

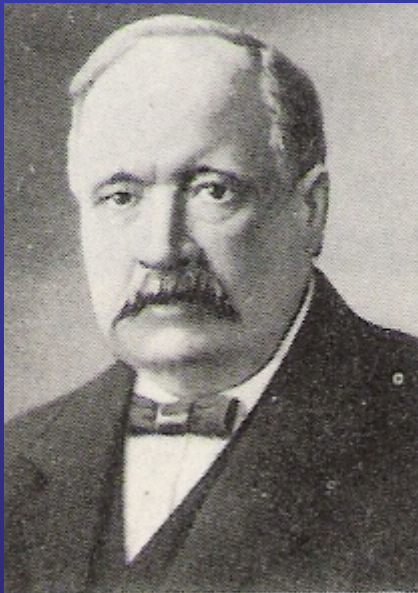
O CAMBIO DE CLIMA

Francisco Díaz-Fierros Viqueira

Universidade de Santiago

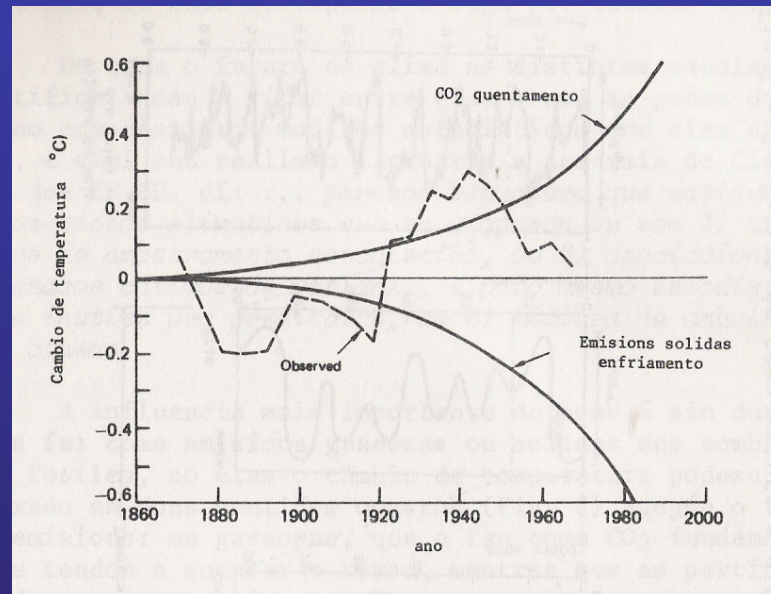
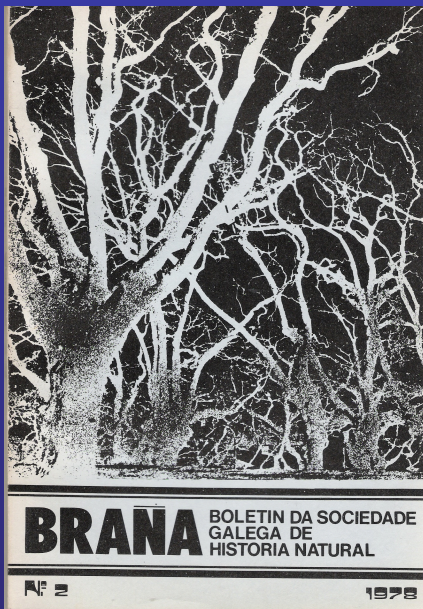
de Compostela

acumulación do CO_2 na atmósfera é
unha teoría antiga



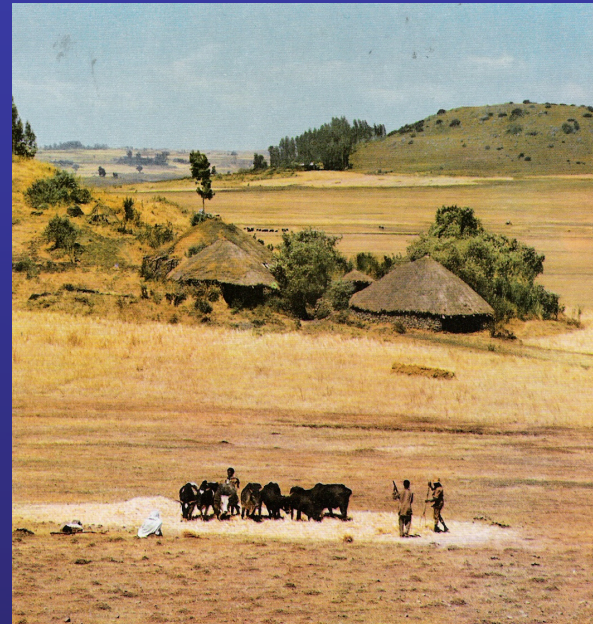
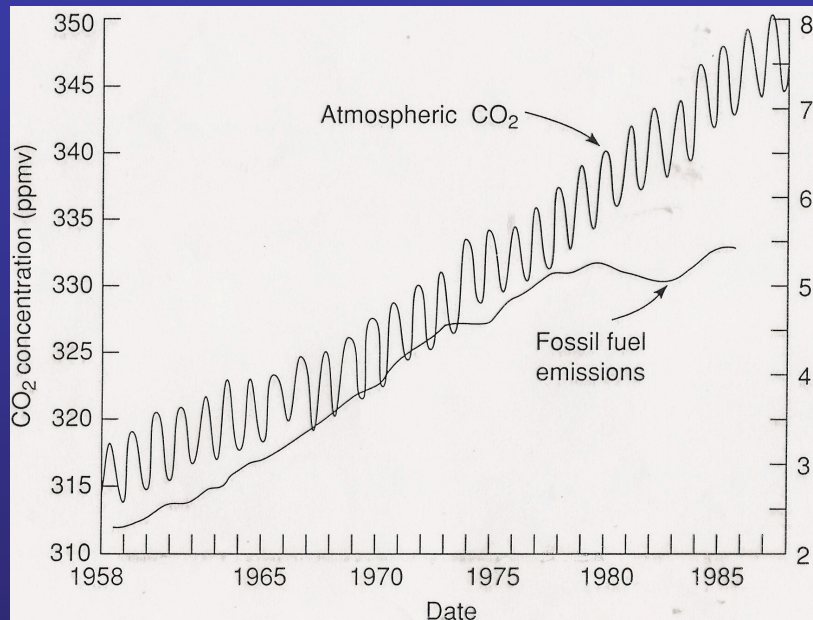
Na década dos sesenta dase un gran avance na química da atmósfera, pero o cambio climático era aínda dubidoso

- En Galicia no ano 1978 recóllese unha referencia ao cambio climático



Na década dos oitenta ao cambio climático comeza a darselle a importancia que hoxe se lle recoñece

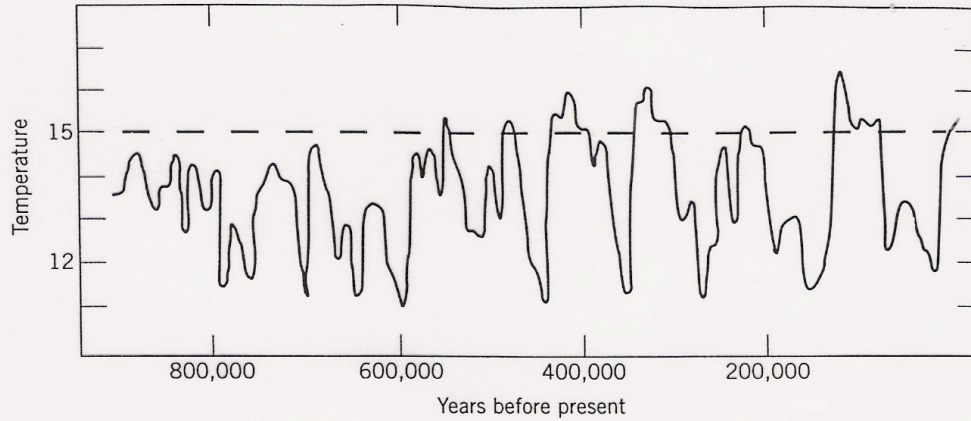
- 1) Comezan as medidas de CO₂ en *Mauna Loa*
- 2) Primeiros modelos de evolución climática
- 3) Grandes secas no Sahel (1972-84) e U.S.A.(1988)
- 4) Se crea o I.P.C.C. (1988, WMO e PNUMA)



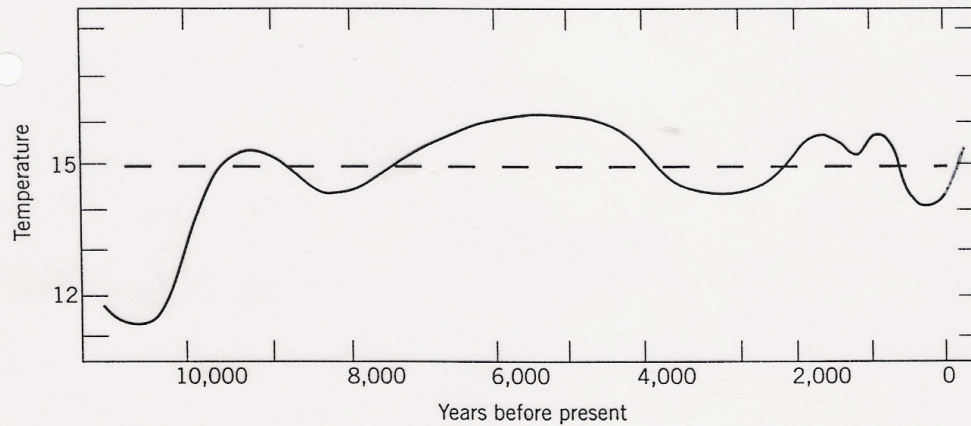
Os informes do I.P.C.C.

- **1990** **NON É POSIBLE AFIRMAR** co incremento de temperatura media do planeta fora consecuencia de actividades humanas
- **1995** O conxunto de evidencias dispoñibles **SUXIRE UN CERTO GRAO DE INFLUENZA HUMANA SOBRE O CLIMA GLOBAL**
- **2001** Existen **INTERFERENCIAS ATROPÓXENAS PERIGOSAS NO SISTEMA CLIMÁTICO... A** probabilidade de que sexan causais **É INFIMA**
- **2007** O calentamento do sistema climático **É INEQUÍVOCO ... MOI** probablemente debido aos gases
- **invernadoiro de orixe antropoxénico**

Un clima variable no tempo

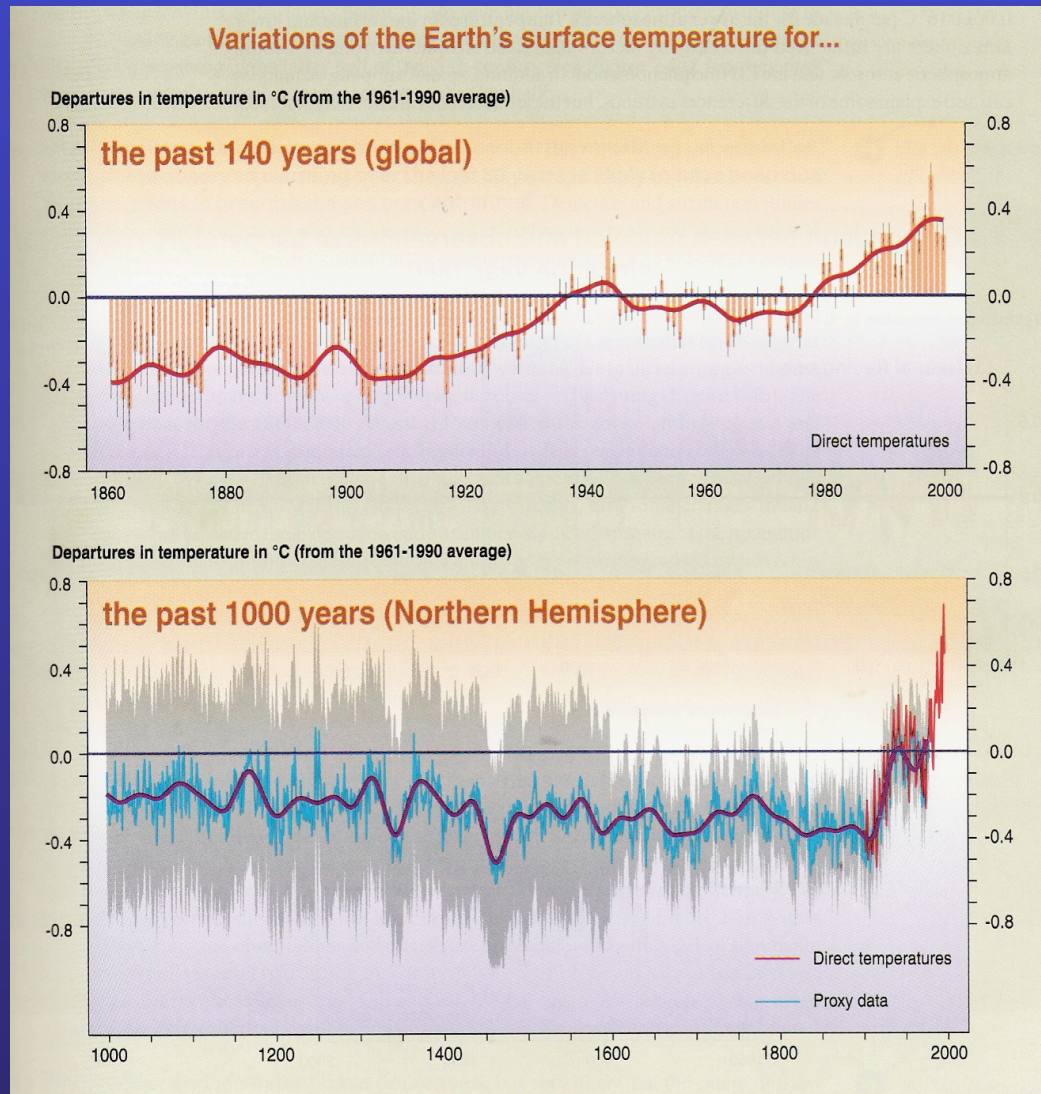


(a)

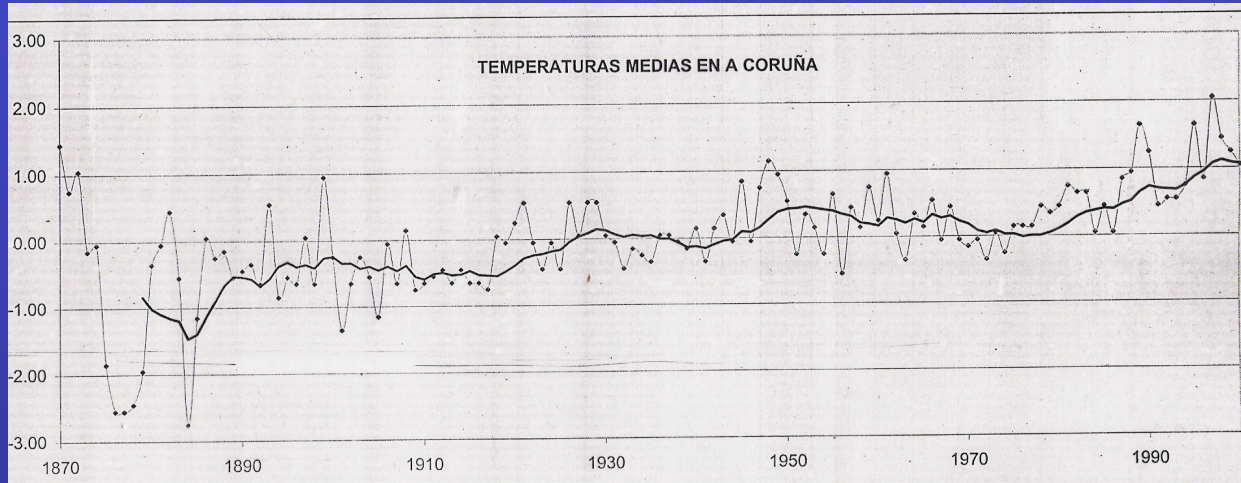


(b)

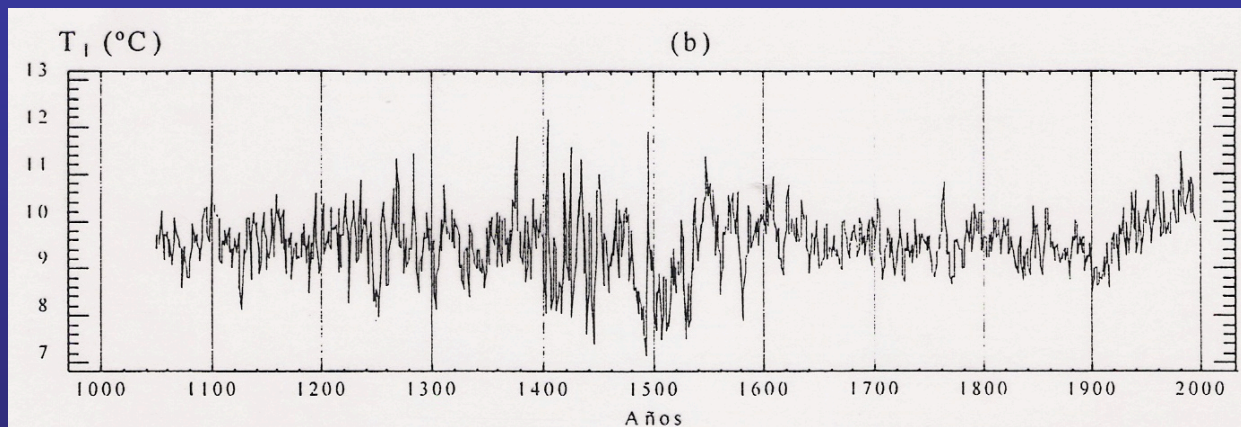
Os últimos mil anos do clima



A evolución do clima en Galicia

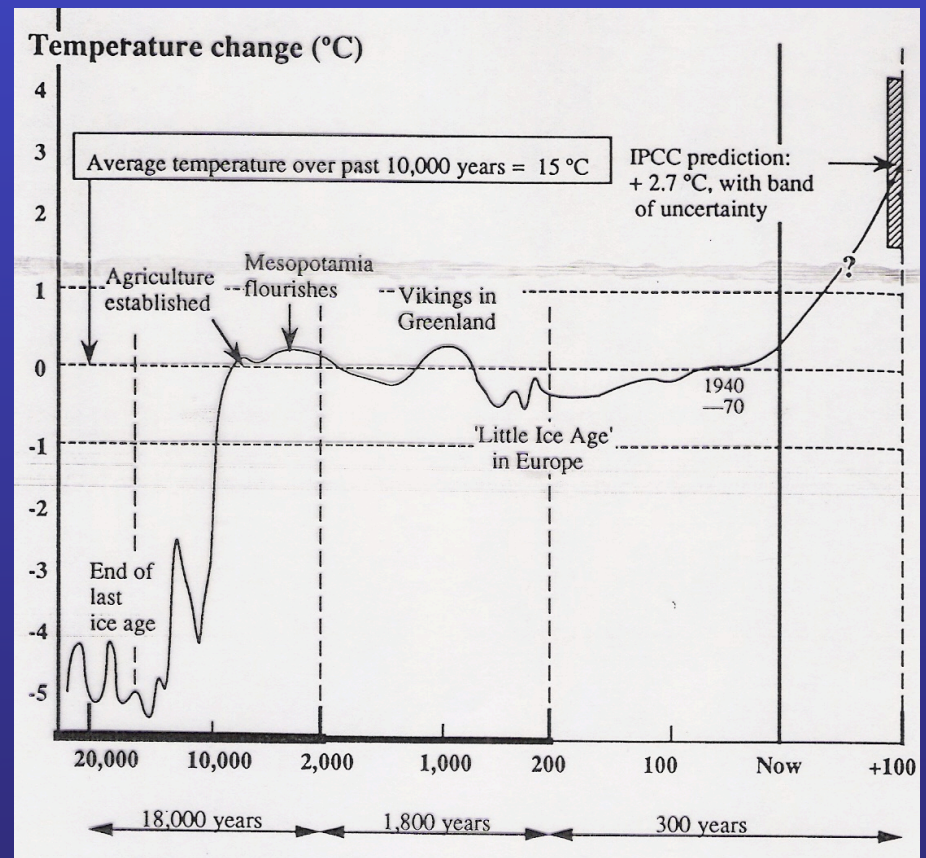


- Reconstrución fitoclimática das temperaturas de xaneiro na Coruña



A natureza do cambio de clima

- **Cambio natural?**
- **Pouco probable**
- A intensidade do
- quecimento (0.7 °C en
- cen anos) non ten
- precedentes na historia
- da terra

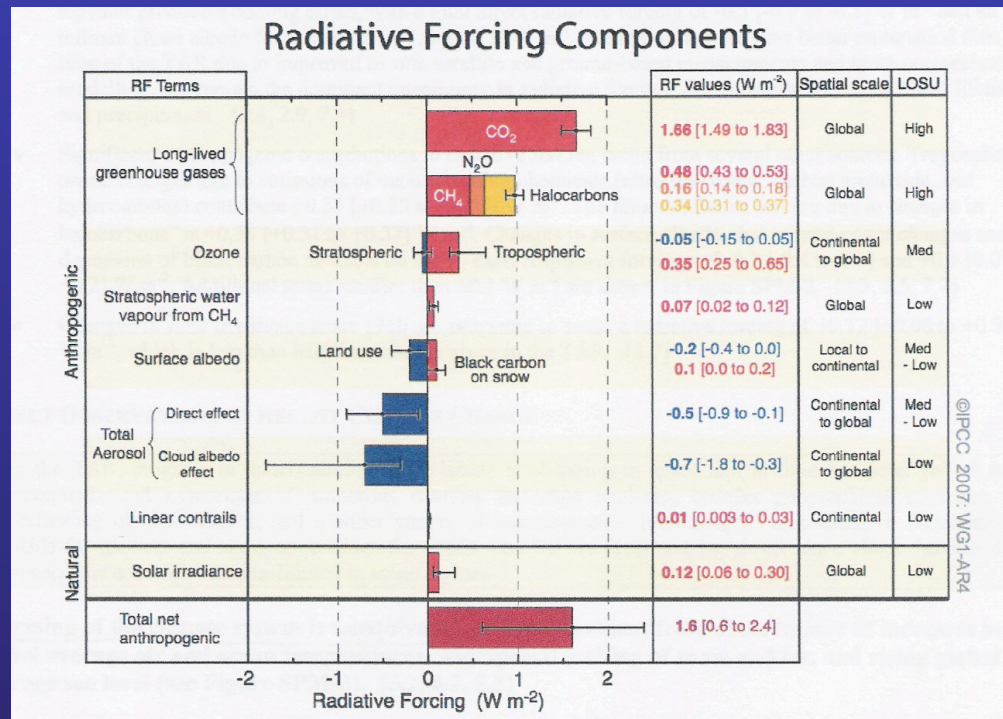


A natureza do cambio de clima

- **Cambio provocado polo home?**
- **Moi probable**
- Os mecanismos de quecemento da atmósfera
- xerados pola acumulación de gases con “efecto invernadoiro” supóñen unha teoría que cada vez amorea máis evidencias científicas.
- **Moi superiores a de calquera outra teoría alternativa**

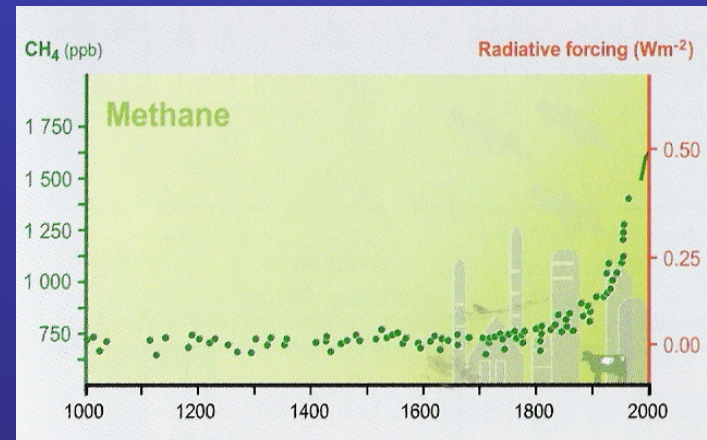
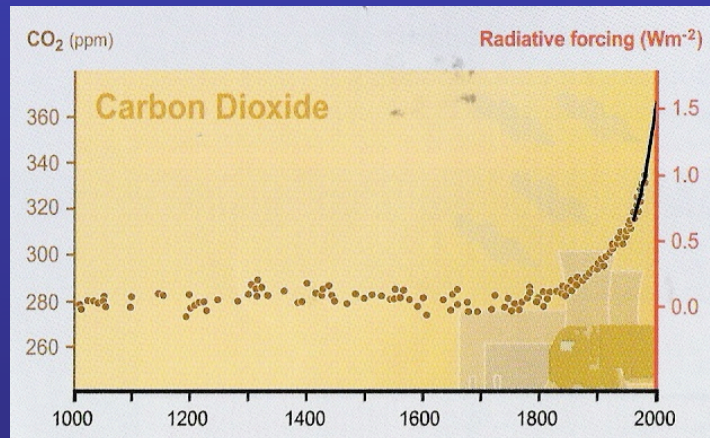
O EFECTO INVERNADOIRO

- Hai gases emitidos polo home que producen quecemento da atmósfera por interferencias no seu balanço térmico
- Outros gases e partículas producen efecto contrario
- **O RESULTADO FINAL É O DE QUECEMENTO**



O EFECTO INVERNADORA

- **As acumulacións dos GEIs coincide co incremento da temperatura na terra e a revolución industrial**



A evidencia do cambio climático

- Non se pode probar polo método científico clásico dos “experimentos cruciais”
- Hai que utilizar o “actualismo” (método científico específico da xeoloxía) proxectado cara ao futuro

O *actualismo*

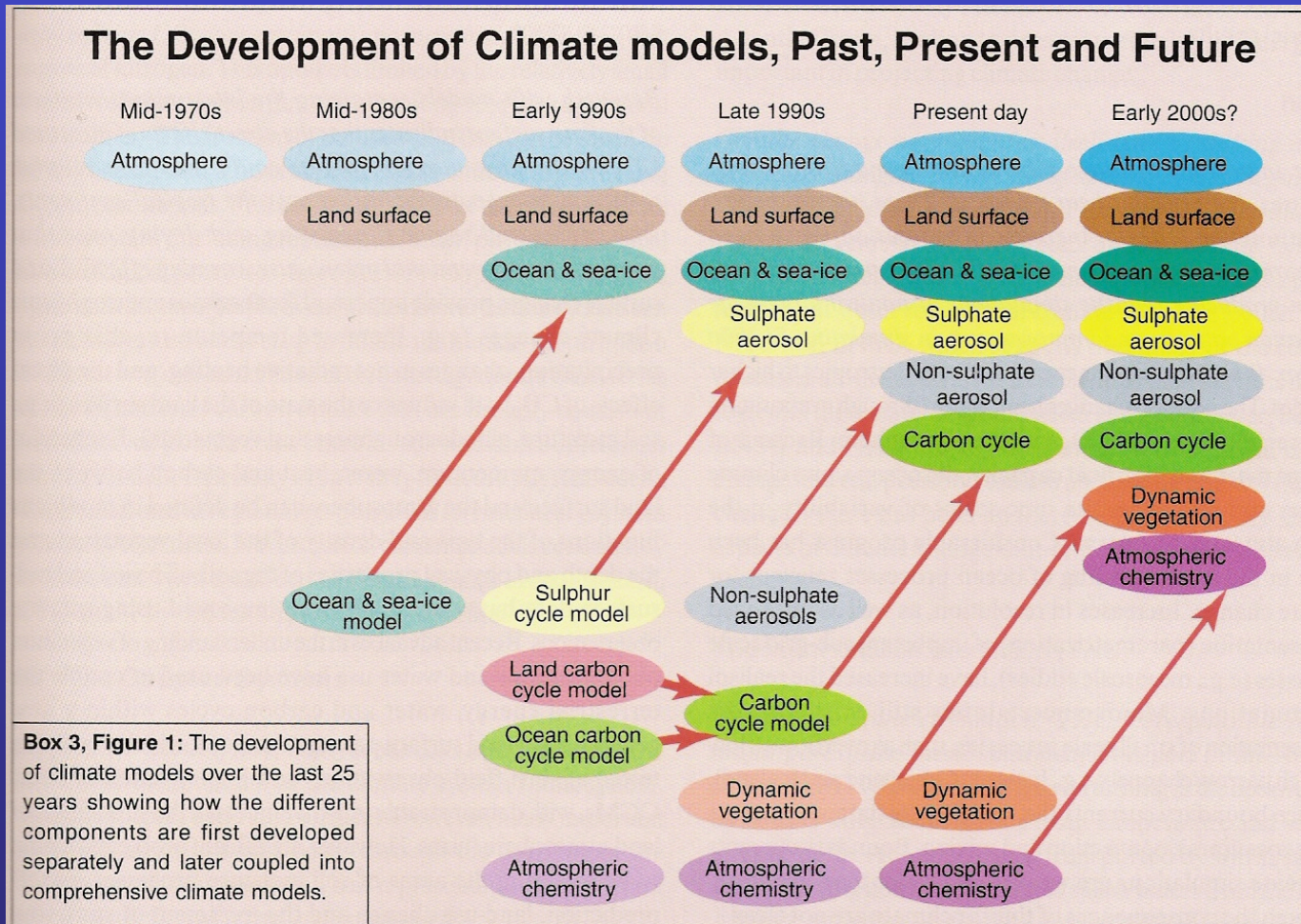
- **Versión clásica:**
- Os fenómenos do pasado explícanse polos procesos que ocorren e podemos estudar cientificamente na actualidade.

- **Versión nova:**
- Os fenómenos futuros explícanse polos procesos que ocorren e podemos estudar cientificamente na actualidade e no pasado máis próximo.

A modelización do clima (1)

- **Modelo:**
 - Formulación teórica que trata de representar un sistema complexo (como o clima).
- **Avaliación do modelo:**
 - Etapa crucial que determina a validez do modelo e permite a súa corrección sucesiva mellorando os achegamentos á realidade do sistema complexo

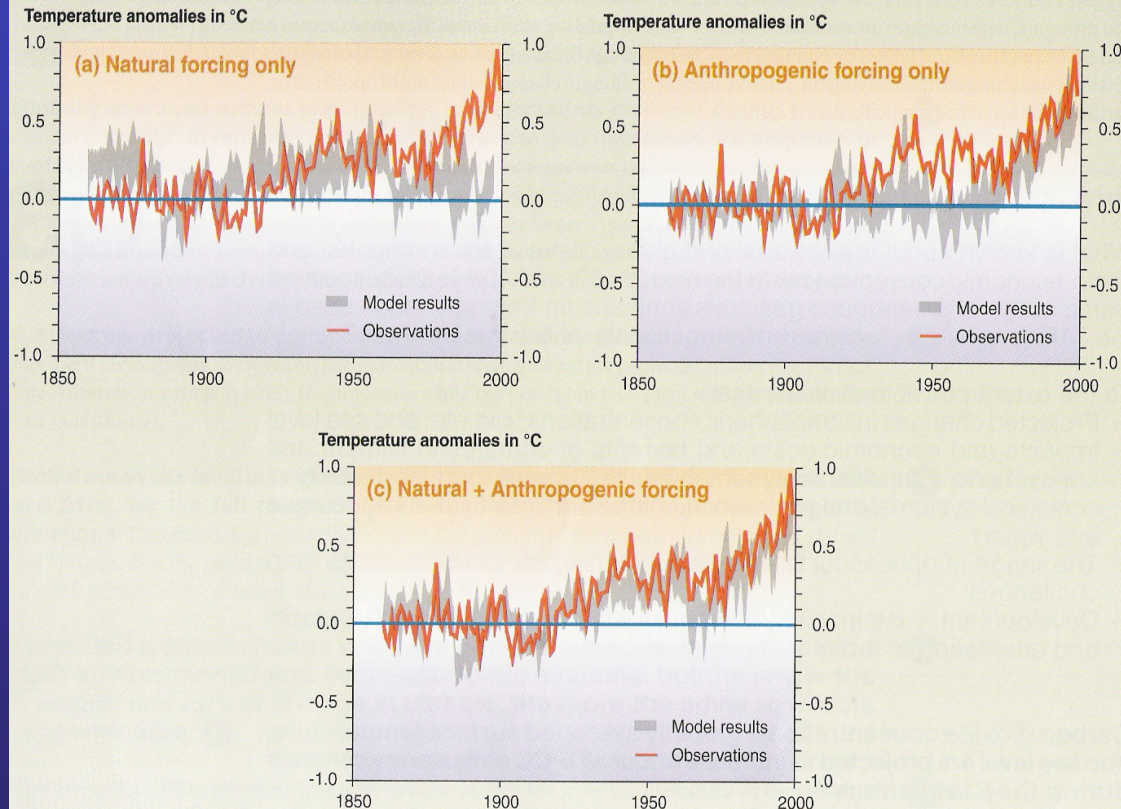
A modelización do clima (2)



A modelización do clima (3)

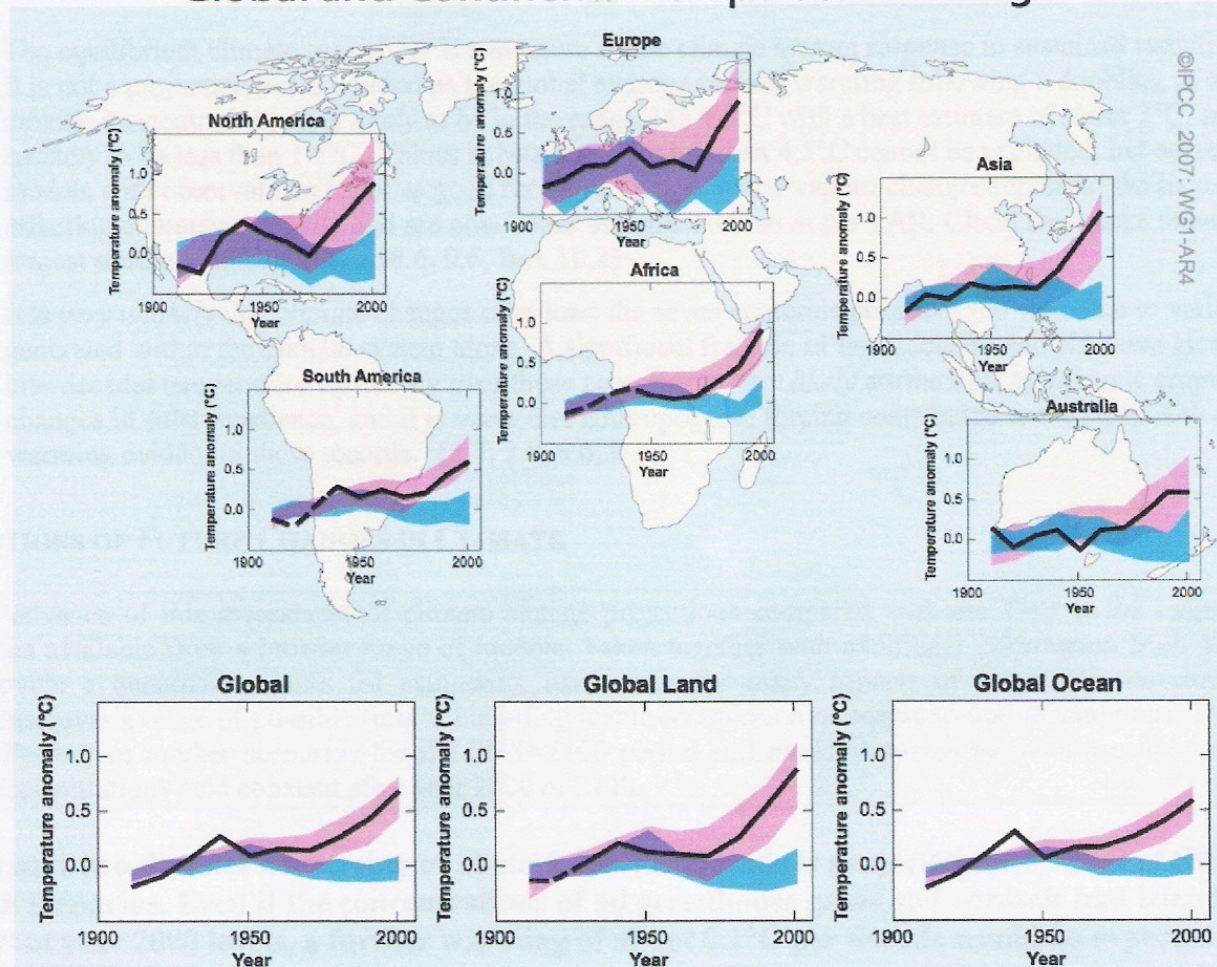
Avaliación dos modelos

Comparison between modeled and observations of temperature rise since the year 1860



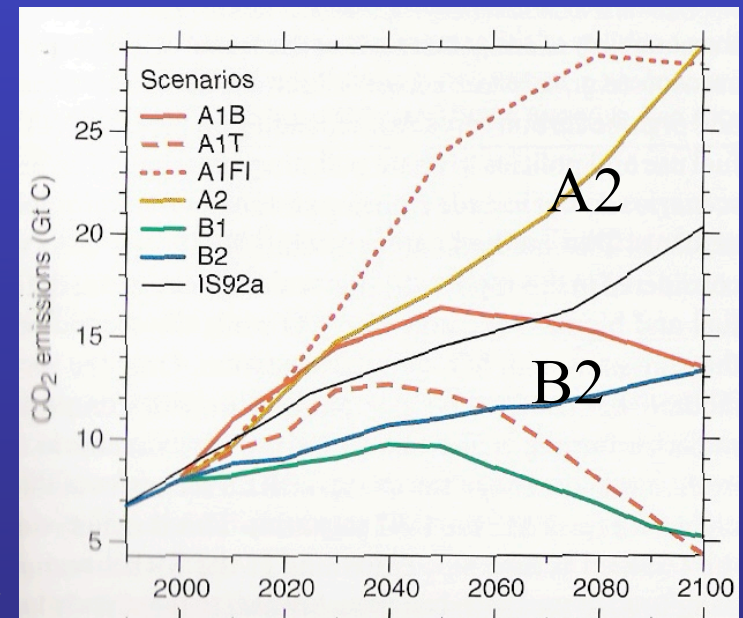
Factores naturais e antropoxénicos

Global and Continental Temperature Change



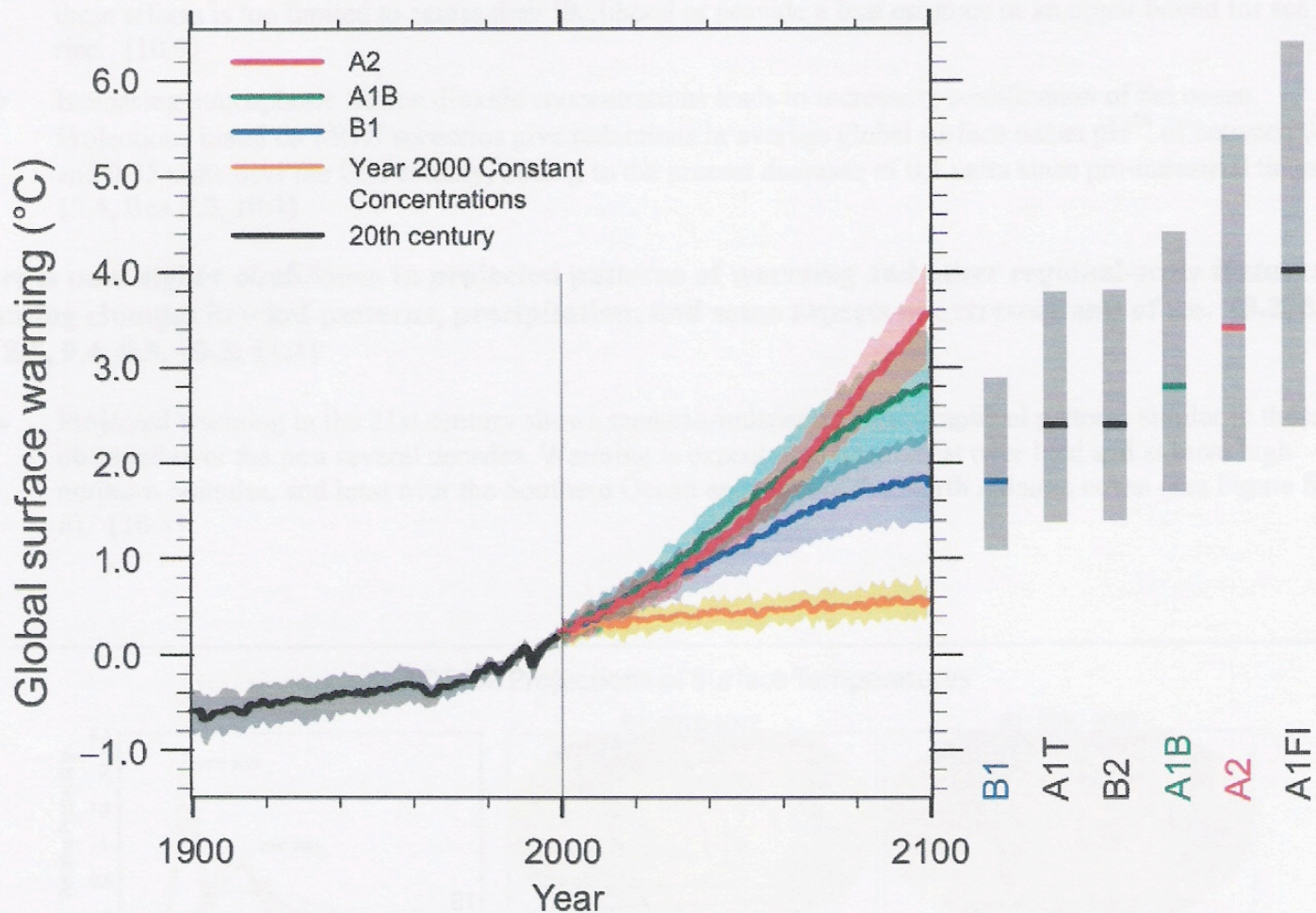
Horizontes do cambio climático

- **A2:** Mundo heteroxéneo. A fertilidade das terras converxe lentamente. Incremento continuo da poboación. Desenvolvemento económico orientado rexionalmente. Cambio tecnolóxico e crecemento máis fragmentado e lento.
- **B2:** Mundo máis homoxéneo e solucións máis locais. Incremento da poboación menor. Cambio tecnolóxico e crecemento, moderados. Orientado cara a protección ambiental e a equidade social dirixidos a nivel local e rexional.



As predicciones do quecemento (IPCC, 2007)

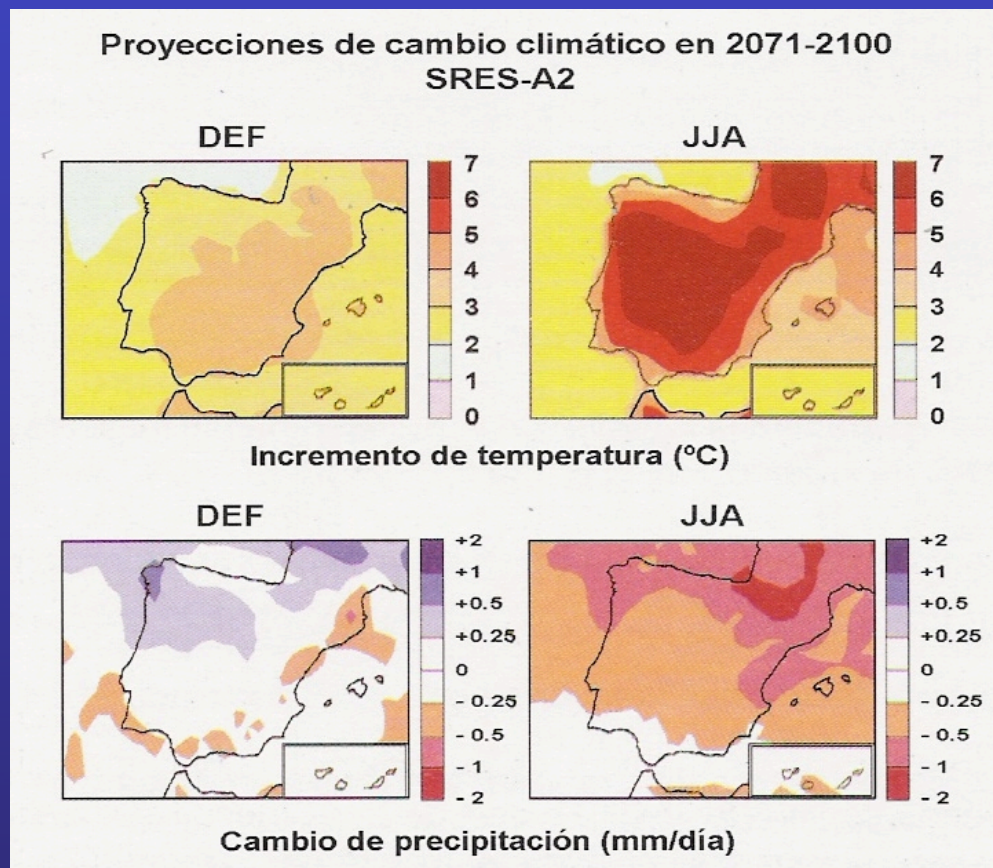
Multi-model Averages and Assessed Ranges for Surface Warming



Predicciones climáticas do cambio (Valores estacionais)

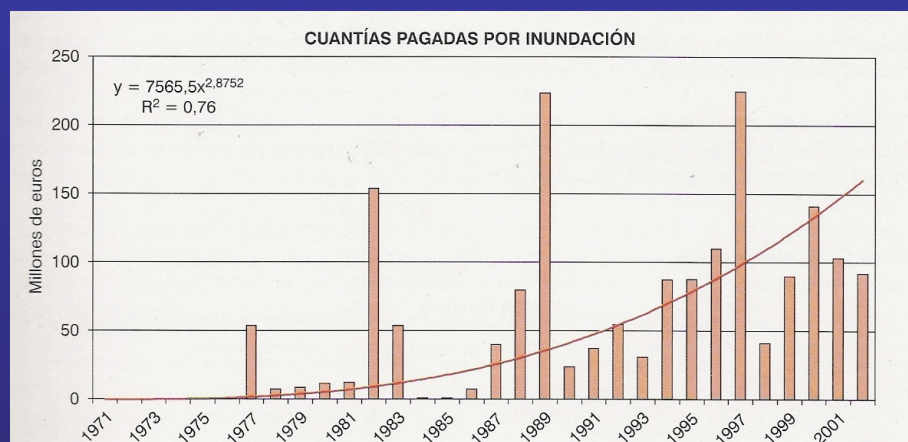
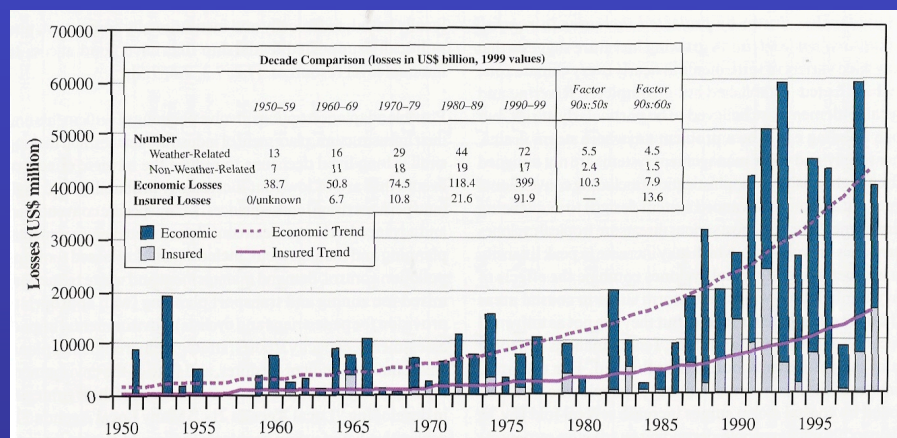
- Resultados do
- modelo PROMES
- para España
- (horizonte A2):

- **temperatura**
- (moi probables)
- **precipitación**
- (probables)



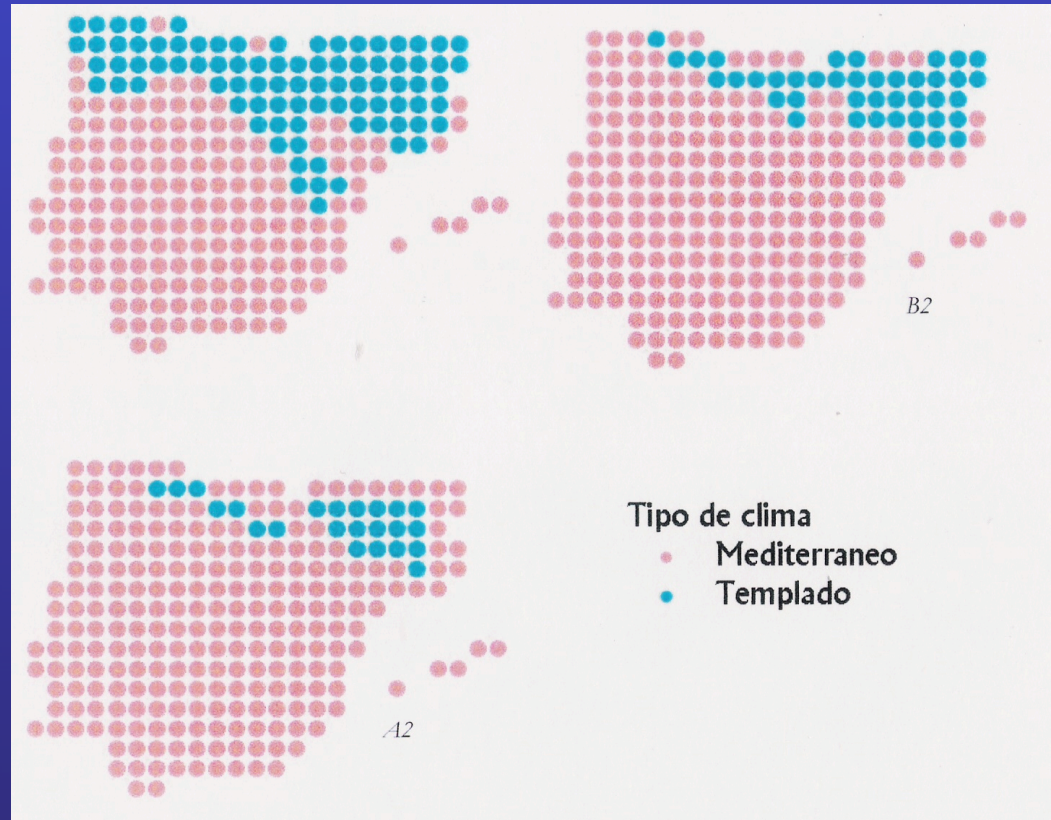
Predicciones climáticas do cambio (Incremento dos valores extremos)

- Costes globais
- (a valores constantes) das
- consecuencias de situacións
- climáticas extremas.
- **Datos mundiais(IPCC, 2001)**
- **Datos españois(ECCE, 2005)**



Prediccións sobre efectos do C.C. (Comunidades vexetais)

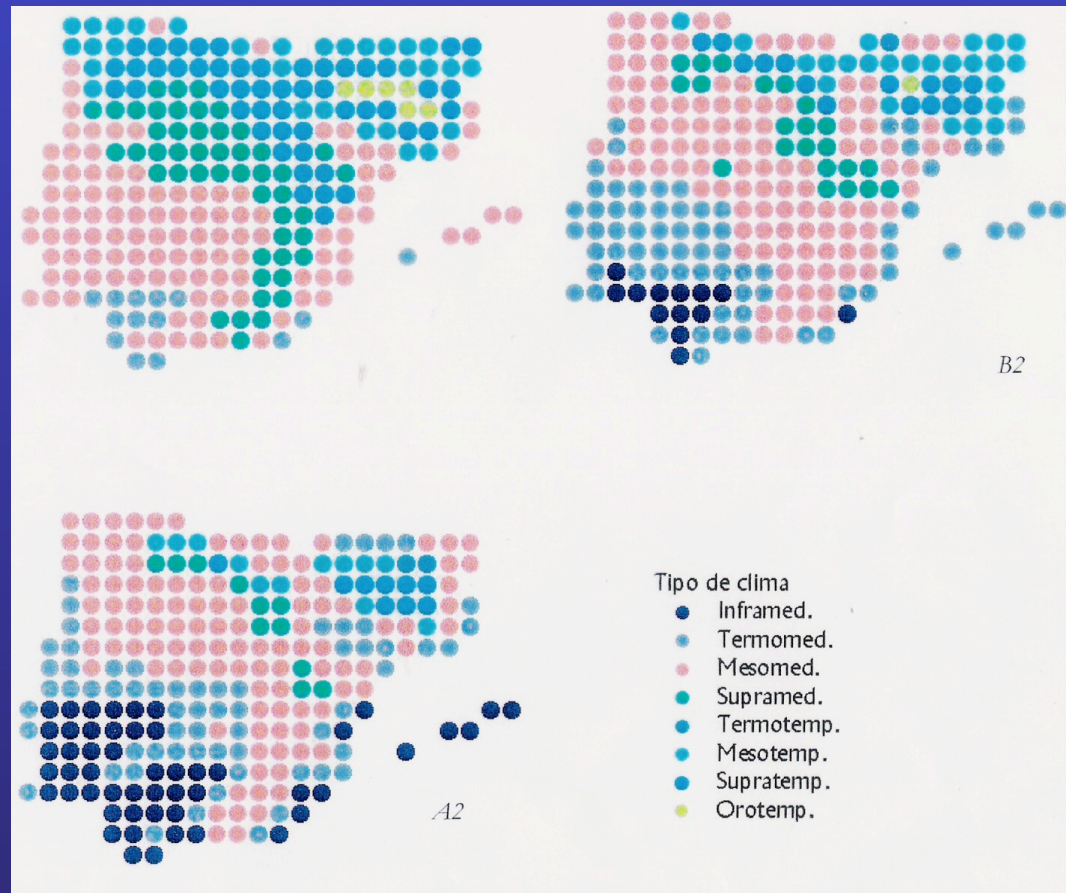
- **Mediterranización**
- do norte



Predicción sobre efectos do CC (2)

(Comunidades vexetais)

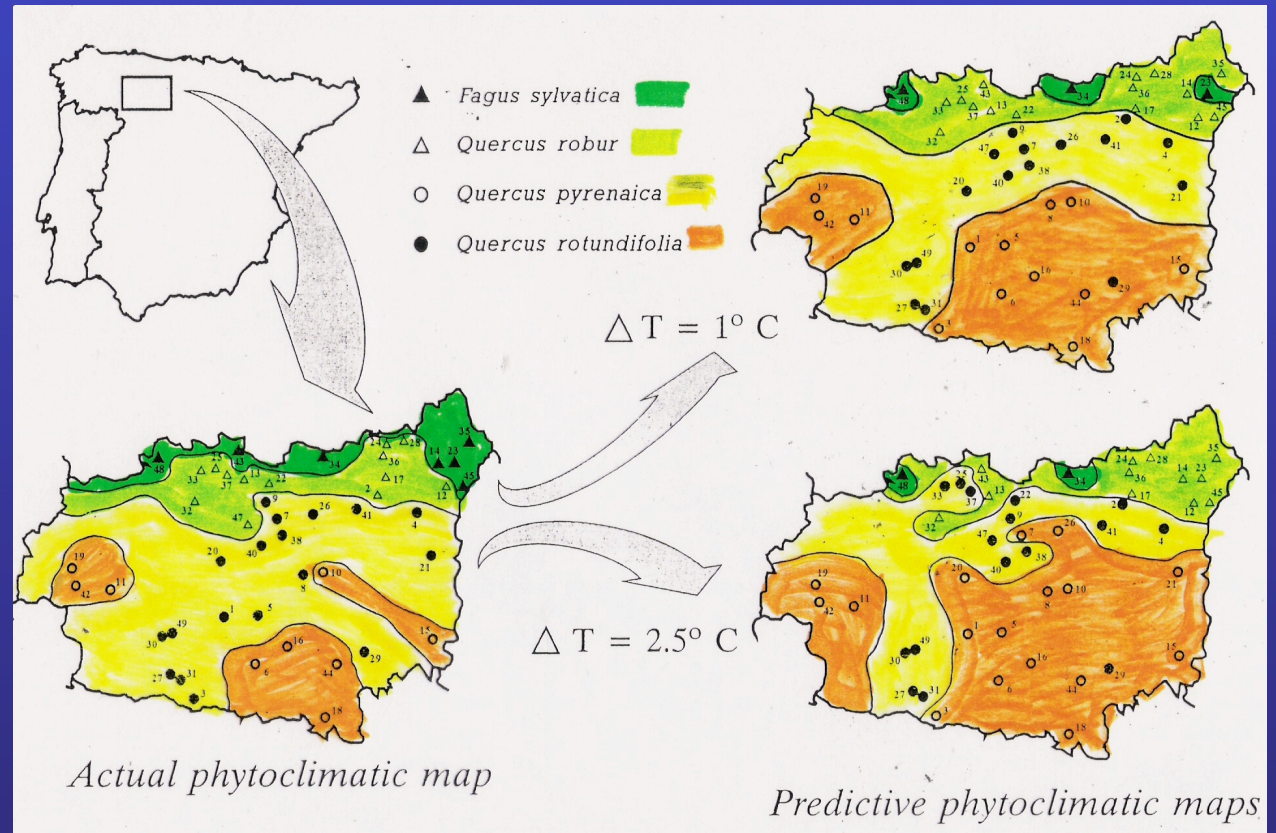
- Cambios nos
- **Pisos Bioclimáticos**
- (termotipos):
- **Mediterranización**
- do norte
- **Aridificación**
- do sur



Prediccions de efectos do CC (3)

(Comunidades vexetais)

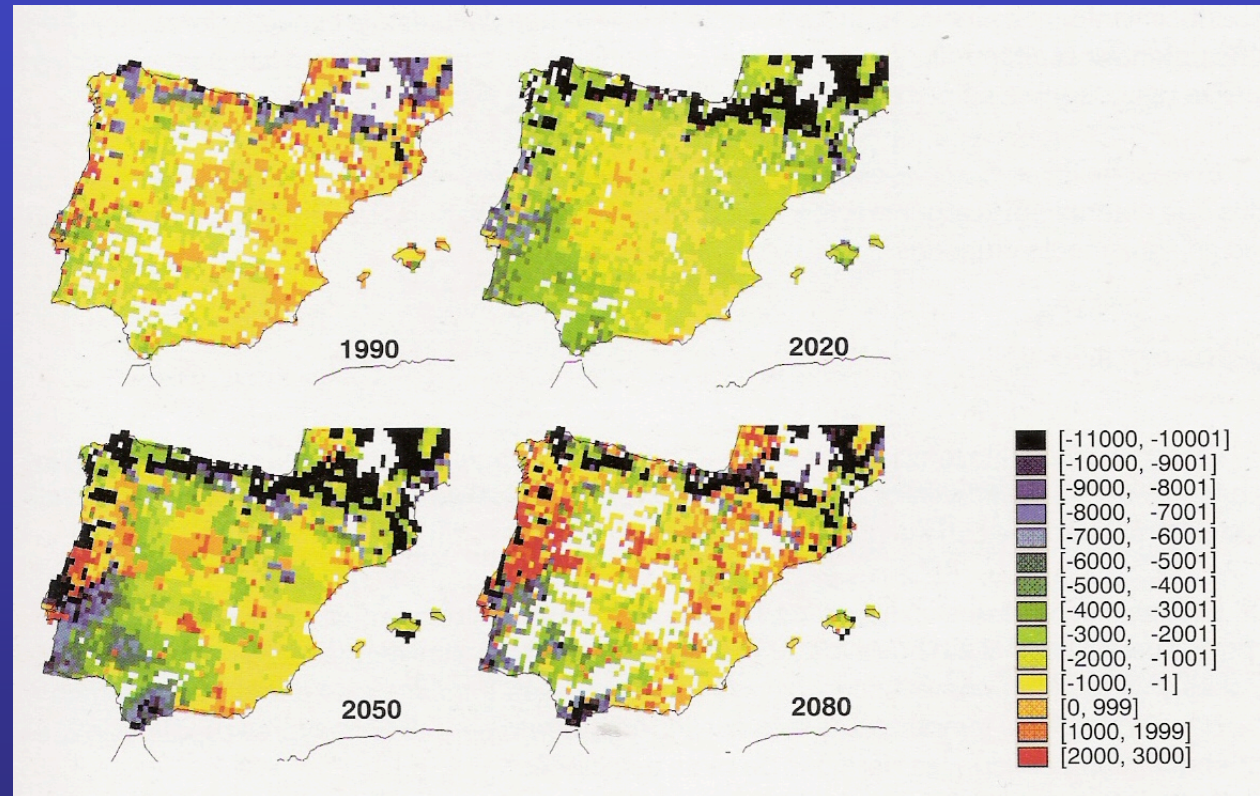
- Pisos de vexetación
- Desplazamento en altitude das especies criófilas



Prediccións sobre efectos do CC (4)

(Sector forestal)

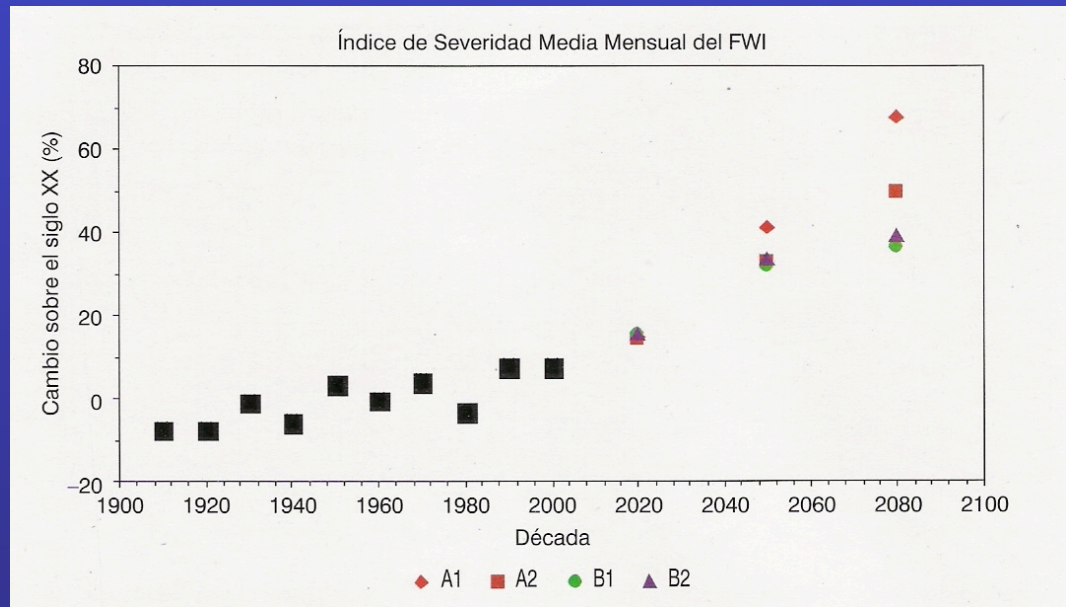
- **Producción**
- **neta**
- **Aumentará**
- **inicialmente**
- **pero**
- **diminuirá**
- **conforme**
- **avance**
- **o século**



Prediccions sobre efectos do CC (5)

(Sector forestal)

- **Risco de incendios forestais**
- Incremento moi probable
- **Enfermidades e pragas**
- Incremento probable



- **Ambientes máis vulnerables:**
- Zonas cuminais, ambientes xéricos e bosques de ribeira

Prediccions sobre efectos do CC (6)

(Balance hídrico)

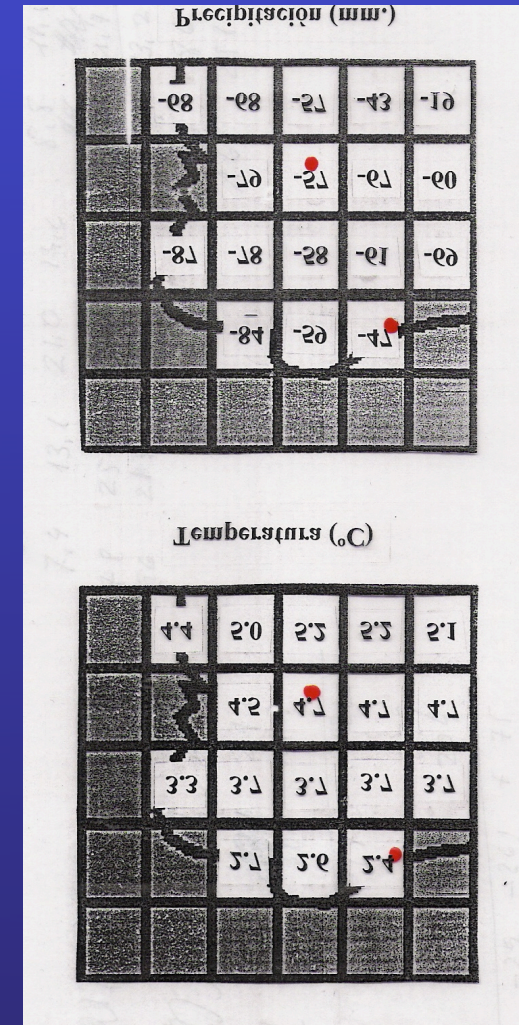
- OURENSE**

- (Hoxe) (PROMES b2)
- Inv. Pri. Ver. Out.
- 313 215 72 223 313 215 15 223
- 55 169 354 168 93 243 465 216
- 258 46 282 55 220 28 450 7

- RIBADEO**

- 291 229 131 279 291 229 84 279
- 75 208 303 157 165 258 345 204
- 216 21 172 122 126 29 261 75

- 70% de incremento do déficit hídrico**



Predicións sobre efectos do CC (7)

(Sector agrícola)

- **CON REGA:**

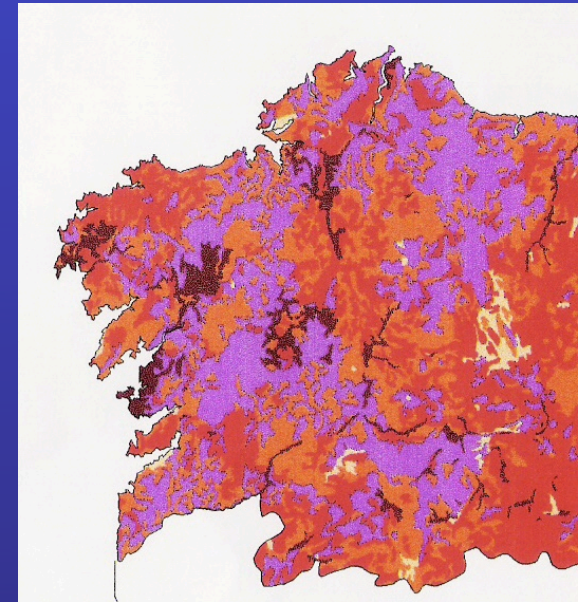
- Incremento da produción
- Aumento das necesidades de rega

- **A FERTILIDADE:**

- Diminuirán as perdas por lixiviación
- A dependente da materia orgánica
- do solo diminuirá.

- **EN GALICIA:**

- A materia orgánica dos solos de cultivo diminuirá dun 10 ao 25% se non hai reposicións por adubos orgánicos.



Dc (Kg C / m2)

0 . 0 - 4 . 0

4 . 0 - 8 . 0

8 . 0 - 12 . 0

12 . 0 - 20 . 0

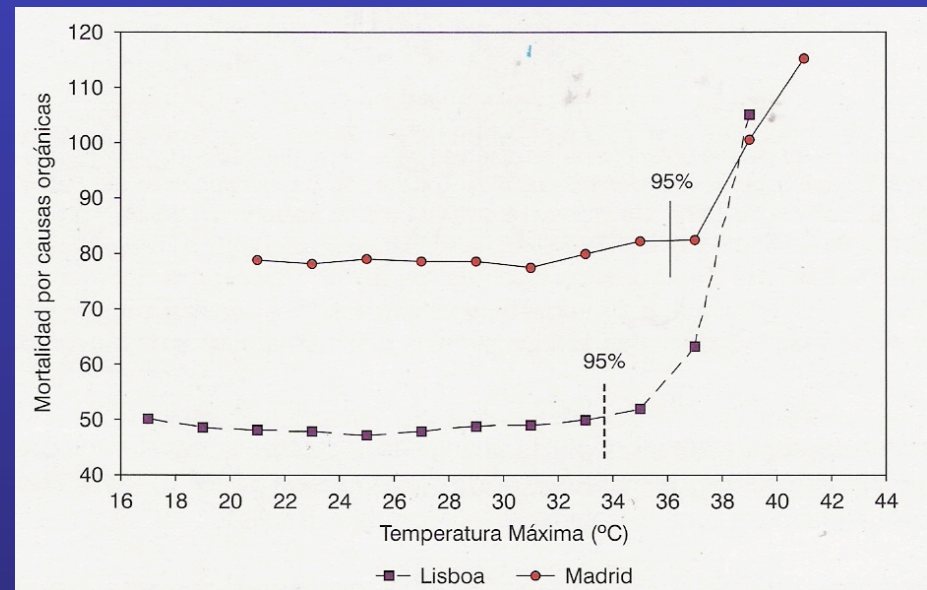
> 20 . 0

Predicións sobre efectos do CC (8)

(Poboación adulta)

- **As temperaturas extremas incrementan a morbilidade e mortalidade da poboación adulta (máis de 65 anos)**

- *A temperatura de disparo*
- **é a máxima diaria a partir**
- **da que se produce un**
- **incremento significativo**
- **da mortalidade diaria**
- **por causas orgánicas**



- **En Galicia a porcentaxe de poboación adulta e moi alta**

CONCLUSIÓN

Adaptación aos cambios de clima

- A primeira crise de sustentabilidade
- **A revolución agrícola** (hai 8.000 anos)
- 10 millóns de habitantes nómadas e cazadores
- A **domesticación** de animais e plantas aportaron os alimentos necesarios.
- Fíxose sedentario



CONCLUSIÓN

Adaptación aos cambios de clima (2)

- A segunda crise de sustentabilidade (urbana)
- A **revolución industrial e ¿sanitaria?** (hai 250 anos) 800 millóns (Maltus, famas, emigración)

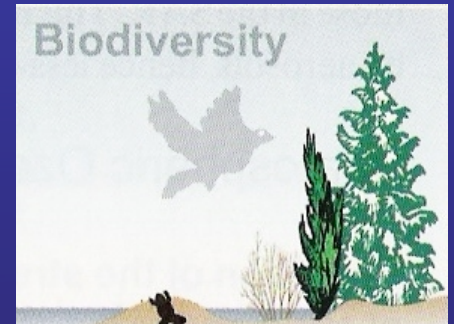
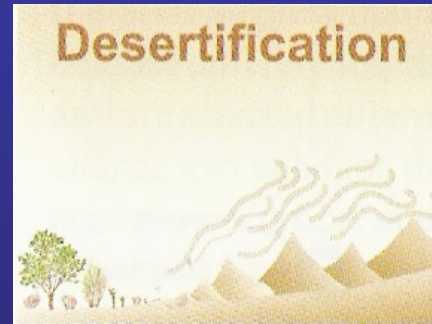
- **Soluciones:**
- mecanización
- adubos
- sementes novas
- praguicidas



CONCLUSIÓN

Adaptación aos cambios de clima (3)

- A terceira crise de sustentabilidade
- **A revolución ¿ambiental?**
- 6.000 millóns (fames, emigracións...no sur)
- (contaminacións de aire, auga e solo...no norte)



Teremo-lo clima

que nos

merecemos?

PURTROPPO,
ABBIAMO IL CLIMA
CHE CI MERITIAMO.

