

Foro internacional Red MEDAMÉRICA
"Políticas territoriales y desarrollo regional
ante la crisis mundial"

Barcelona, 4 a 6 octubre, 2011

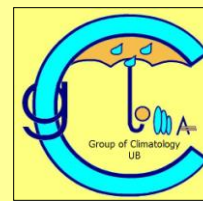


Los límites del planeta y el cambio climático

Javier Martín-Vide

*Grupo de Climatología
Universitat de Barcelona*

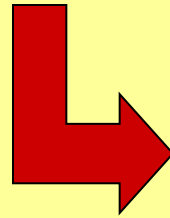
www.ub.es/gc/menu.htm



5 octubre 2011

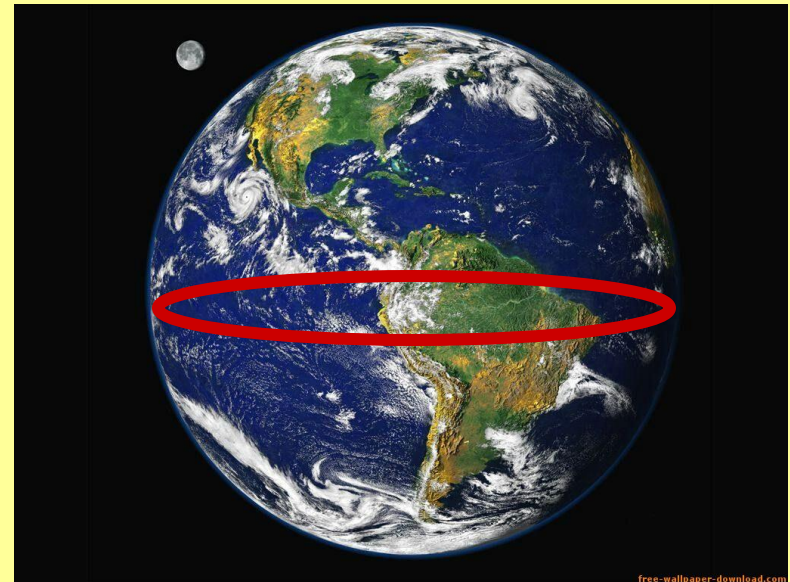


Los límites físicos del planeta Tierra

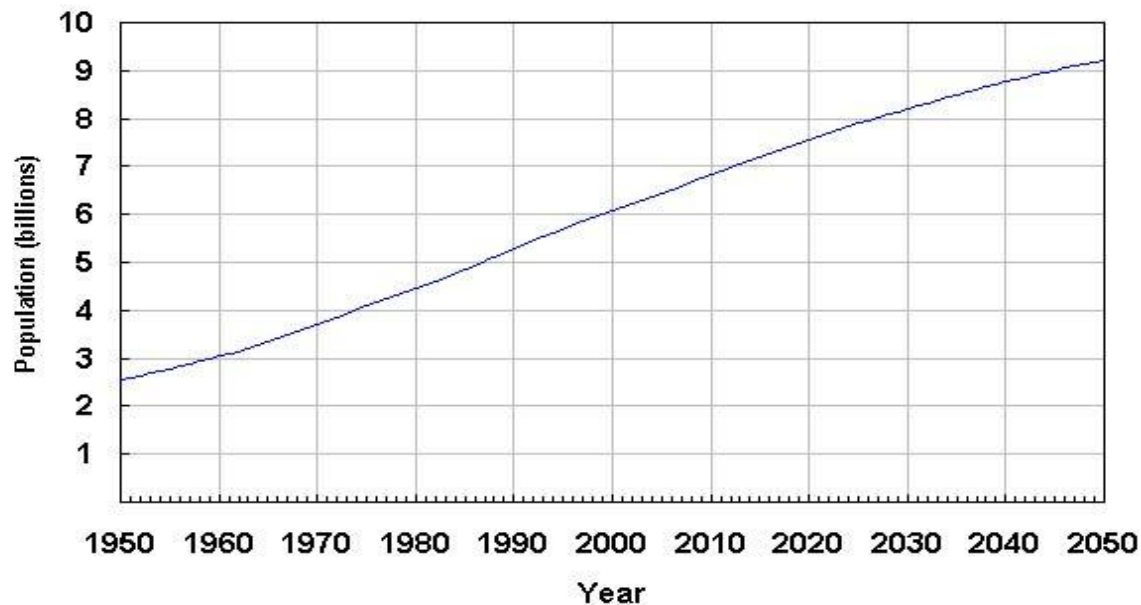


Sólo 40.000 km de
circunferencia (!).

Y 6.800 millones
de humanos.



World Population: 1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, April 2005 version.

En “Reconsidering the Limits to World Population: Meta-analysis and Meta-prediction”, de C. Jeroen, J.M. Van den Bergh y Piet Rietveld, publicado en *BioScience*, 195, 54, 3, marzo 2004:

- *De los 69 estudios analizados se deduce que el mejor estimador de la población límite es 7,7 millones de personas, pero las estimaciones van de 0,65 a 98 millones, para el estado tecnológico actual. En consecuencia, existe una gran incertidumbre sobre los límites poblacionales del planeta.*
- *Las predicciones poblacionales para 2050 sobrepasan varios de los estimadores de población límite.*

Límites inciertos a partir de mediados del siglo XX sobre la "capacidad de carga" del planeta

Crecimientos demográfico y tecnológico coincidentes y espectaculares.

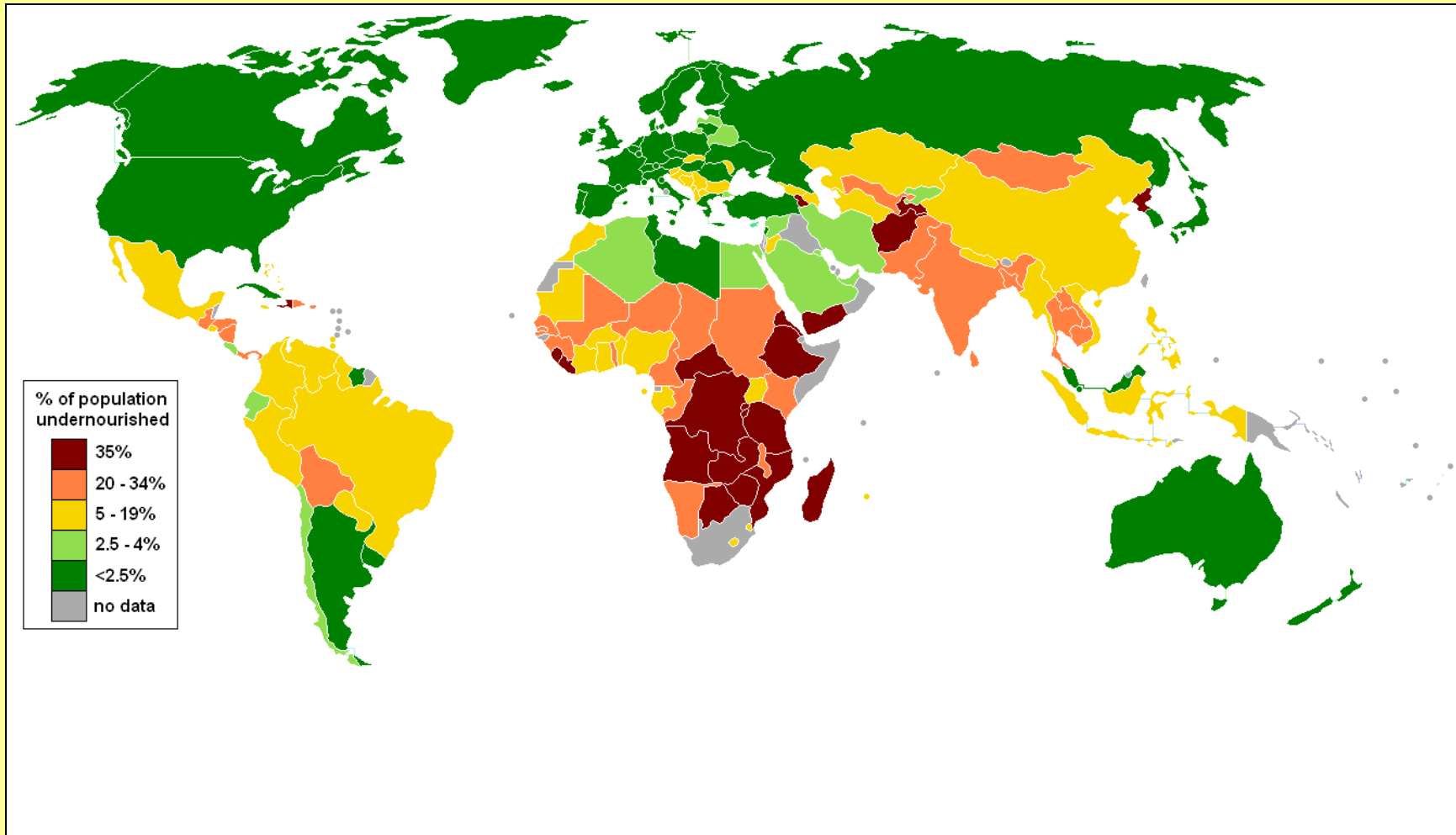
Capacidad de destrucción masiva de la vida (bomba atómica, guerras química y biológica).

Control efectivo de la natalidad.

Alteraciones del medio a escala global (**cambio climático**).

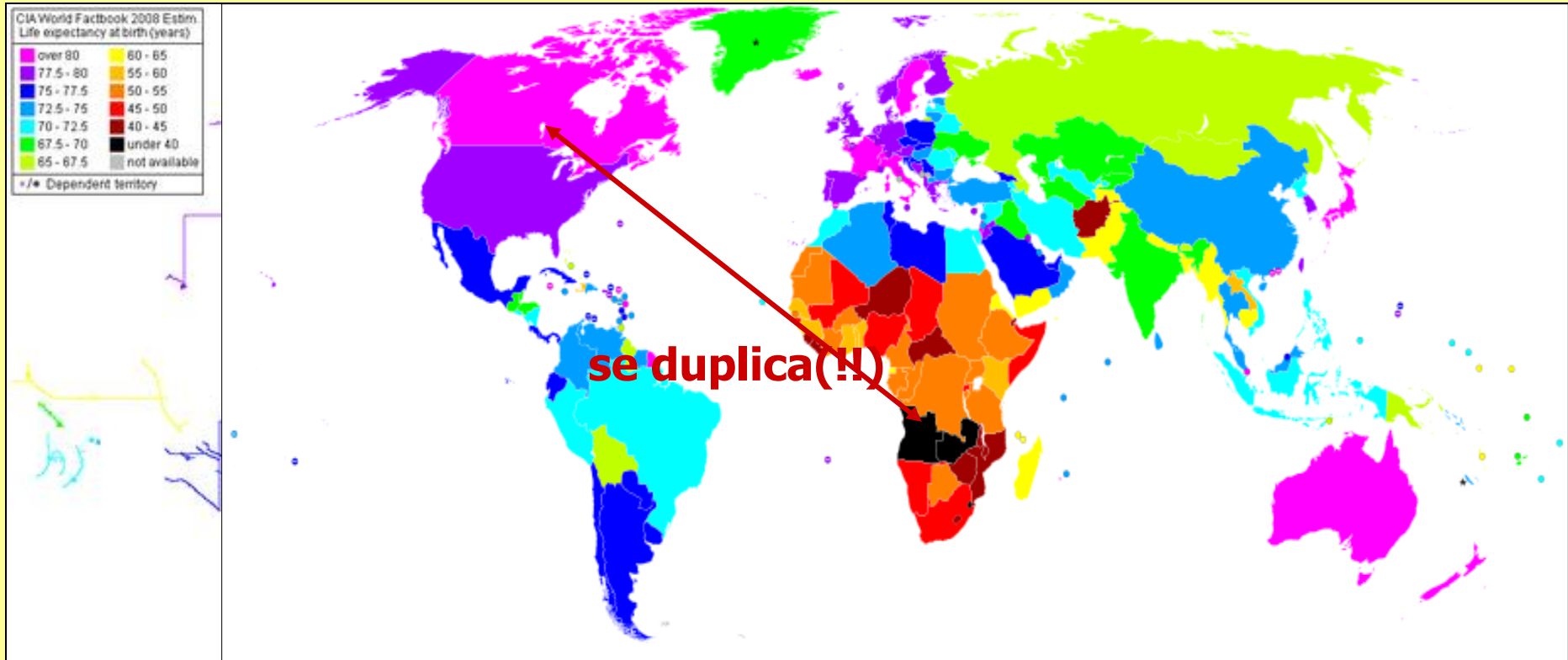
Posibilidad de emigrar del planeta.

El “mapa del hambre”



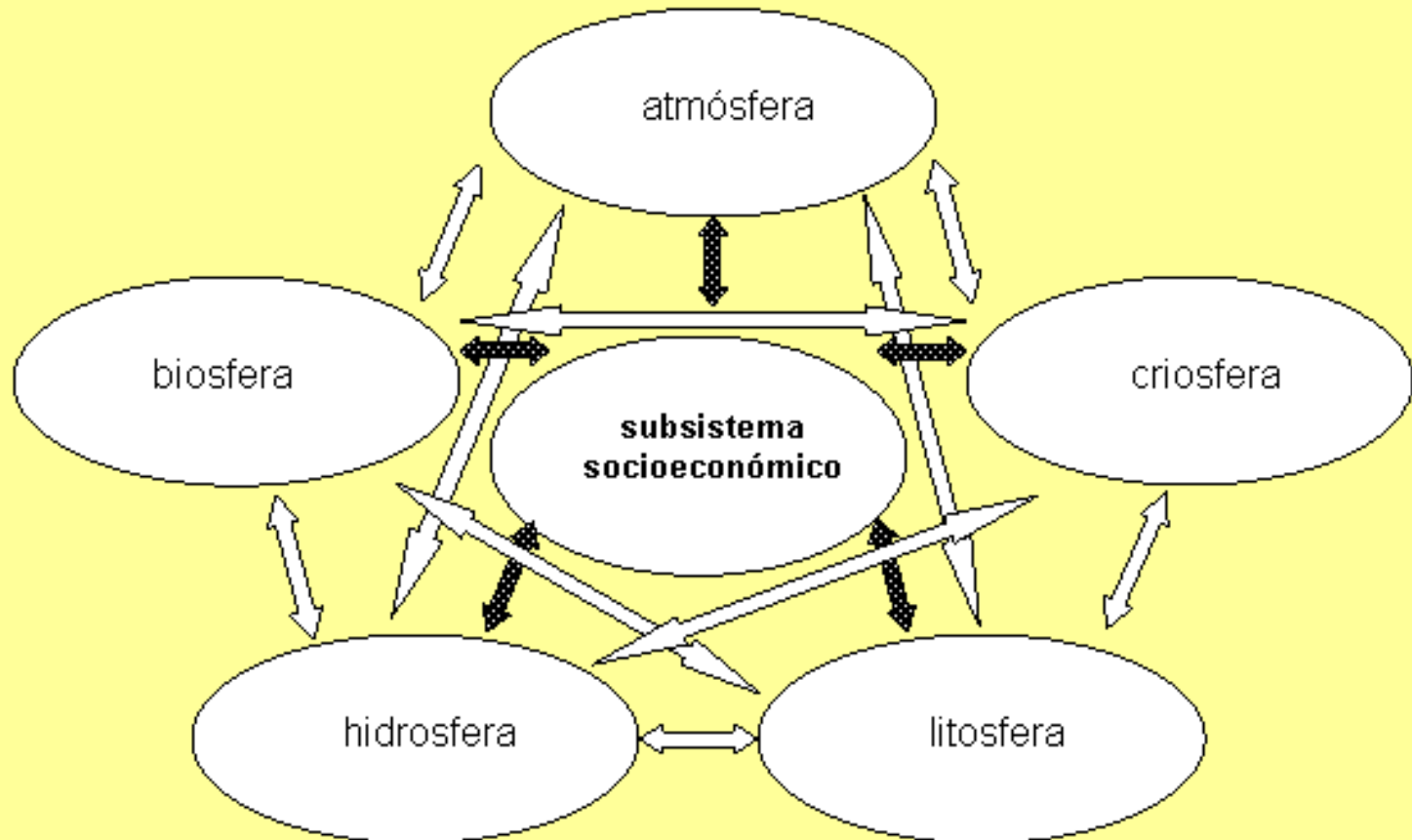
United Nations World Food Programme's interactive “hunger map” y FAO:
The State of Food Insecurity in the World 2006

La esperanza de vida al nacer



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Life_Expectancy_2008_Estimates_CIA_World_Factbook.svg

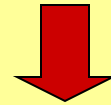
El sistema climático



La inercia del sistema climático: El océano, acumulador de calor, papel termorregulador



- Even if atmospheric composition were fixed today, global-mean temperature and sea level rise would continue due to oceanic thermal inertia (Wigley, 20005, Science, Vol. 307 no. 5716 pp. 1766-1769)



El principio de cautela o de precaución obliga a la acción

El planeta desconocido





La Patagonia desconocida, Linde Waidhofer (libro electrónico)

El planeta “irreal”



Cuarto IPCC (elaboración)

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)

WMO y UNEP
www.ipcc.ch

1er IPCC (1990)
2º IPCC (1995)
3er IPCC (2001)
4º IPCC (2007)

- 450 autores principales
- 800 autores contribuyentes
- Más de 2.500 revisores científicos expertos
- Más de 130 estados
- Período elaboración 2003-2007

WG1, Base de ciencia física
WG2, Impactos, adaptación y vulnerabilidad
WG3, Mitigación

Cuatro adjetivos sobre el calentamiento global, a partir del Cuarto Informe IPCC

- Una constatación: *Inequívoco*
- Una mirada atrás: *Inusual*
- Una atribución: *Antrópico*
- Una proyección: *Inquietante*

Inevitable, “oportuno”...

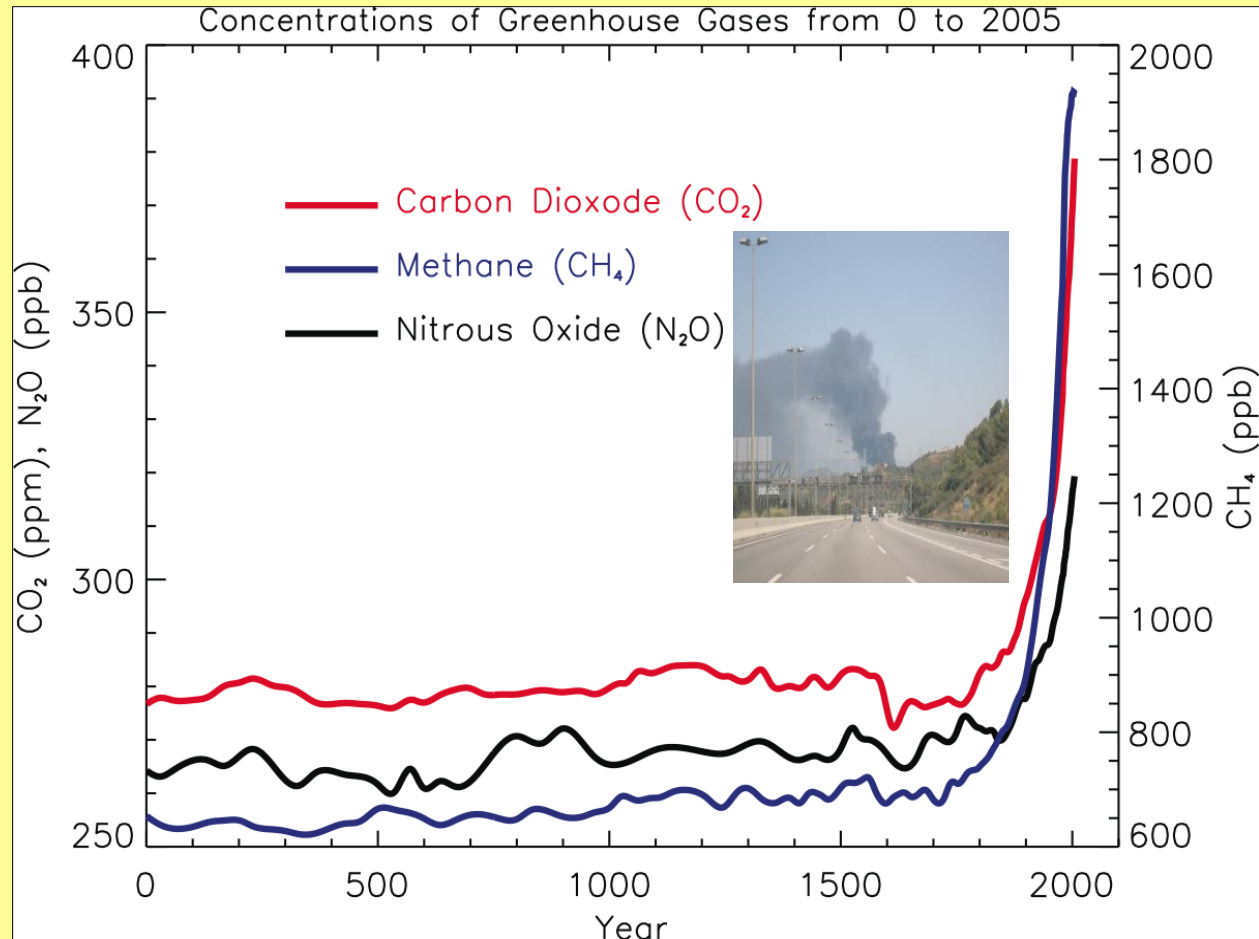
La variabilidad natural del clima

Volcán Eyjafjallajokull
(The Boston Globe)



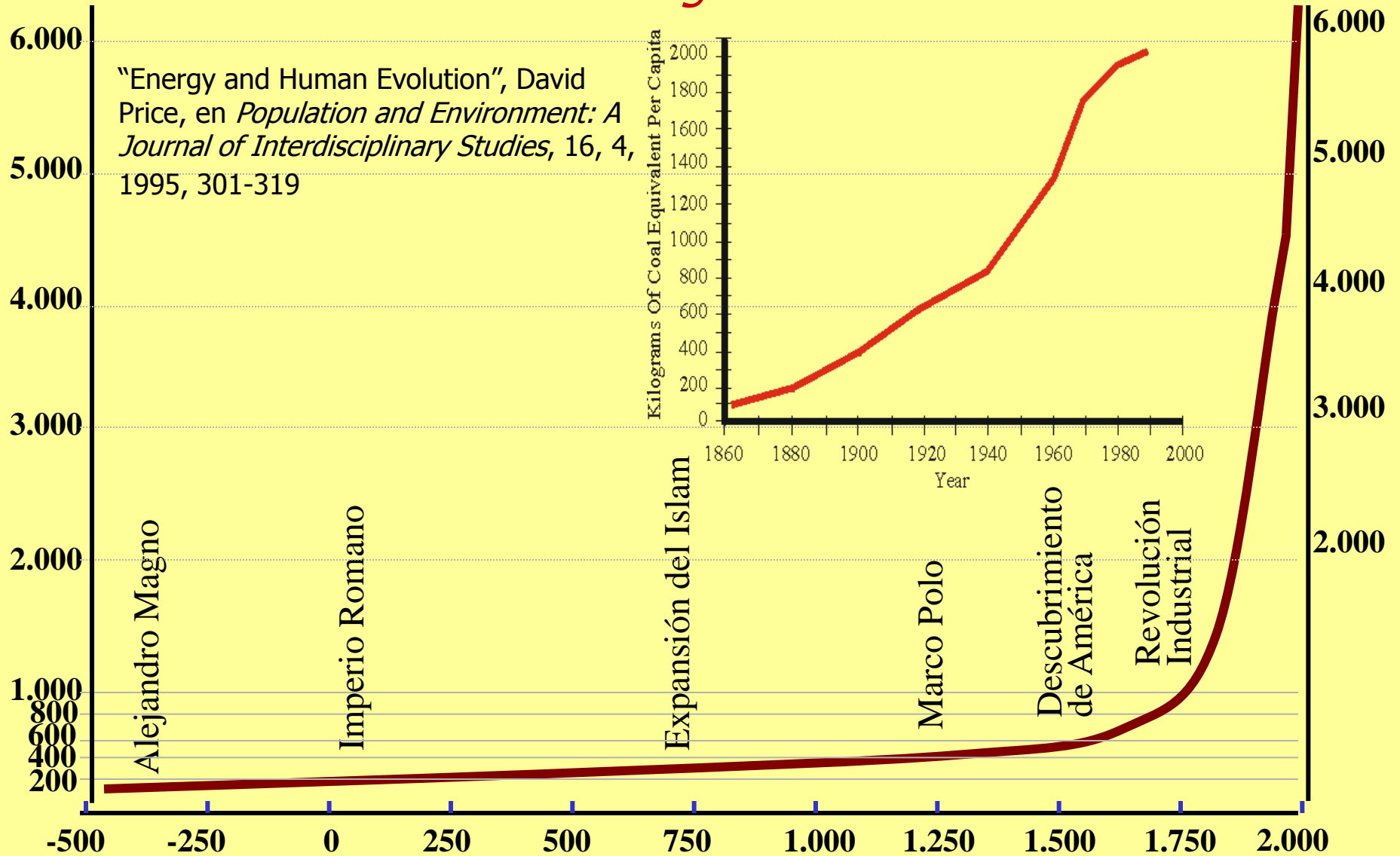
El incremento de la concentración de gases de efecto invernadero, realidad fehaciente

- La concentración actual de CO₂ troposférico es de **390 ppmv** (agosto 2011), cuando a finales del siglo XIX era de 290 ppmv.



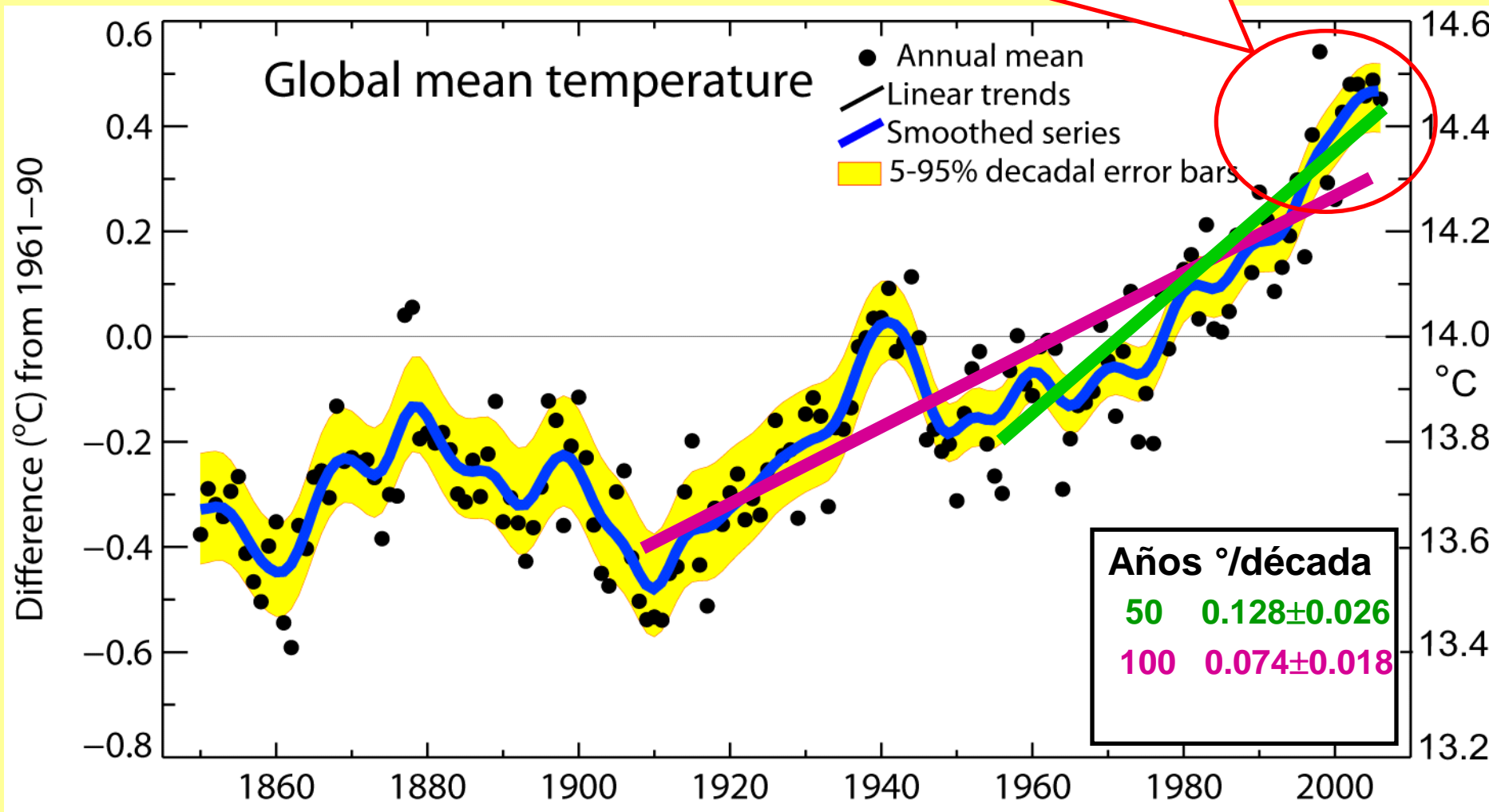
El éxito reproductivo de la especie humana tiene que ver con el uso de la energía fósil

"Energy and Human Evolution", David Price, en *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 16, 4, 1995, 301-319



No quedan ya escépticos sobre el aumento térmico en las últimas décadas

Los 12 años más cálidos:
1998, 2005, 2003, 2002, 2004, 2006,
2001, 1997, 1995, 1999, 1990, 2000



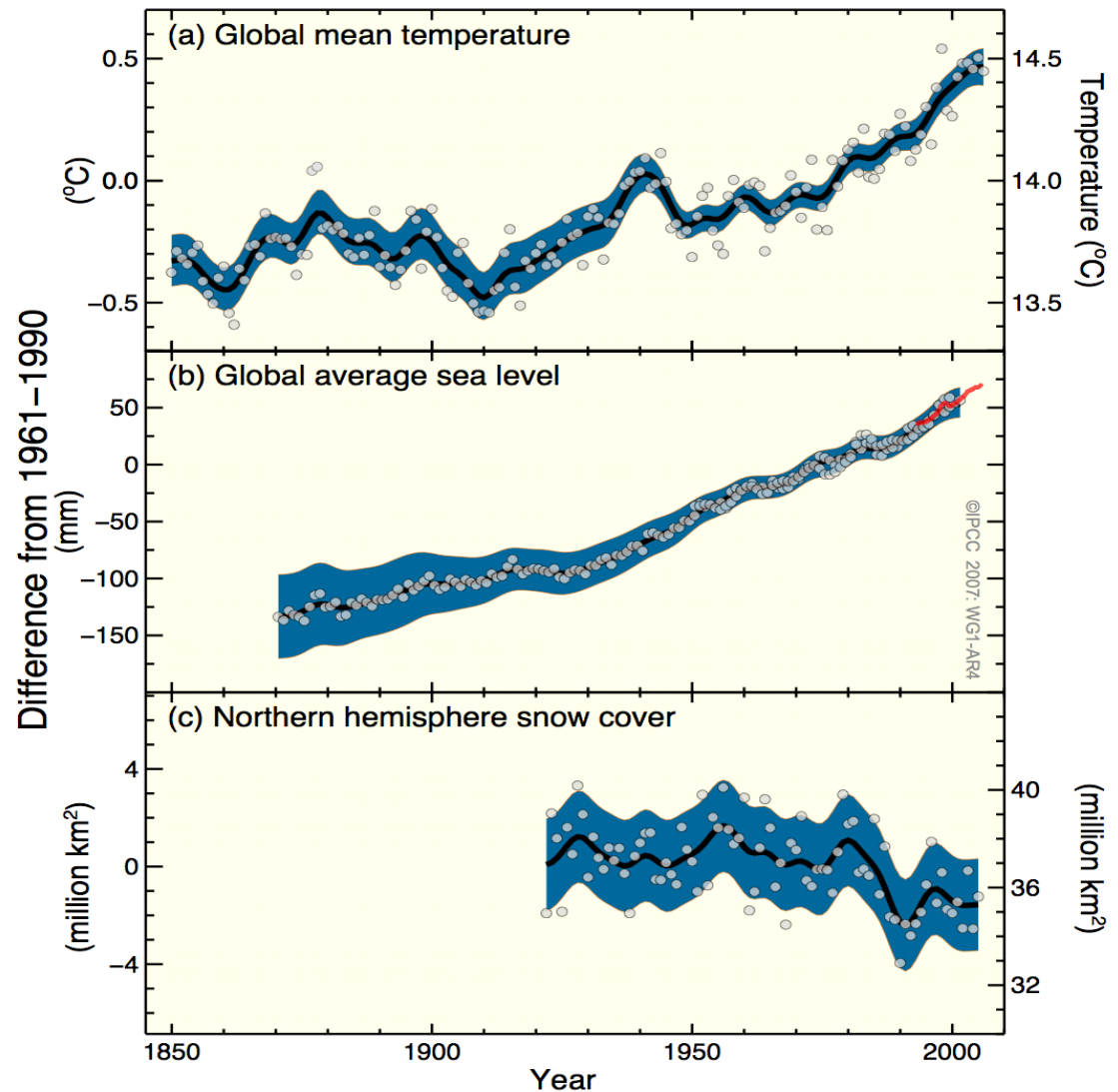
Observaciones directas del cambio climático

Temperatura media global

Nivel marino medio global

Cubierta de nieve del hemisferio norte

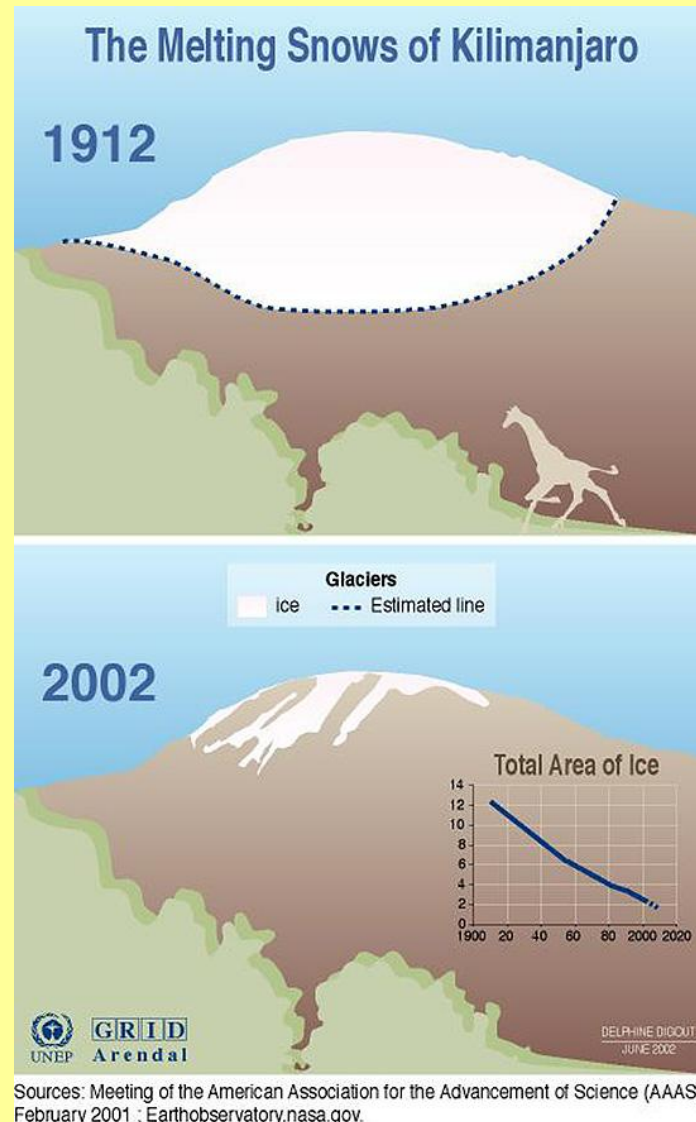
Changes in Temperature , Sea Level and Northern Hemisphere Snow Cover



Ejemplo del retroceso glaciar



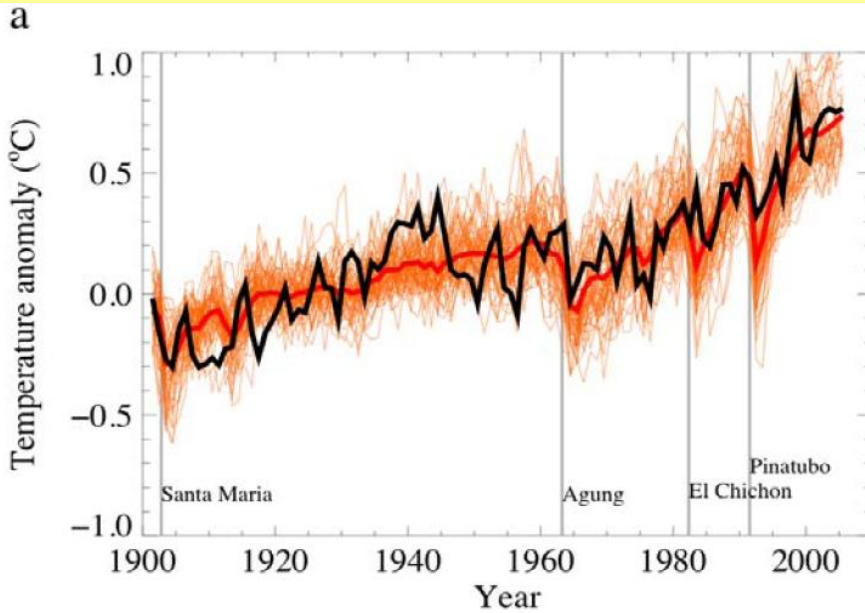
Las nieves del Kilimanjaro.
Fuente: NASA, fotografías del 17-II-1993 (arriba) y 21-II-2000 (abajo)



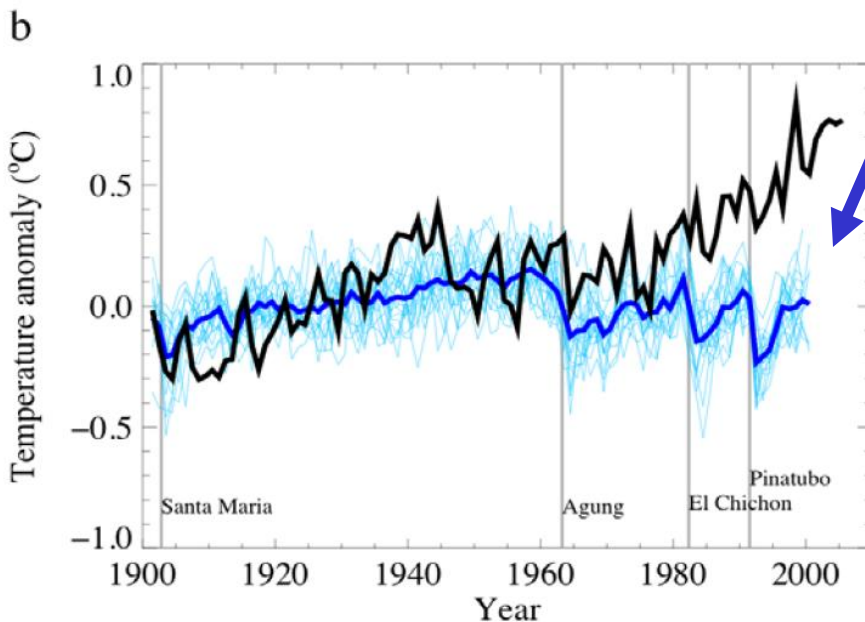
El último caballo de batalla (!)

Observaciones

Forzamientos naturales y antrópicos



El calentamiento actual no es explicable considerando sólo la variabilidad natural



Observaciones

Forzamientos naturales (solar+volcánico)

La evolución térmica en la Península Ibérica ha sido paralela a la planetaria

Evolución temporal de la temperatura media de las máximas de 22 observatorios españoles durante el período 1850–2003, expresada como anomalías respecto a 1961-90 y suavizada con un filtro gaussiano de 13 años

°C

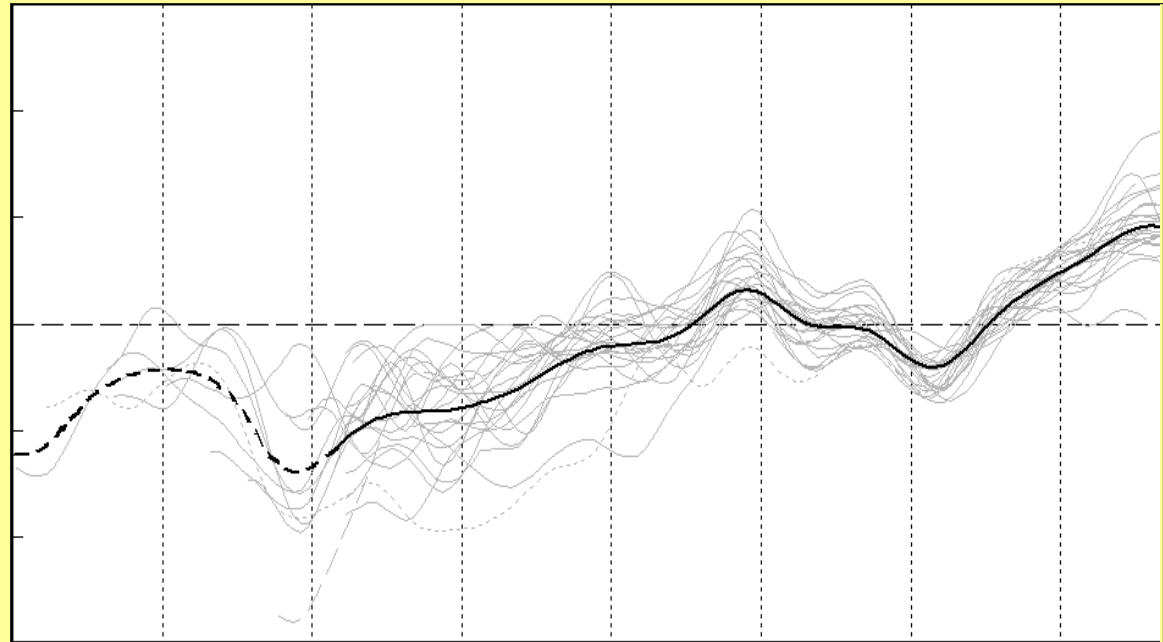
+2

1

0

-1

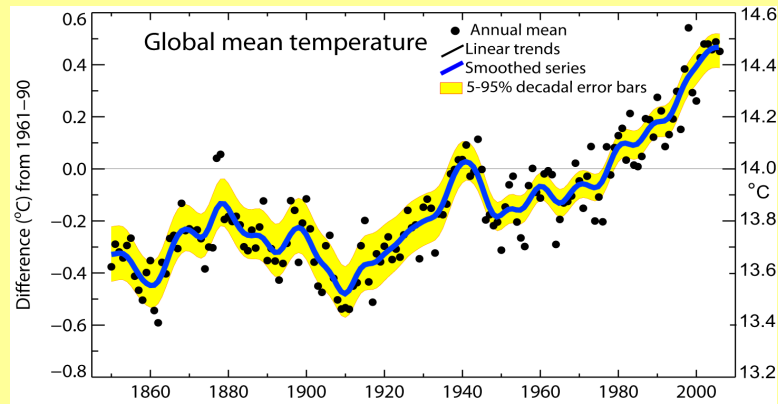
-2



1850

Brunet *et al*, 2006

2003

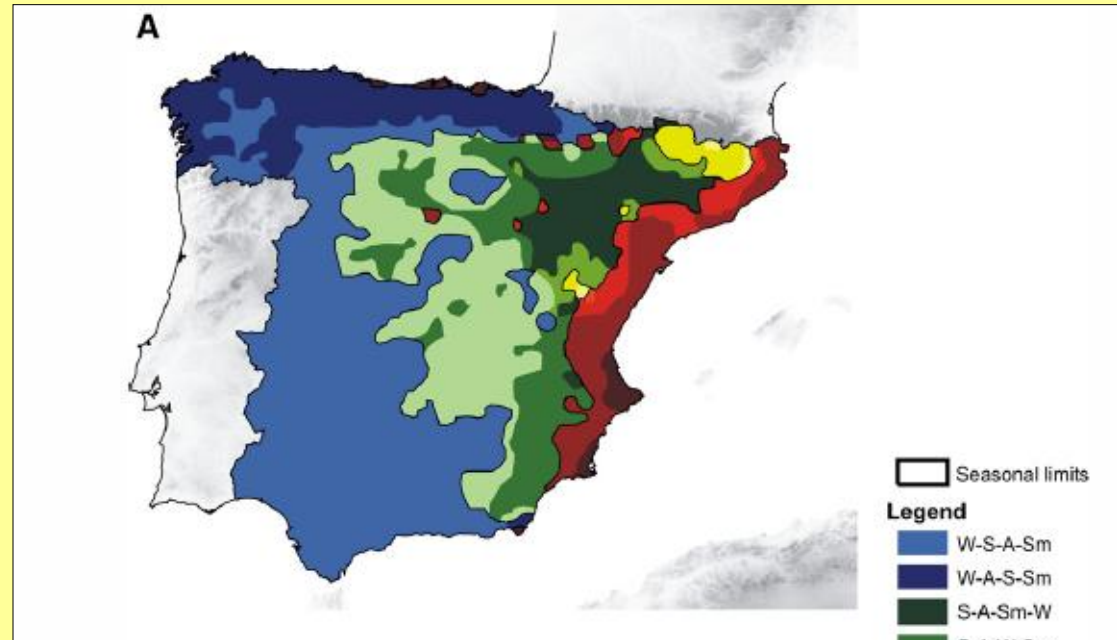


Tendencias básicas de la precipitación anual entre finales del siglo XIX y finales del XX

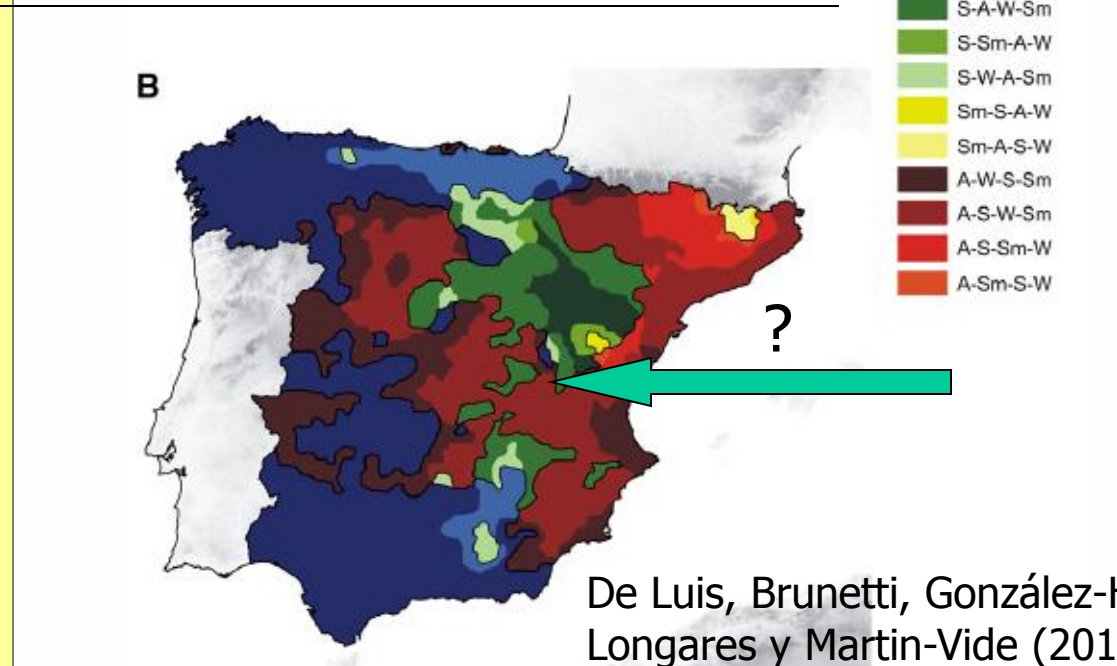


Cambios en los regímenes pluviométricos estacionales

1946-1975



1976-2005

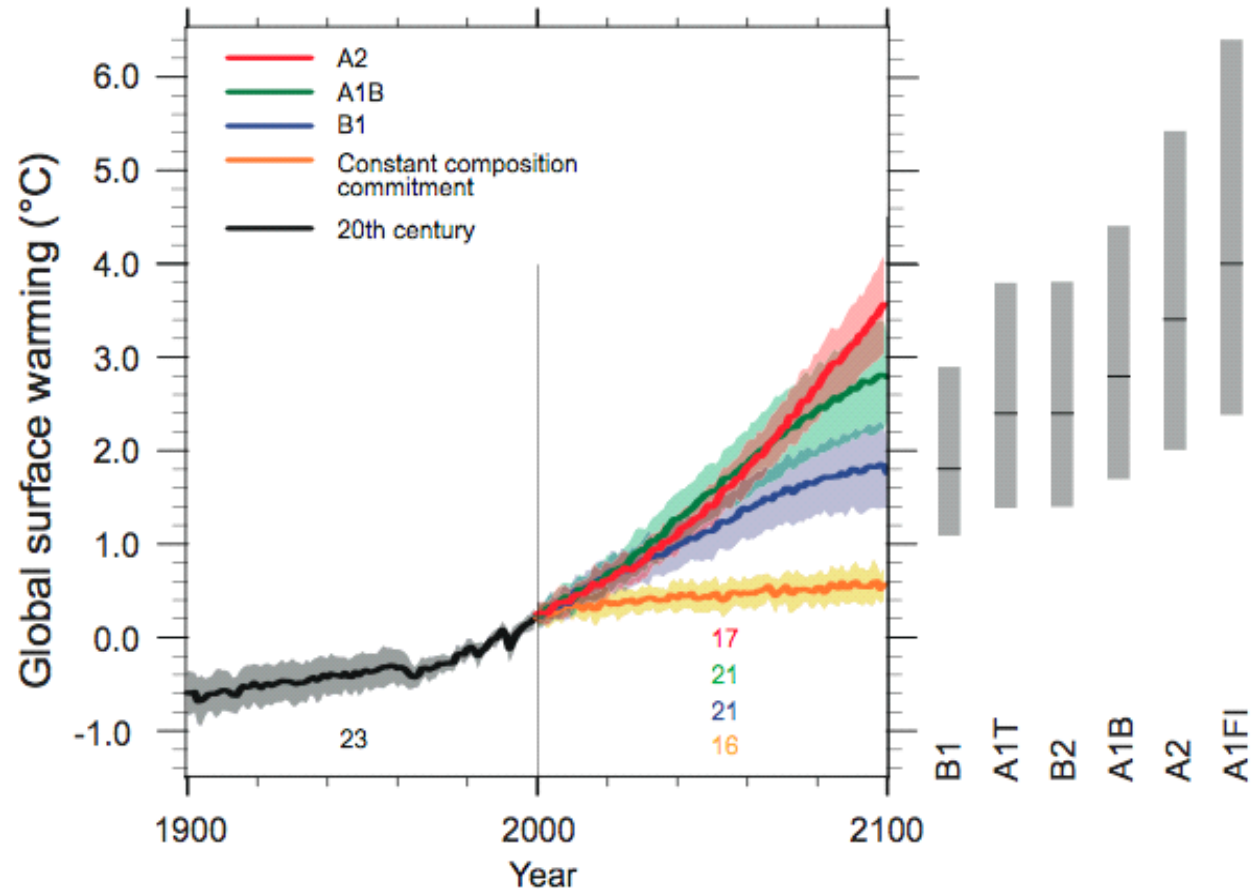


Notable expansión hacia W de los regímenes con máximo otoñal, en detrimento de los primaverales.

De Luis, Brunetti, González-Hidalgo, Longares y Martín-Vide (2010)

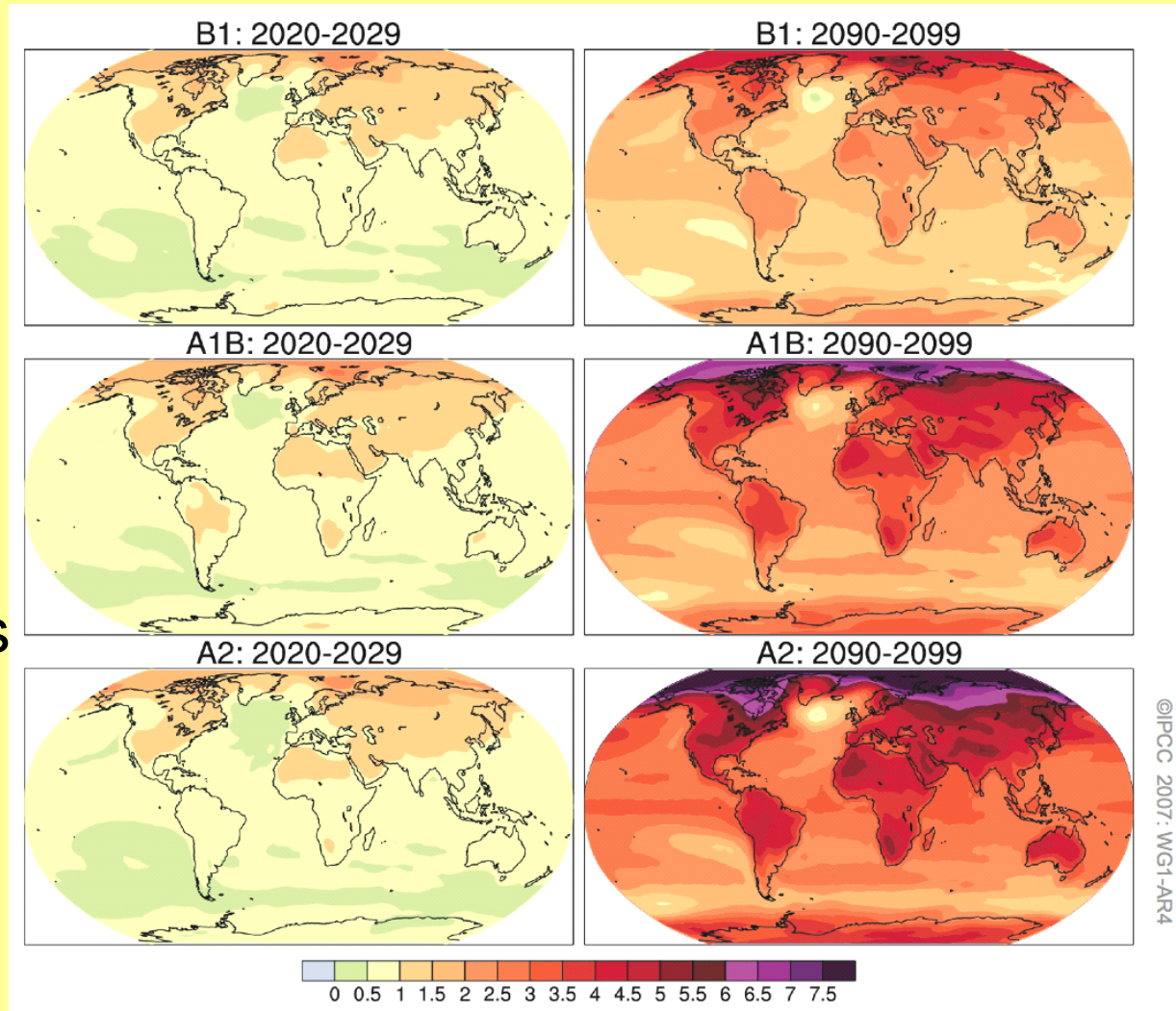
Proyecciones futuras de la temperatura

Incremento de entre 1,8°C (escenario B1) y 4,0°C (escenario A1F1) en 2090-2099 respecto a 1980-1999.

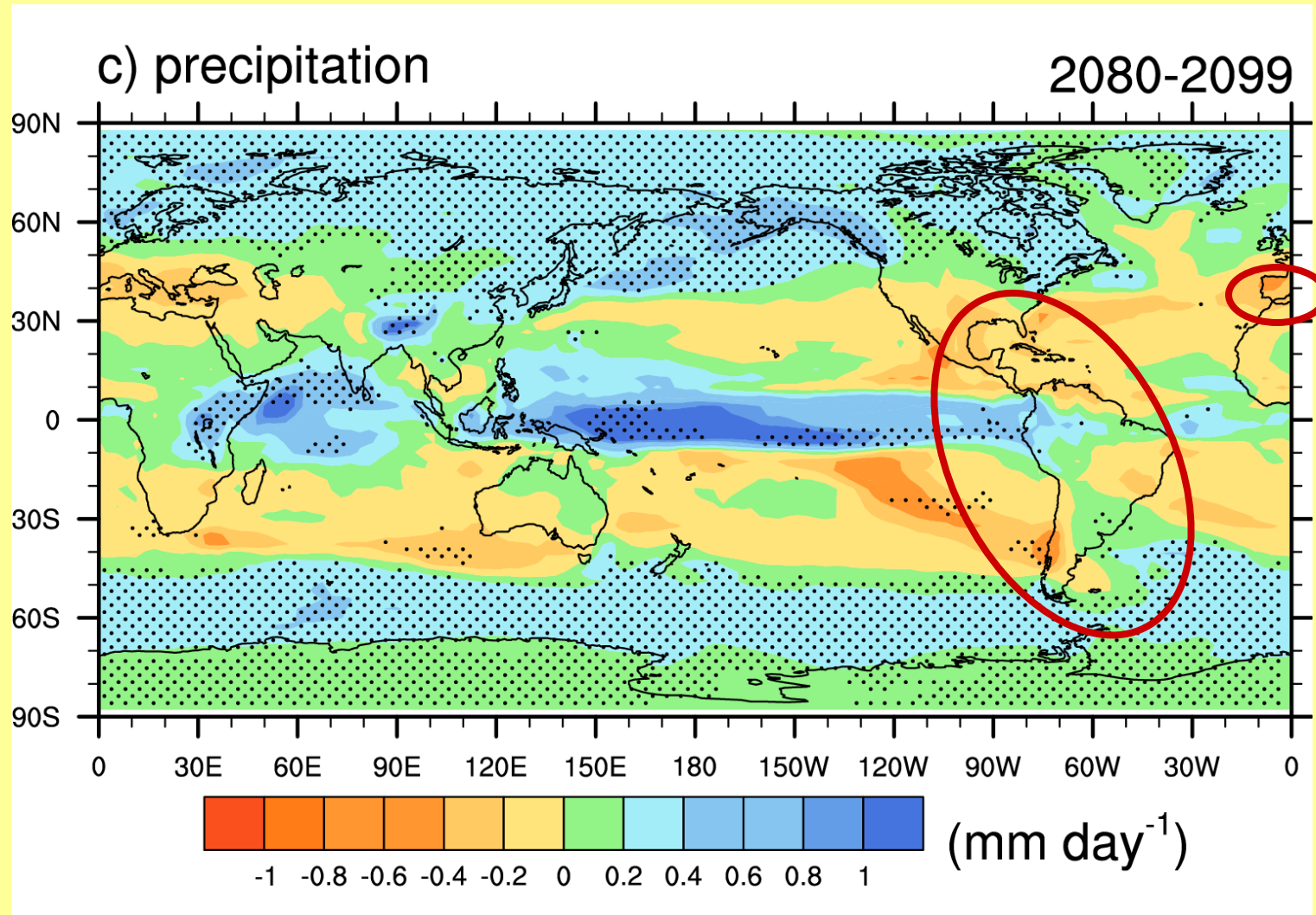


El calentamiento es global, pero desigual

Calentamiento más acusado sobre los continentes y en las altas latitudes boreales y menor en el océano austral y en partes del norte del océano Atlántico.

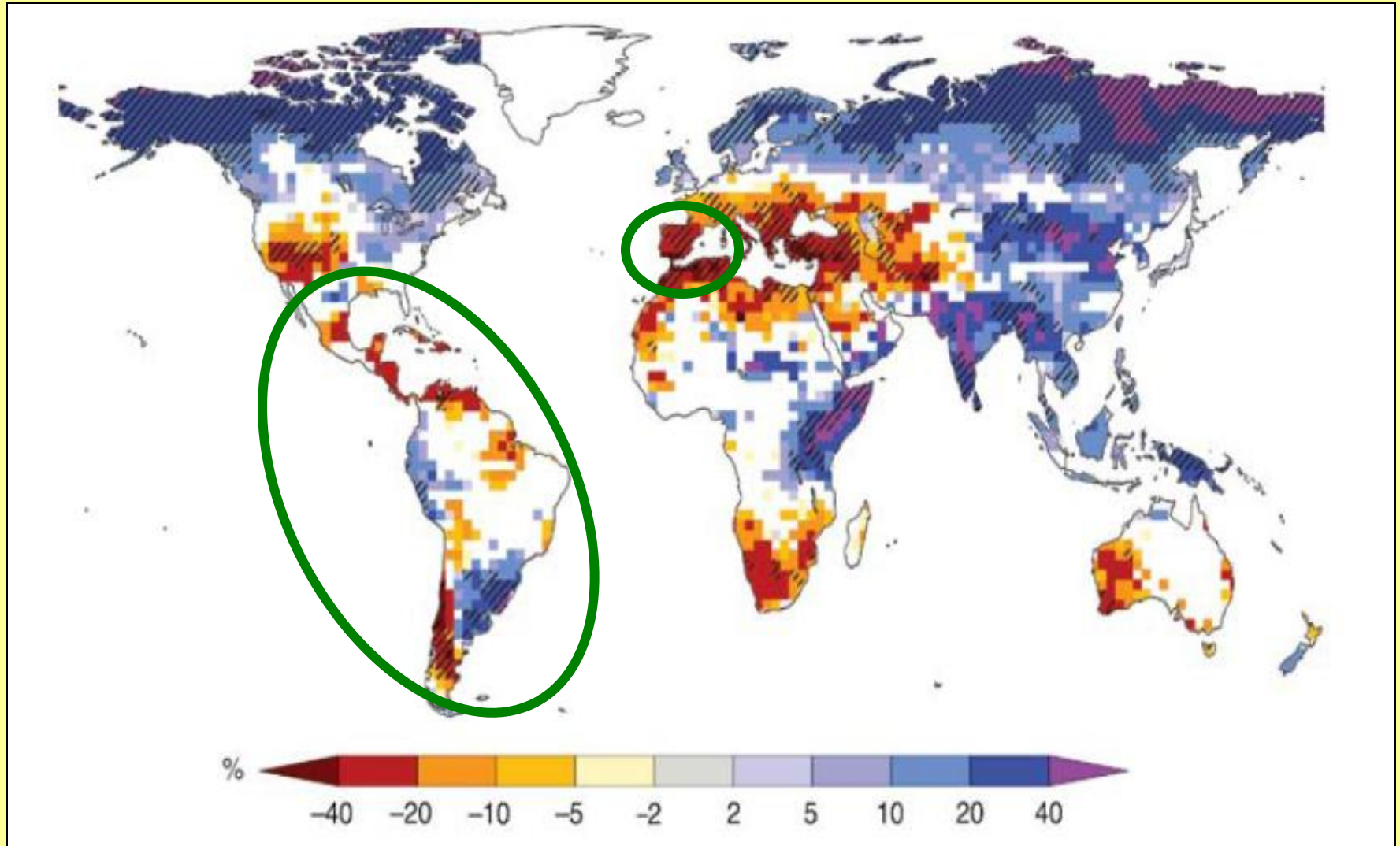


Cambios futuros en la precipitación



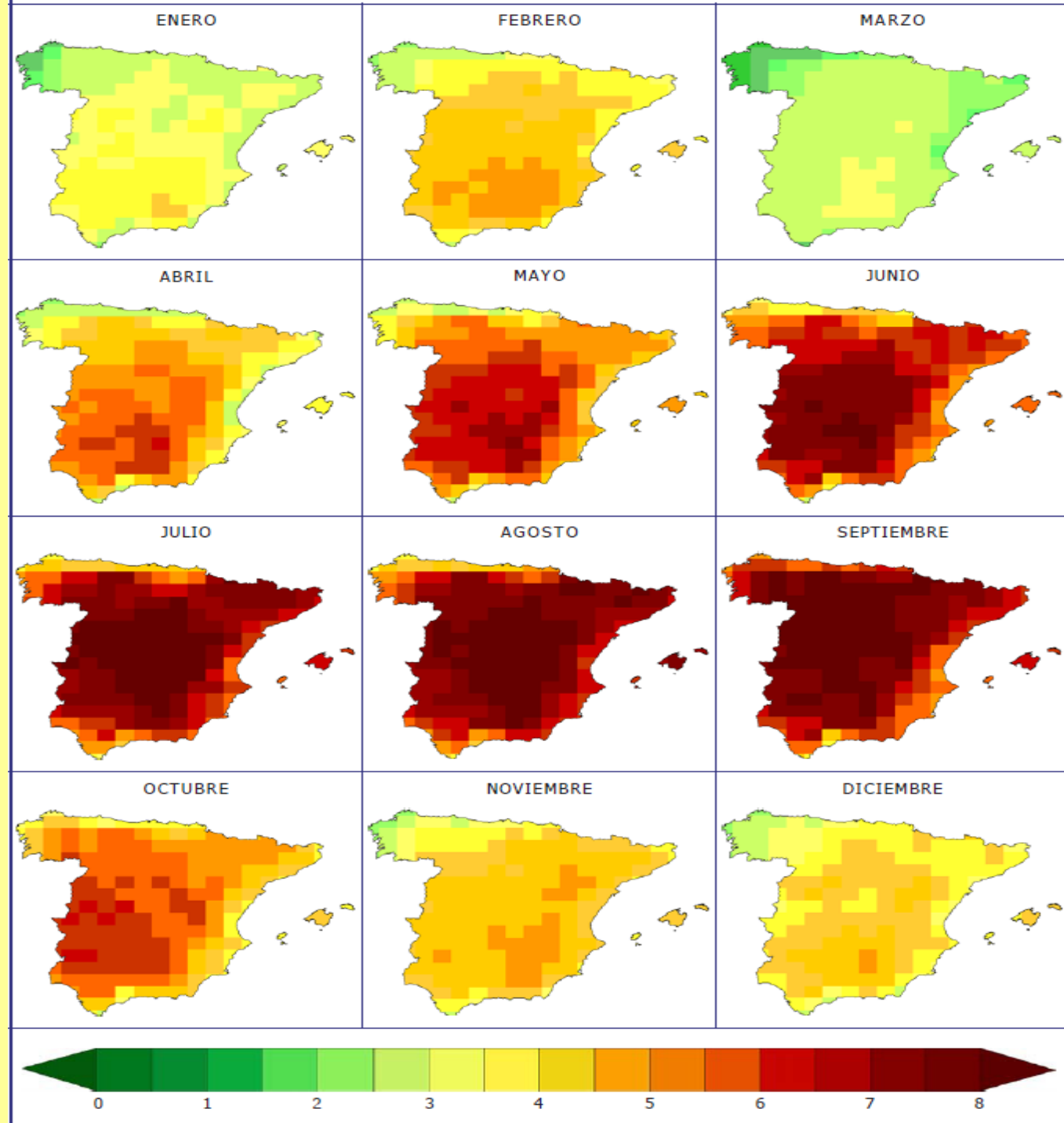
Gentileza de James Hurrell

Cambios en la escorrentía anual para el período 2090-99, con respecto al 1980-99



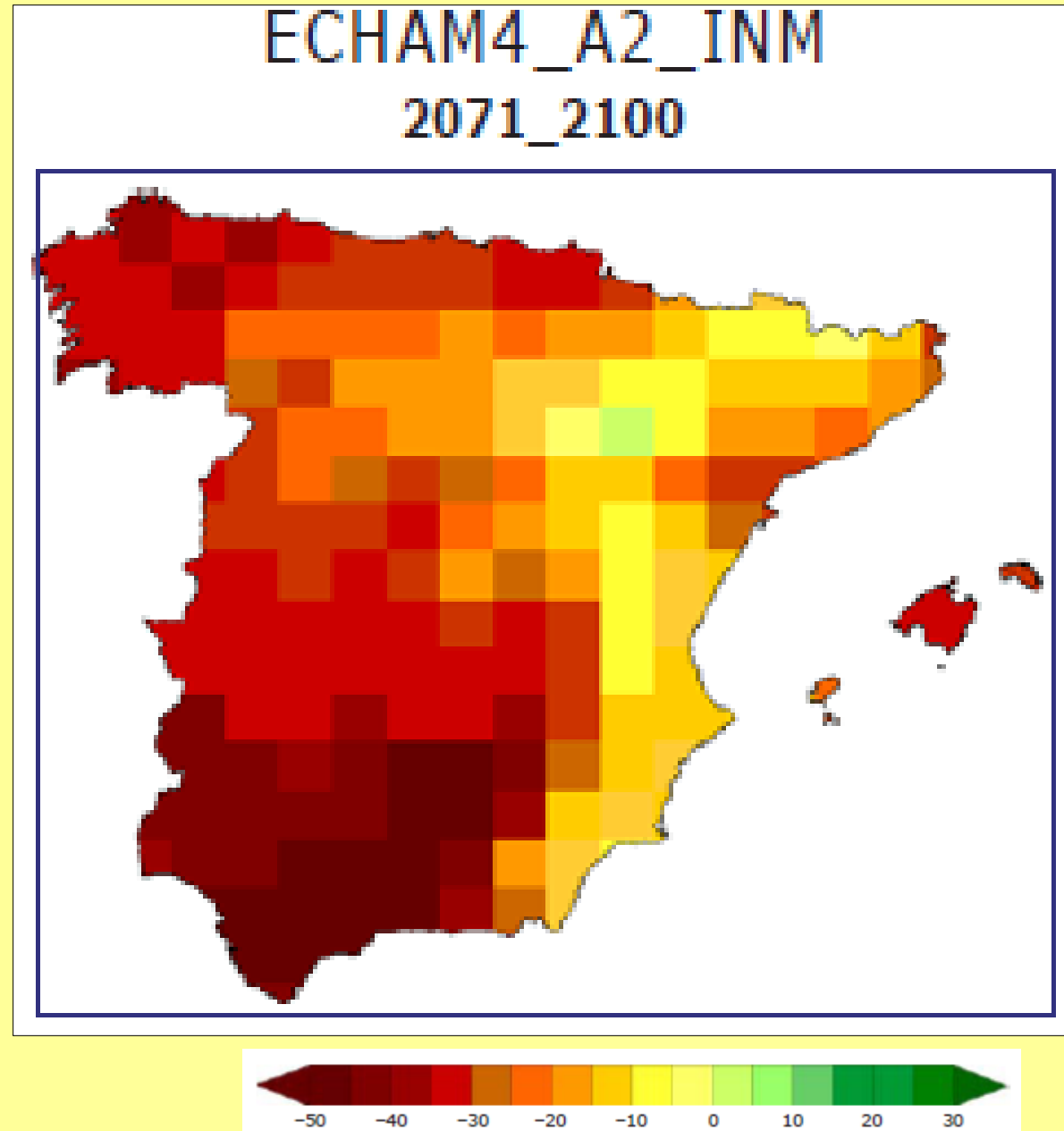
Variación media mensual (°C) de la temperatura máxima para el período 2071-2100, respecto a 1961-1990, y el escenario A2, mediante el modelo global HadAM3H regionalizado por el método de los análogos del INM.

AEMet (2009)



Variación media de la precipitación (en %) para el período 2071-2100, respecto a 1961-1990, y el escenario A2, mediante el modelo global ECHAM4 y el método de regionalización de análogos del INM.

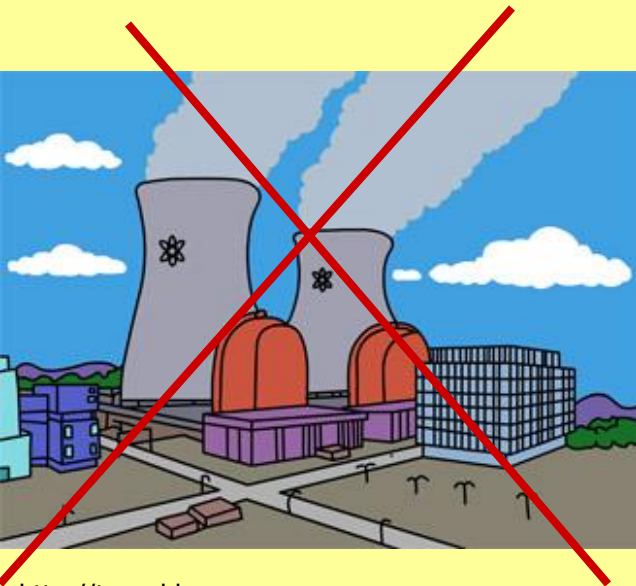
AEMet (2009).



Dos acciones clave

- **Mitigación:** Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para que el calentamiento sea el mínimo posible.
- **Adaptación:** Ajustarse a las nuevas condiciones ambientales reduciendo el efecto de los impactos y aprovechando las nuevas oportunidades.

La central nuclear de fusión solar



A elevadísimas presiones y temperaturas, núcleos de hidrógeno se fusionan dando núcleos de helio, con desprendimiento de energía

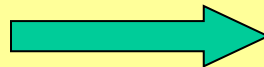
**“Combustible”:
Hidrógeno (90%)**

**“Residuo”:
Helio (9%)**

Adaptación, un ejemplo: El turismo de montaña

- El calentamiento dificultará seriamente la viabilidad económica de las estaciones de esquí, de un modo progresivo a lo largo del siglo, aunque aún habrá buenas temporadas para los deportes blancos.
- Se abren nuevas oportunidades (adaptarse es también aprovechar las nuevas oportunidades), de disfrute de las potencialidades que ofrece la naturaleza y el paisaje en un calendario ampliado.

Estaciones de esquí



Estaciones de montaña

*Gracias,
Gràcies,
Obrigado!*

