



Clima en España: Pasado, presente y futuro
(CCMA) CSIC, c/ Serrano 115,
Madrid 11-12-13 Febrero 2009

Generación de escenarios de cambio climático

E. Rodríguez, M.J. Casado, A. Pastor, E. Petisco, J.M. Martín, P. Ramos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Foto: J.A. Quirantes

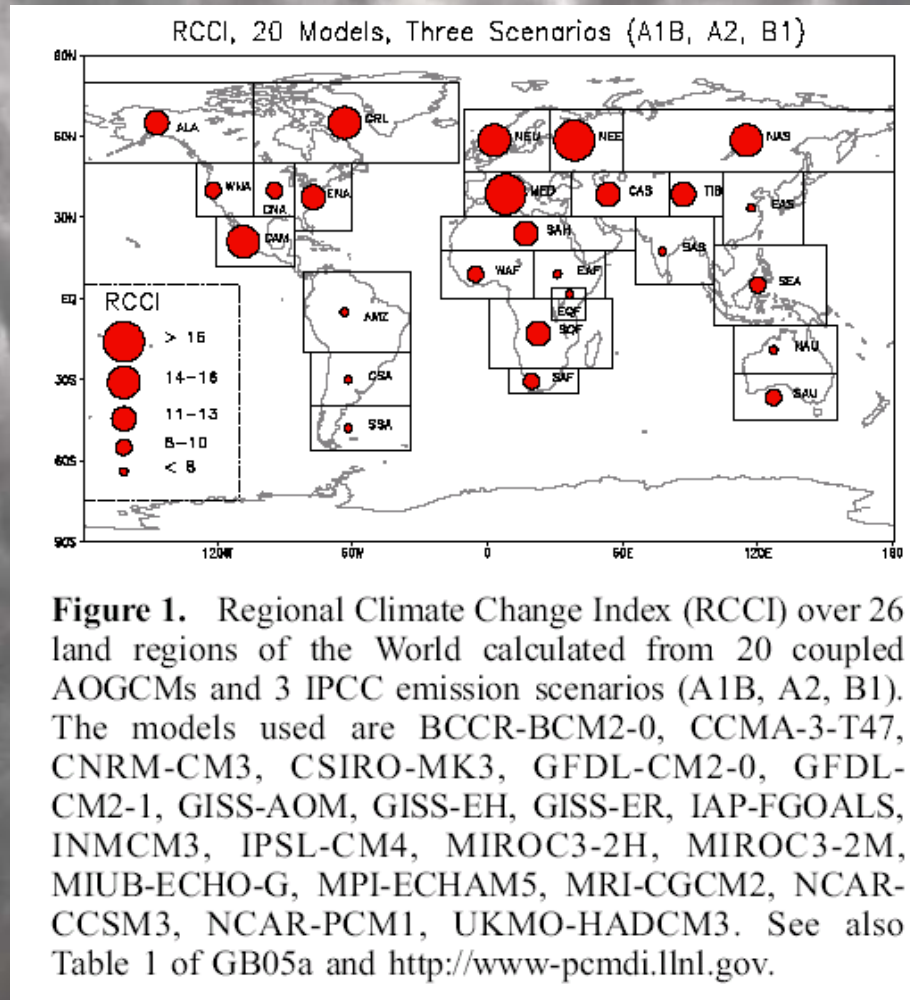
Contenido

- Motivación
- Primera fase
- Segunda fase
 - Evaluación y explotación base de datos TAR-IPCC
 - Evaluación modelos AR4-IPCC
 - Regionalización estadística
 - Regionalización dinámica
- Futuro

Motivación

- Necesidad de disponer de **proyecciones de los impactos del cambio climático** en los diferentes ecosistemas y sectores socioeconómicos españoles (PNACC, 2006)
- Urgente problema de estimar una **descripción cualitativa y cuantitativa de los cambios** que se esperan en el clima durante en siglo XXI
- Acotar y evaluar las **incertidumbres** asociadas con ellos

La región Mediterránea parece mostrar una gran respuesta al cc

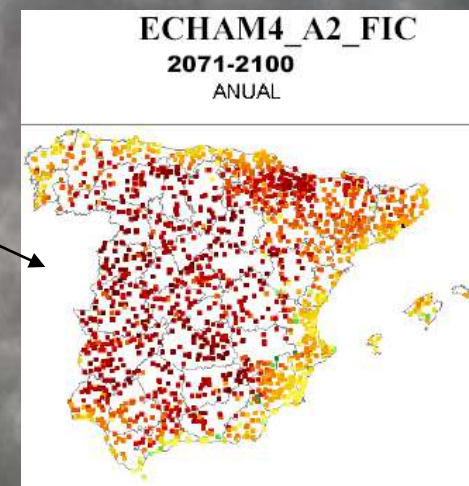
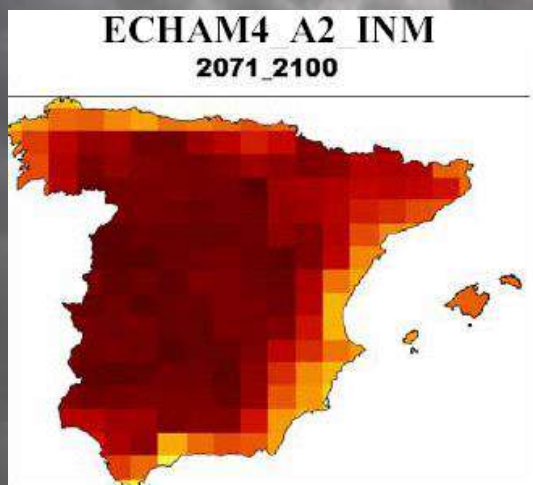
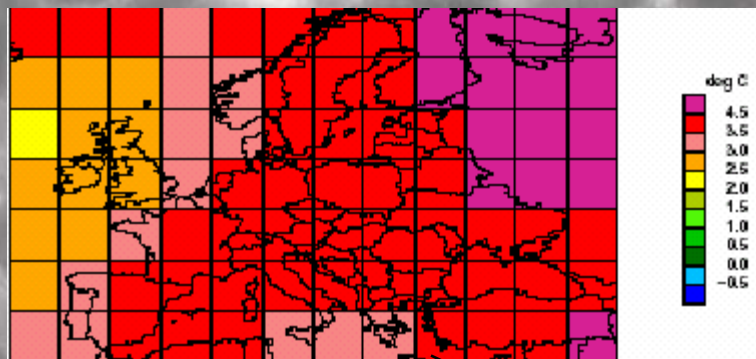


- RCCI basado en cambio de T, RR y su cambio en variabilidad interanual

id, 11-13 febrero 2009

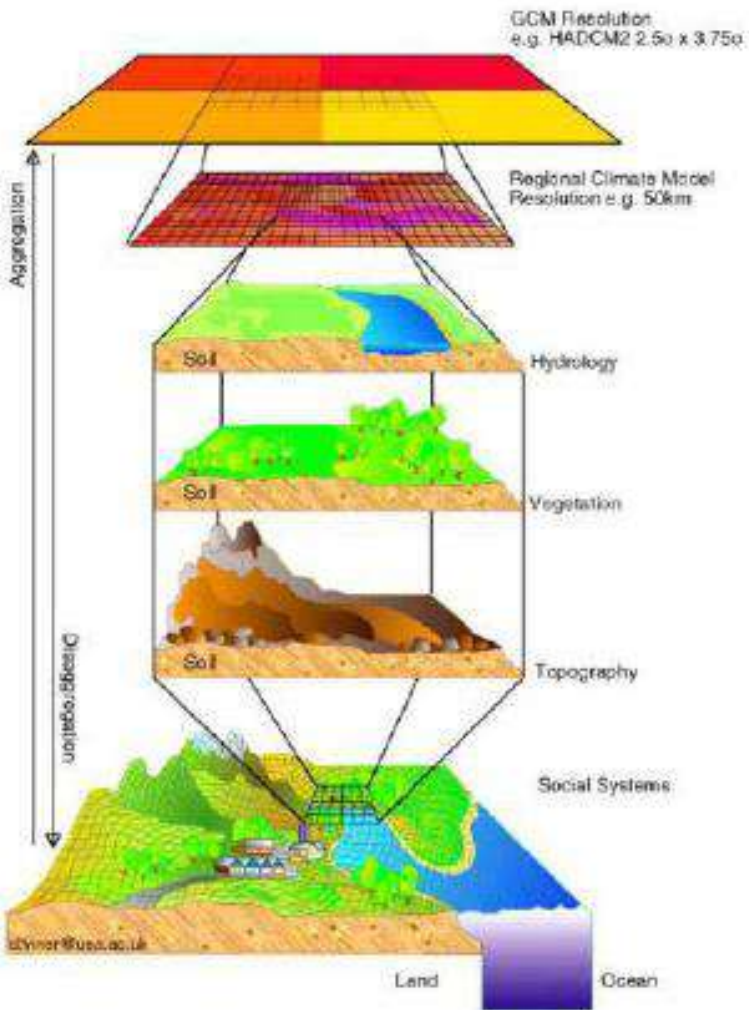
(Giorgi, 2006)

¿Qué necesita la comunidad de impactos al cambio climático?



Proyecciones regionalizadas ajustadas a las necesidades específicas de cada sector (variables, resolución espacial/temporal, alcance, etc) con **estimación de incertidumbres**

¿Qué es la regionalización? (Top-down approach)



* Las proyecciones directas de las variables superficiales a partir de los GCMs es difícil a escala subcontinental y a altas resoluciones temporales.

* Las técnicas de regionalización combinan salidas de GCMs con datos observacionales para mejorar la escala temporal y espacial de las proyecciones de cambio climático.

* Las técnicas de regionalización se conocen y se han aplicado desde los 70s y 80s en PNT:

(i) LAMs

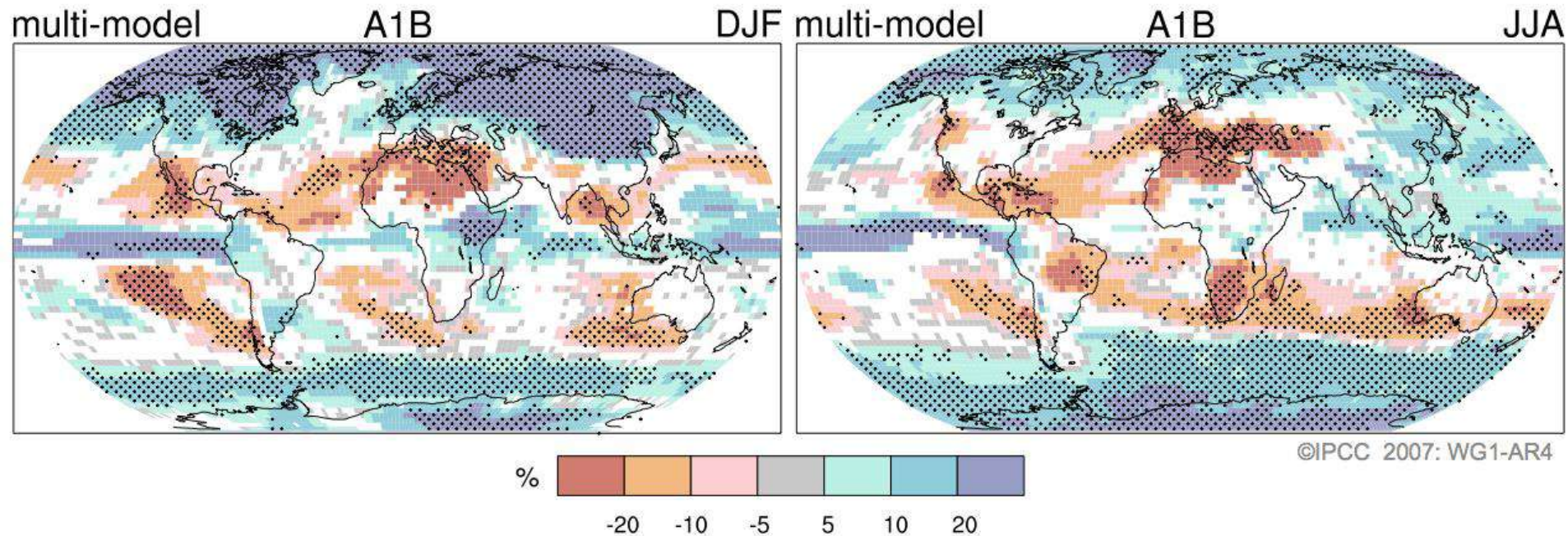
(ii) Técnicas de adaptación estadística basadas en regresiones lineales, p.e., MOS, Perfect Prog.

¿Por qué es necesaria la regionalización?

- Variables de sup. adaptadas a características locales.
- Estimar extremos: AOGCMs “suavizan”
- Adaptar res. esp/temp a los modelos de impactos

¿Tiene siempre sentido el enfoque “top-down”?

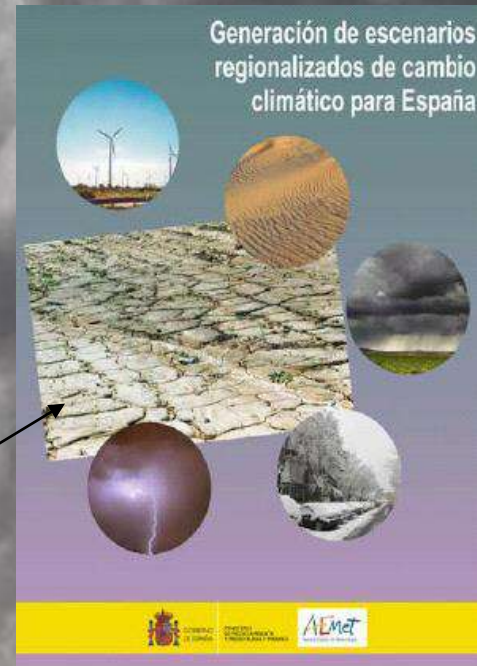
Projected Patterns of Precipitation Changes



Solamente en las partes coloreadas del mapa!

Primera fase (con UCLM y FIC): informe y datos

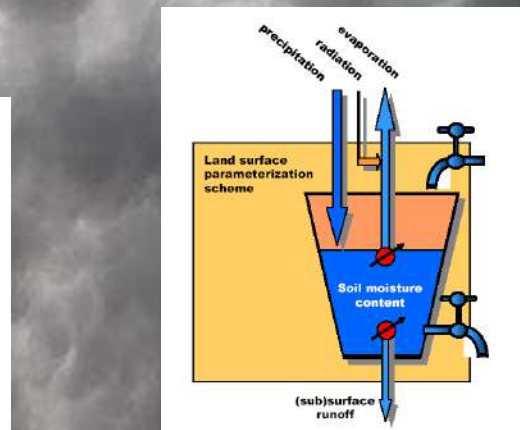
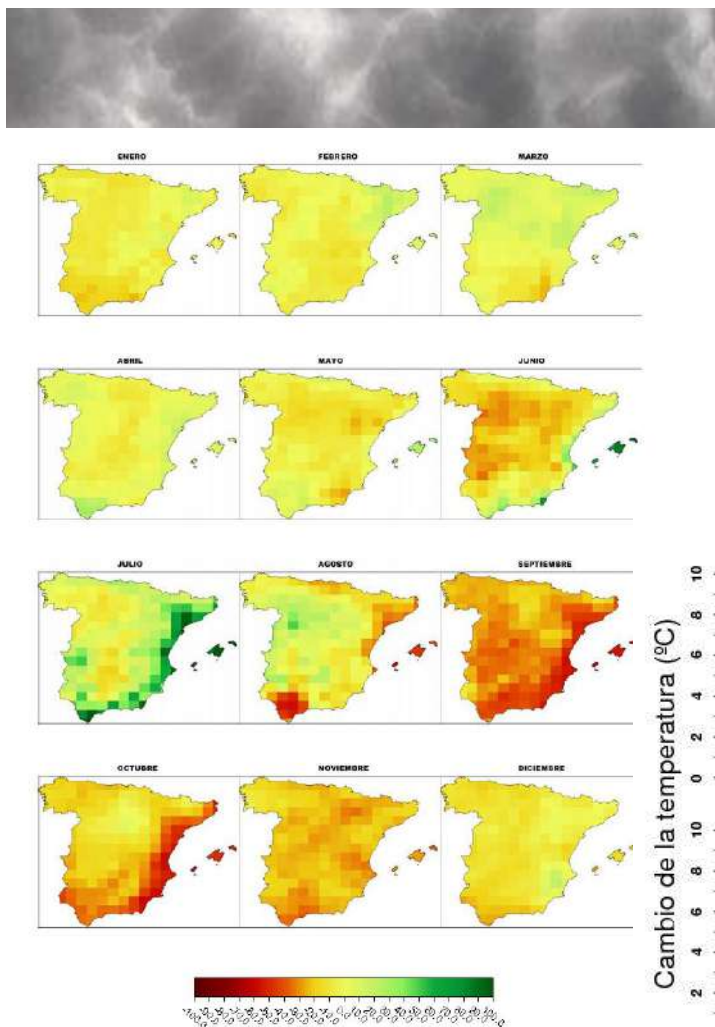
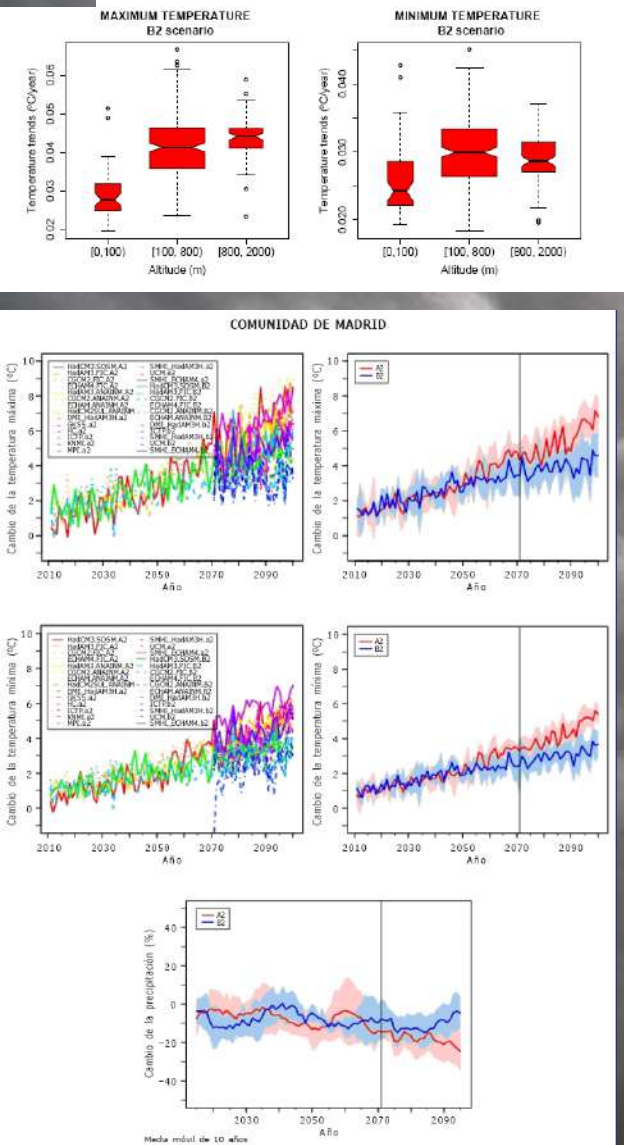
- Uso de metodologías ya desarrolladas y las bases de datos actualmente existentes.
- Resultados de los proyectos del 5º FP EU relacionados con modelización climática, regionalización dinámica y estadística y estimación de extremos: **PRUDENCE**, **STARDEX**.
- Duración: 1 año (finalizado dic. 2006)
- Informe finalizado en febrero 2006
- Datos disponibles solicitando usuario y clave desde www.aemet.es



Madrid, 11-



2ª fase: explotación base datos TAR-IPCC: evaluación, validación, incertidumbres, impactos, etc



PENINSULA

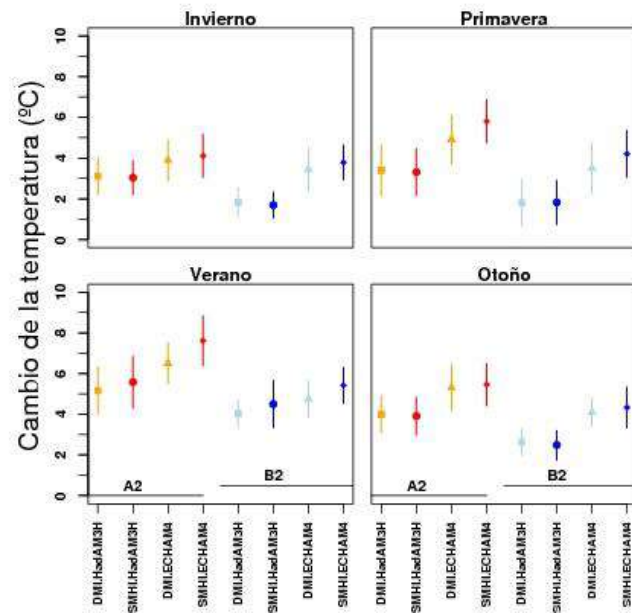


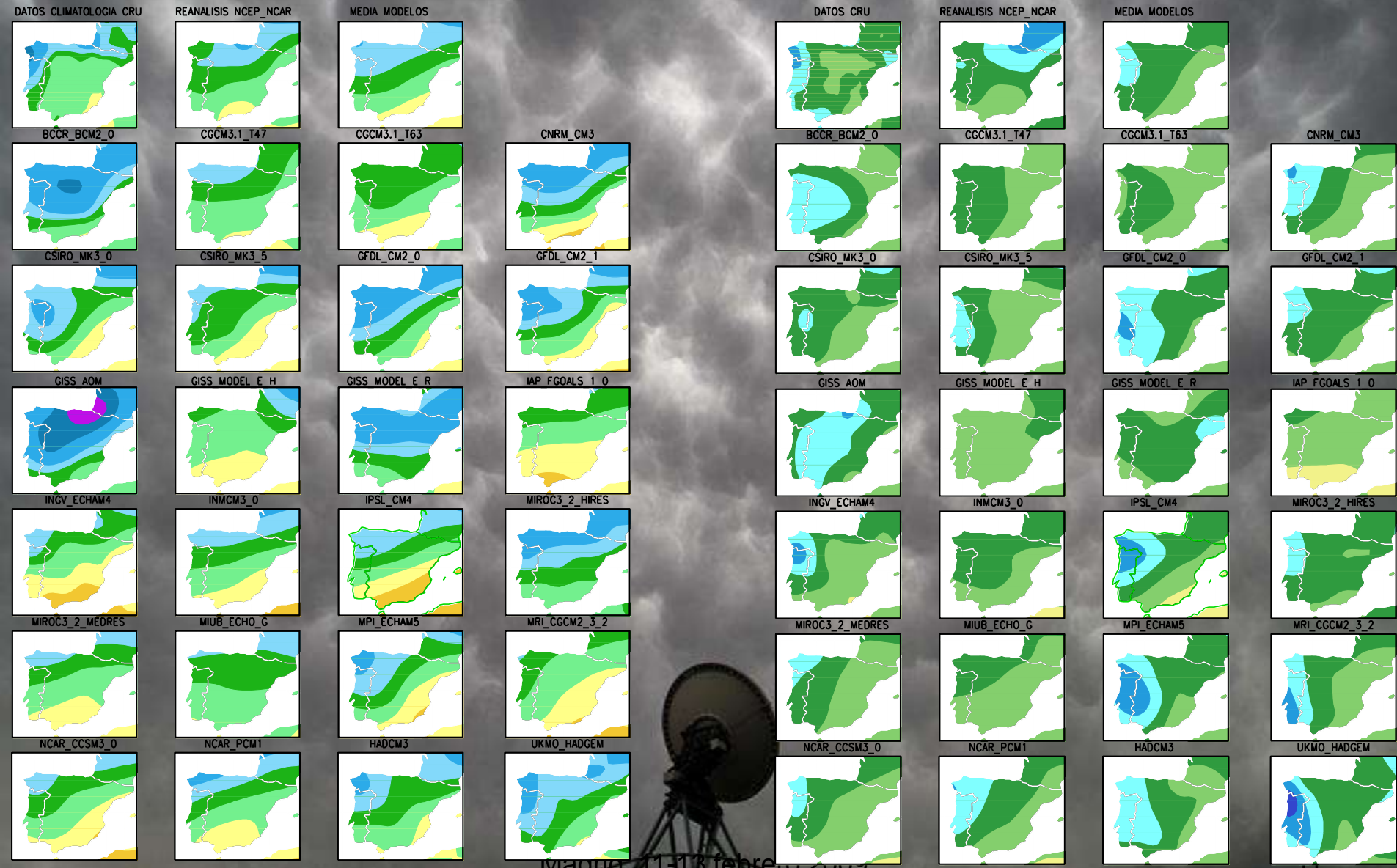
Figura 8- Desviación porcentual de la precipitación media mensual estimada respecto a la observada para el periodo 1961-1990.

2ª fase: evaluación modelos AR4-IPCC

- Los modelos globales tienen diferente “calidad” y representan de diferente forma el clima regional
- “Pesos” en enfoque probabilístico
- Enfoque en los tipos de tiempo y en los fenómenos de tiempo severo (e.g., ciclones Mediterráneos con MRI (20km))

Evaluación modelos globales AR4-IPCC

Precipitación anual (mean/sd) 1961-1990

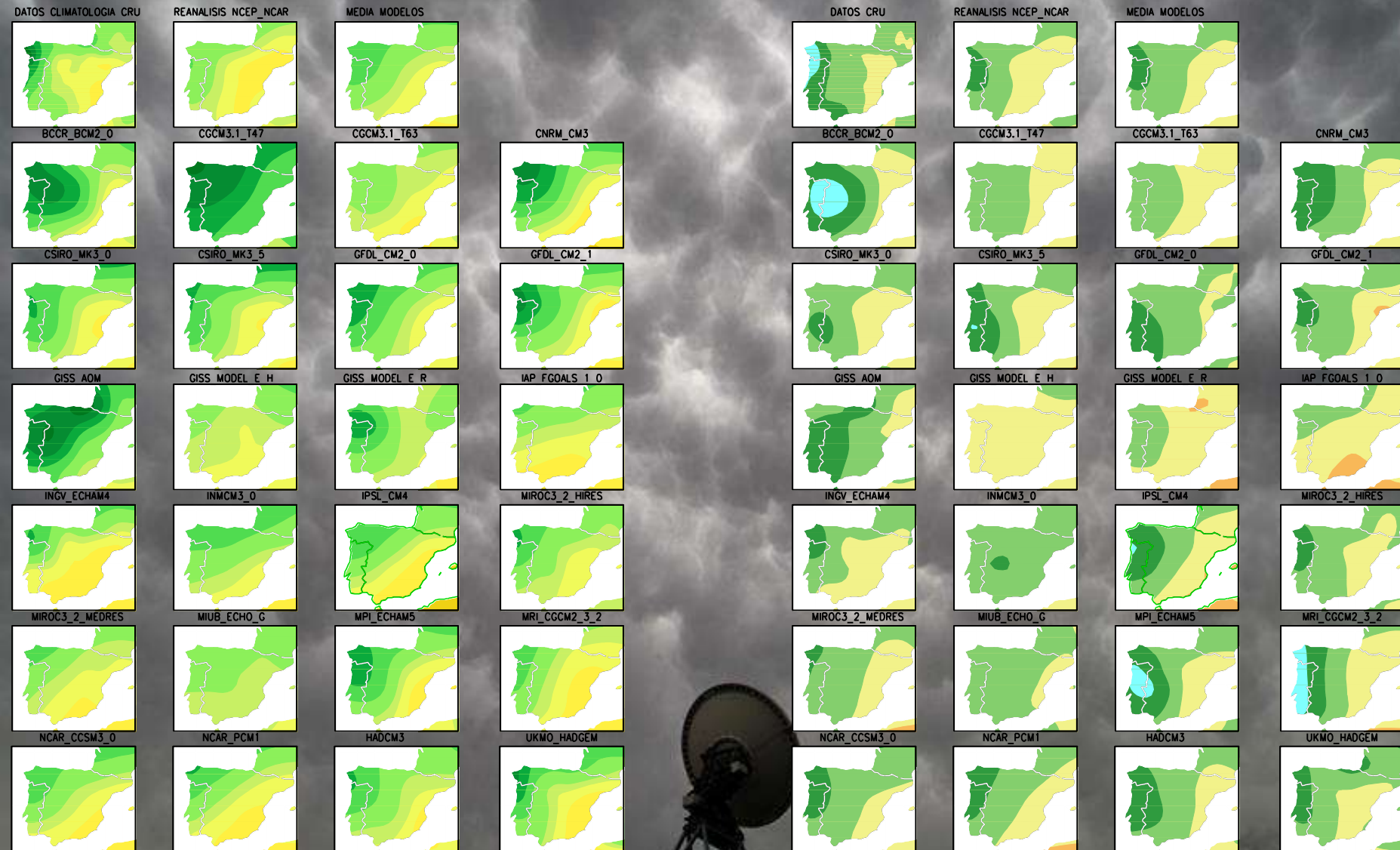


Madrid, 11-13 febrero 2009

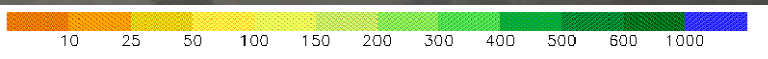


Evaluación modelos globales AR4-IPCC

Precipitación DEF (mean/sd) 1961-1990

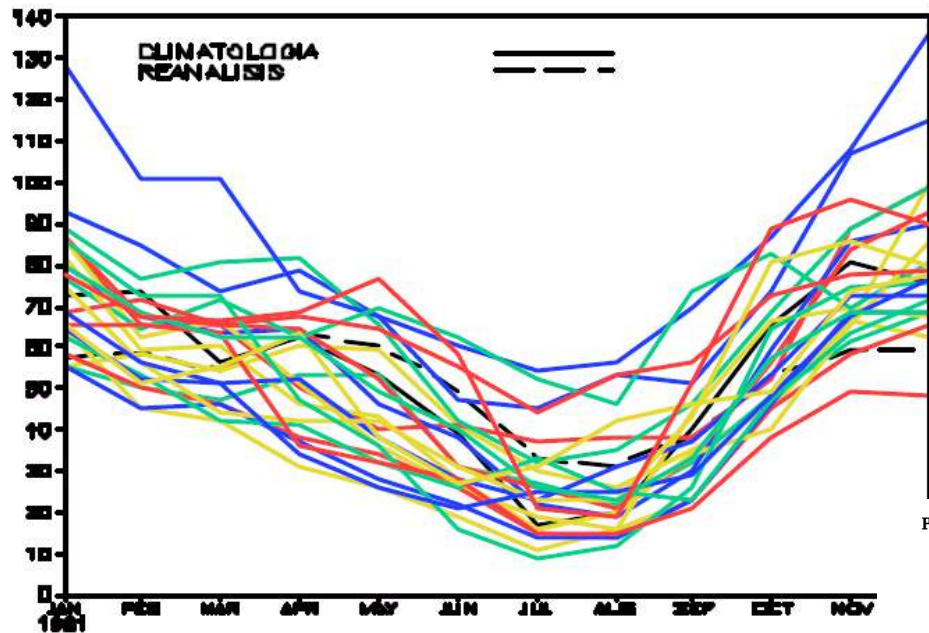


Madrid, 11-13 febrero 2009



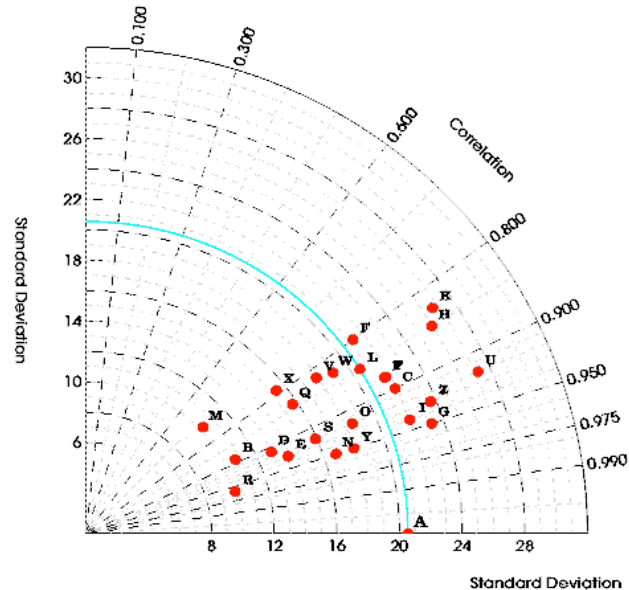
Evaluación modelos globales AR4-IPCC

Precipitación ciclo anual 1961-1990



PRECIPITACION (MM/MES)

| | BIAS | | CORREL. | |
|----------------|--------|--------|---------|-------|
| | REANAL | DATOS | REANAL | DATOS |
| BCCR_BCM2_0 | +0.44 | +0.51 | 0.73 | 0.89 |
| CGCM3.1_T47 | -0.06 | -0.004 | 0.96 | 0.91 |
| CGCM3.1_T63 | -0.13 | -0.10 | 0.89 | 0.93 |
| CNRM_CM3 | +0.13 | +0.18 | 0.59 | 0.80 |
| CSIRO_MK3_0 | +0.03 | +0.02 | 0.84 | 0.95 |
| CSIRO_MK3_5 | -0.08 | -0.10 | 0.73 | 0.85 |
| GFDL_CM2_0 | +0.27 | +0.30 | 0.86 | 0.94 |
| GFDL_CM2_1 | +0.06 | +0.05 | 0.82 | 0.93 |
| GISS_AOM | +0.69 | +0.77 | 0.61 | 0.83 |
| GISS_MODEL_E_H | -0.21 | -0.24 | 0.52 | 0.84 |
| GISS_MODEL_E_R | +0.34 | +0.46 | 0.60 | 0.73 |
| IAP_FGOALS_0 | -0.27 | -0.28 | 0.80 | 0.95 |
| INGV_ECHAM4 | -0.27 | -0.29 | 0.73 | 0.92 |
| INMCM3_0 | -0.10 | -0.11 | 0.74 | 0.88 |



- A DATOS
- B REANALISIS NCAR-NCEP
- C BCCR-BCM2-0
- D CGCM3-T47
- E CGCM3-T63
- F CNRM-CM3
- G CSIRO-MK3-0
- H CSIRO-MK3-5
- I GFDL-CM2-0
- J GFDL-CM2-1
- K GISS-AOM
- L GISS-MODEL_E_H
- M GISS-MODEL_E_R
- N IAP-FGOALS-1-0
- O INGV-ECHAM4
- P INMCM3-0
- Q IPSL-CM4
- R MIROC-3-2-HIRES
- S MIROC-3-2-MEDRES
- T MIUB-ECHO-G
- U MPL-ECHAM5
- V MRI-CGCM2-3-2
- W NCAR-CCSM3-0
- X NCAR-PCM1
- Y UKMO-HADCM3
- Z UKMO-HADGEM1

Madrid, I

Evaluación modelos globales con técnicas objetivas de clasificación de tipos de tiempo (I)

| Tipos | Descripción de los tipos de circulación de ERA-40 (1961_2002) |
|-------|---|
| 1 | Dorsal cuyo eje se extiende desde la Península Ibérica (PI) a Escandinavia |
| 2 | Dorsal atlántica con eje al sur de Islandia, débil vaguada cerca del Mar del Norte |
| 3 | Flujo zonal sobre la PI y el mar Mediterráneo y flujo anticiclónico sobre Europa occidental y Escandinavia |
| 4 | Flujo anticiclónico débil sobre Europa occidental. (Dorsal al W de Europa, extendiéndose a partir del anticiclón de las Azores) |
| 5 | Flujo zonal sobre Escandinavia, dorsal inclinada aproximándose a la IP, vaguada sobre los Balcanes |
| 6 | Fuerte flujo zonal al sur de las I.Británicas (Dorsal sobre las islas Británicas e Islandia) |
| 7 | Bloqueo euro-atlántico con centro sobre las Islas Británicas |
| 8 | Flujo zonal |

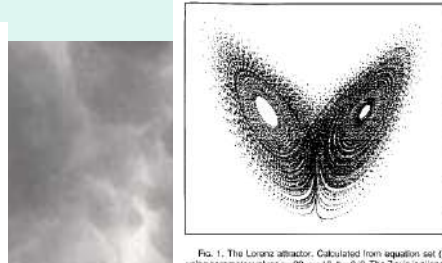
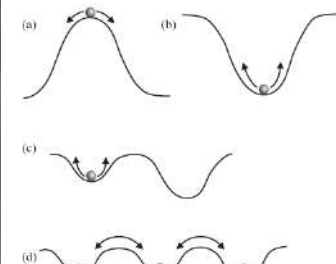
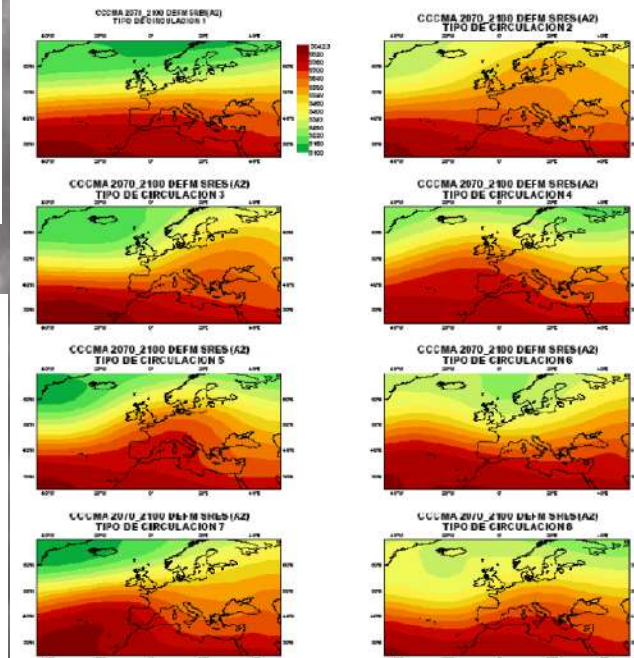
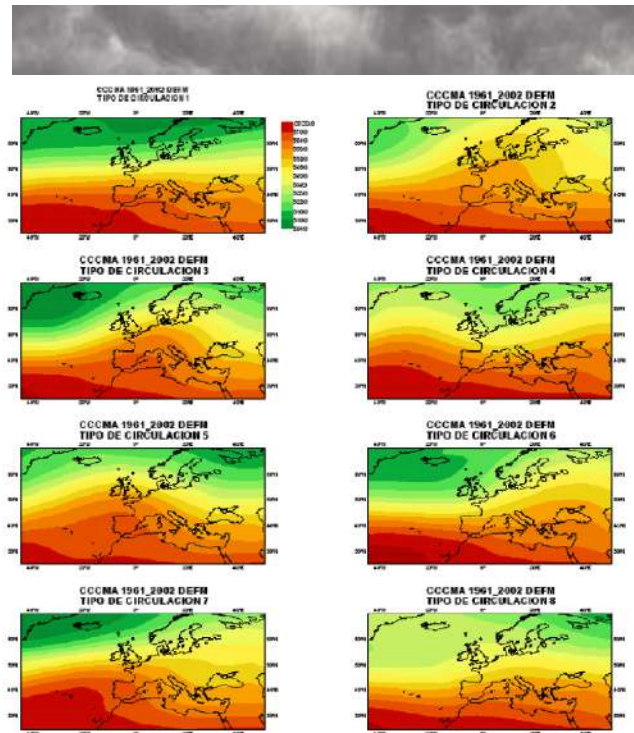
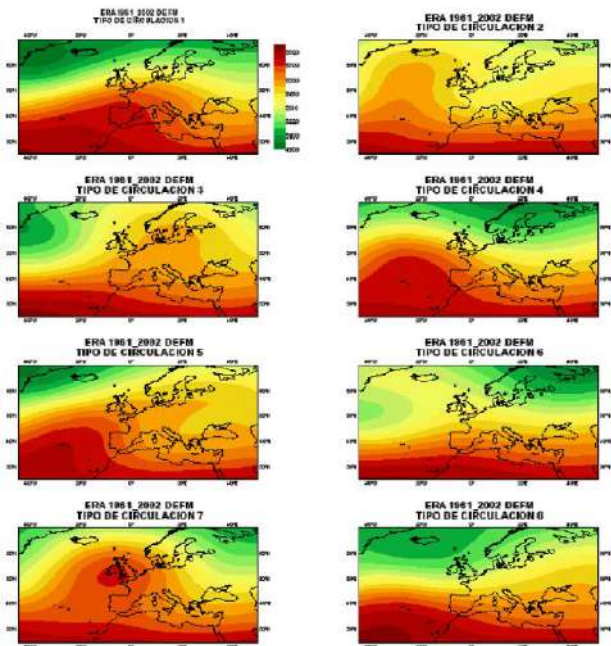


Fig. 1. The Lorenz attractor. Calculated from equation set (1) using parameter values $r=28$, $\sigma=10$, $\beta=8/3$. The z-axis is signed along the vertical.

| Tipos | Descripción de los tipos de circulación del modelo CGCM2 (SRES A2) 2070-2100 |
|-------|--|
| 1 | Fuerte flujo zonal |
| 2 | Flujo zonal sobre la PI, Dorsal sobre Fenoscandia |
| 3 | Flujo zonal intenso sobre el Atlántico y Europa Occidental. Dorsal sobre el E de Rusia |
| 4 | Débil dorsal sobre las Islas Británicas |
| 5 | Dorsal sobre Fenoscandia. Circulación restringida al N de la PI. |
| 6 | Débil dorsal al Oeste de las Islas Británicas |
| 7 | Flujo zonal al N de las Islas Británicas. Débil dorsal con eje Pirineos-Golfo de Cádiz |
| 8 | Flujo zonal en el Atlántico. Débil dorsal al S de Escandinavia |

| Tipos | Descripción de los tipos de circulación del modelo CGCM2 (1961_2002) |
|-------|---|
| 1 | Fuerte flujo zonal. Corriente en chorro desplazada hacia el Norte |
| 2 | Flujo zonal sobre la PI y el mar Mediterráneo y flujo anticiclónico sobre la Europa occidental y Escandinavia |
| 3 | Vaguada inclinada con eje que se extiende desde el Golfo de Botnia hasta el Mar Tirreno |
| 4 | Débil dorsal atlántica al oeste de las Islas Británicas, débil vaguada en la Europa occidental |
| 5 | Dorsal sobre las Islas Británicas, afectando a toda Europa |
| 6 | Flujo zonal sobre el Atlántico y dorsal sobre la Europa oriental |
| 7 | Ligero flujo anticiclónico sobre la Europa occidental |
| 8 | Flujo zonal con corriente en chorro desplazada hacia el Sur, - excepto en la parte norte de Escandinavia |



Evaluación modelos globales con técnicas objetivas de clasificación de tipos de tiempo: duración, persistencia (II)

| | ERA-40 1961-2002 | CGCM2 1961-2002 | CGCM2-A2 2070-2100 |
|-----|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| M | 3.11 | 3.44 | 3.30 |
| >=4 | 62.3 | 66.04 | 62.1 |
| 1 | 484 | 375 | 285 |

Tabla 2: Características de la duración de los sucesos: duración media (M), porcentaje de tiempo transcurrido en los sucesos de duración igual o superior a 4 días (>=4) y número de sucesos de 1 día para ERA-40 , el modelo CCCMA (1961-2002) y CCCMA_SRES A2 (2070-2100).



Persistencia media (días)

| Tipos de circulación | ERA-40 1961-2002 | CGCM2 1961-2002 | CGCM2 A2 2070-2100 |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | 3.16 | 4.30 | 4.4 |
| 2 | 3.39 | 4.94 | 5.43 |
| 3 | 3.30 | 2.47 | 3.09 |
| 4 | 2.92 | 2.90 | 2.81 |
| 5 | 2.26 | 2.97 | 2.31 |
| 6 | 4.06 | 3.32 | 2.74 |
| 7 | 3.09 | 2.30 | 2.16 |
| 8 | 3.16 | 4.32 | 2.73 |

Tabla 3. Persistencia media (días) para los distintos tipos de circulación del ERA-40, el modelo CGCM2 (1961-2002) y CGCM2 SRES A2 (2070-2100).

Evaluación modelos globales con técnicas objetivas de clasificación de tipos de tiempo: frecuencia de transiciones (III)

| De/A | ERA40_1 | ERA40_2 | ERA40_3 | ERA40_4 | ERA40_5 | ERA40_6 | ERA40_7 | ERA40_8 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ERA40_1 | - | 0,65 | 19,23 | 18,57 | 16,67 | 8,98 | 13,47 | 22,44 |
| ERA40_2 | 0,00 | - | 16,20 | 21,83 | 18,31 | 16,91 | 17,61 | 9,16 |
| ERA40_3 | 18,25 | 15,54 | - | 0,00 | 30,41 | 10,81 | 9,46 | 15,54 |
| ERA40_4 | 16,67 | 18,52 | 0,00 | - | 16,05 | 10,50 | 25,93 | 12,35 |
| ERA40_5 | 16,77 | 19,76 | 16,17 | 19,76 | - | 0,00 | 11,98 | 15,57 |
| ERA40_6 | 26,22 | 9,71 | 22,33 | 17,48 | 0,00 | - | 13,60 | 10,68 |
| ERA40_7 | 27,95 | 8,83 | 19,86 | 24,27 | 13,24 | 5,89 | - | 0,00 |
| ERA40_8 | 7,04 | 25,79 | 14,07 | 14,07 | 20,32 | 18,75 | 0,00 | - |

Tabla 4.8. Frecuencia de las transiciones de un tipo de circulación dado (en filas) a otro tipo de circulación diferente (en columnas), expresado en %, para la clasificación de los tipos de tiempo del ERA40 correspondientes al período 1961-1990.

| De/A | CGCM2_1 | CGCM2_2 | CGCM2_3 | CGCM2_4 | CGCM2_5 | CGCM2_6 | CGCM2_7 | CGCM2_8 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CGCM2_1 | - | 1,31 | 15,04 | 28,11 | 17,65 | 20,27 | 7,85 | 9,81 |
| CGCM2_2 | 0,00 | - | 26,05 | 18,49 | 10,93 | 15,13 | 20,17 | 9,25 |
| CGCM2_3 | 16,67 | 18,34 | - | 0,00 | 10,84 | 25,00 | 13,34 | 15,84 |
| CGCM2_4 | 24,25 | 8,34 | 0,00 | - | 31,06 | 10,61 | 15,91 | 9,85 |
| CGCM2_5 | 27,87 | 15,58 | 14,76 | 13,12 | - | 1,64 | 26,23 | 0,82 |
| CGCM2_6 | 13,58 | 23,58 | 16,43 | 15,00 | 0,00 | - | 15,00 | 16,43 |
| CGCM2_7 | 31,75 | 7,94 | 8,73 | 19,05 | 15,88 | 16,67 | - | 0,00 |
| CGCM2_8 | 9,76 | 26,83 | 17,08 | 7,32 | 9,76 | 29,27 | 0,00 | - |

Tabla 4.9. Frecuencia de las transiciones de un tipo de circulación dado (en filas) a otro tipo de circulación diferente (en columnas), expresado en %, para la clasificación de los tipos de tiempo de la simulación del CGCM al período 1961-1990.

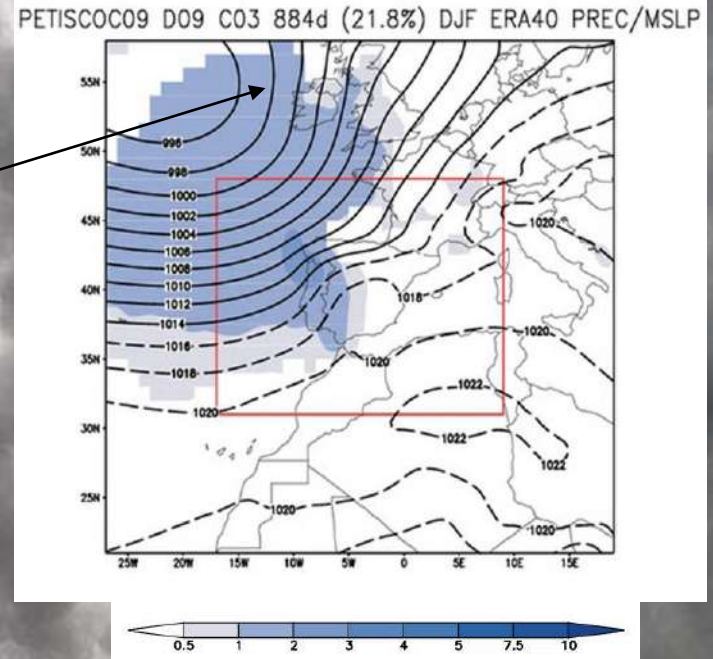
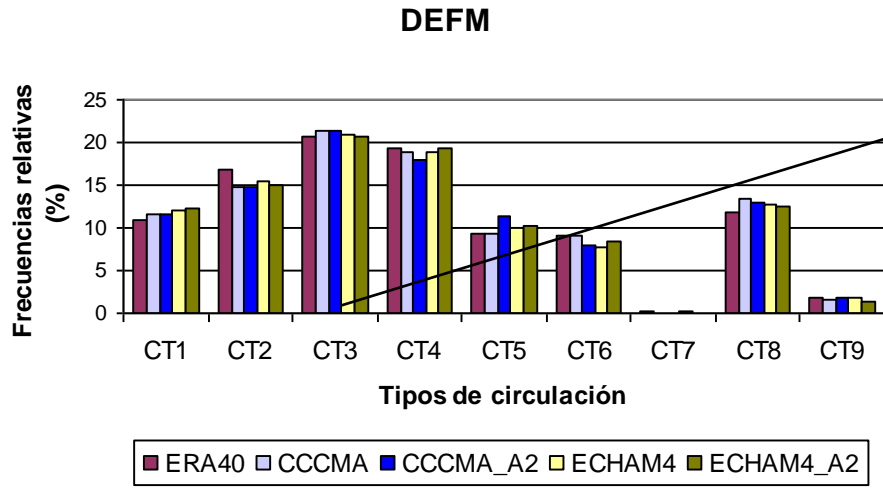
| De/A | CGCM2_A2_1 | CGCM2_A2_2 | CGCM2_A2_3 | CGCM2_A2_4 | CGCM2_A2_5 | CGCM2_A2_6 | CGCM2_A2_7 | CGCM2_A2_8 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| CGCM2_A2_1 | - | 1,18 | 12,95 | 27,65 | 15,89 | 12,95 | 10,00 | 19,42 |
| CGCM2_A2_2 | 0,00 | - | 19,58 | 19,58 | 16,09 | 19,58 | 13,99 | 11,19 |
| CGCM2_A2_3 | 29,17 | 13,89 | - | 1,39 | 11,12 | 11,12 | 29,87 | 3,48 |
| CGCM2_A2_4 | 17,57 | 20,27 | 0,00 | - | 25,00 | 4,06 | 5,41 | 27,71 |
| CGCM2_A2_5 | 41,73 | 10,80 | 13,67 | 12,23 | - | 0,72 | 7,20 | 13,67 |
| CGCM2_A2_6 | 8,34 | 21,88 | 12,50 | 21,88 | 0,00 | - | 20,84 | 14,59 |
| CGCM2_A2_7 | 14,41 | 23,73 | 11,02 | 22,89 | 17,80 | 9,33 | - | 0,85 |
| CGCM2_A2_8 | 14,73 | 20,16 | 38,76 | 4,66 | 12,41 | 9,31 | 0,00 | - |

Tabla 4.12. Frecuencia de las transiciones de un tipo de circulación dado (en filas) a otro tipo de circulación diferente (en columnas), expresado en %, para la clasificación de los tipos de tiempo de la simulación del CGCM2_A2 correspondiente al período 2071-2100.

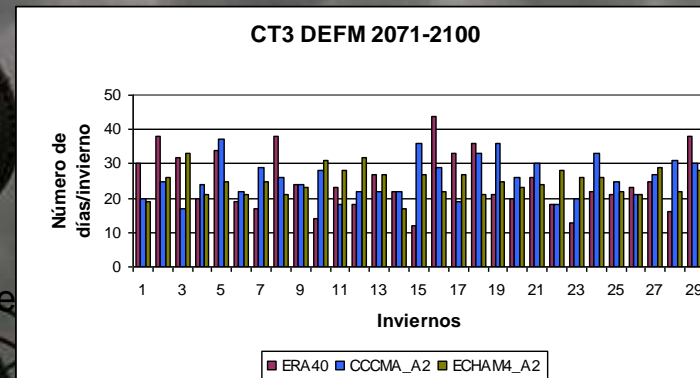
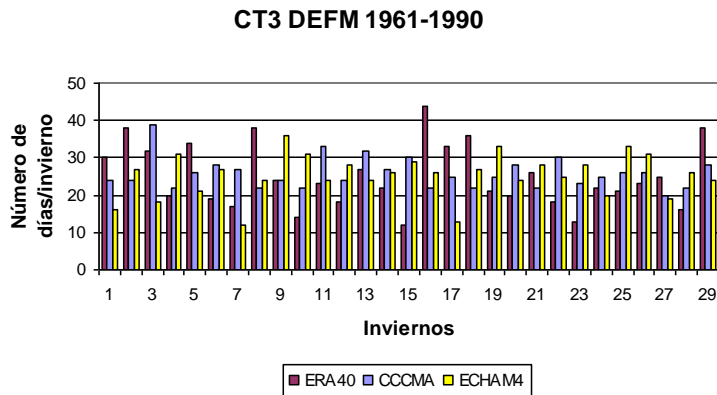
Necesario dato diario!!!

Madrid, 11-

Evaluación modelos globales con técnicas objetivas de clasificación de tipos de tiempo (IV)



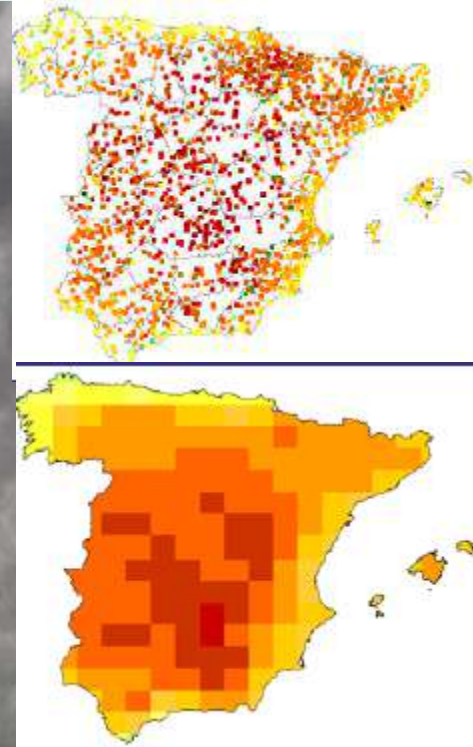
<http://geo21.geo.uni-augsburg.de/cost733wiki/Cost733Classifications>



Madrid, 11-13 febre

2ª fase: desarrollos en métodos de regionalización estadísticos

- Los métodos estadísticos disponibles [1ª fase (corr., análogos) + otros] se aplican en puntos de rejilla y estaciones.
- Validación de métodos y revisión predictores
- Extensión de SDSM a modelos AR4-IPCC. Acceso on-line a datos preparados de España y Sudamérica
- Estimación de las incertidumbres asociadas a cada uno de los métodos
- Aplicación extensiva a la mayoría de modelos AR4-IPCC



2ª fase: desarrollos en métodos de regionalización dinámicos

- Inicio de la fase de producción con HIRLAM-RCA3 complementaria de ENSEMBLES, ESCENA (WRF, MM5, RAMS, PROMES) y RC

Table 2: The first step WP2B.1 GCM/RCM matrix and relationship with current proposals from WP3.3

| GCM's | RCM's | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | METO-HC | MPIMET | CNRM | DMI | ETH | KNMI | ICTP | SMHI | UCLM | C4I | GKSS | MetNo | CHMI |
| METO-HC | 1950-2100 | | | | 1950-2050 | | | 1950-2050 | 1950-2050 | | | | 1950-2050 |
| MPIMET | 1950-2100 | 1950-2100 | | 1950-2050* | | 1950-2050 | 1950-2050 | | | 1950-2050 | | | |
| FUB | | | | | | | | | | | | | |
| IPSL | | 1950-2050 | | | | | | | | | 1950-2050 | | |
| CNRM | | | 1950-2050 | 1950-2050* | | | | | | | | | |
| NERSC | | | | | | | 1950-2050 | | | | | 1950-2050 | |

'Contractually-obliged' simulations currently proposed by WP3.3

'Non-contractually-obliged' simulations currently proposed by WP3.3

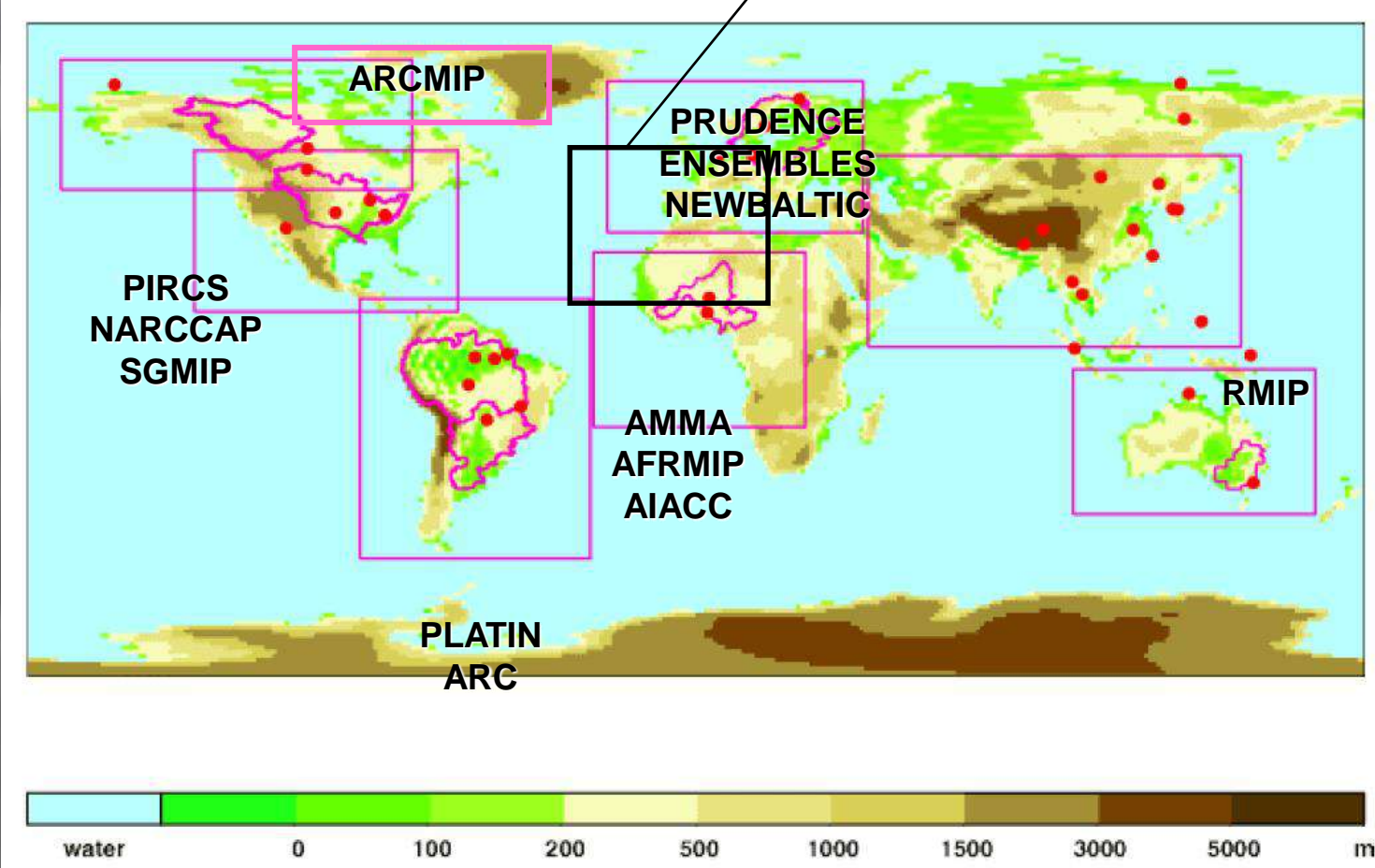
Runs currently proposed by WP3.3 for partners not formally involved in WP2B.1

WP2B.1 first-step runs

* One of the DMI runs will be extended to 2100

| | | | | |
|--------|-------------|-------|-----------|----------|
| RCA3.0 | BCM | A1B | 1959-2100 | ENS 25 |
| RCA3.0 | HADCM3 low | A1B | 1949-2099 | ENS 25 |
| RCA3.0 | HADCM3 low | A1B | 1949-2099 | ENS 50 |
| RCA3.0 | HADCM3 high | A1B | 1949-2099 | ENS 50 |
| RCA3.0 | HADCM3 ref | A1B | 1949-2099 | ENS 50 |
| RCA3.0 | CCSM3 | A1B | 1990-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | CNRM | A1B | 1951-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | BCM | A1B | 1959-2099 | ENS 50 |
| RCA3.0 | IPSL | A1B | 1959-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A1B_1 | 1950-2100 | ENS 25 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A1B_1 | 1950-2100 | ENS 12.5 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A1B_1 | 1950-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A1B_2 | 1950-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A1B_3 | 1950-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | B1_1 | 1950-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM5 | A2_1 | 1950-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM4 | A2 | 1961-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ECHAM4 | B2 | 1961-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | CCSM3 | A2 | 1993-2099 | ENS 50 |
| RCA3.0 | CCSM3 | B2 | 1961-2100 | ENS 50 |
| RCA3.0 | CCSM3 | Stab. | 1961-2200 | ENS 50 |
| RCA3.0 | ERA40 | | 1961-2004 | ENS 25 |
| RCA3.0 | ERA40 | | 1961-2004 | ENS 12.5 |
| RCA3.0 | ERA40 | | 1961-2005 | ENS 50 |

Dominio consensuado con RC, IM, MetEireann, ...

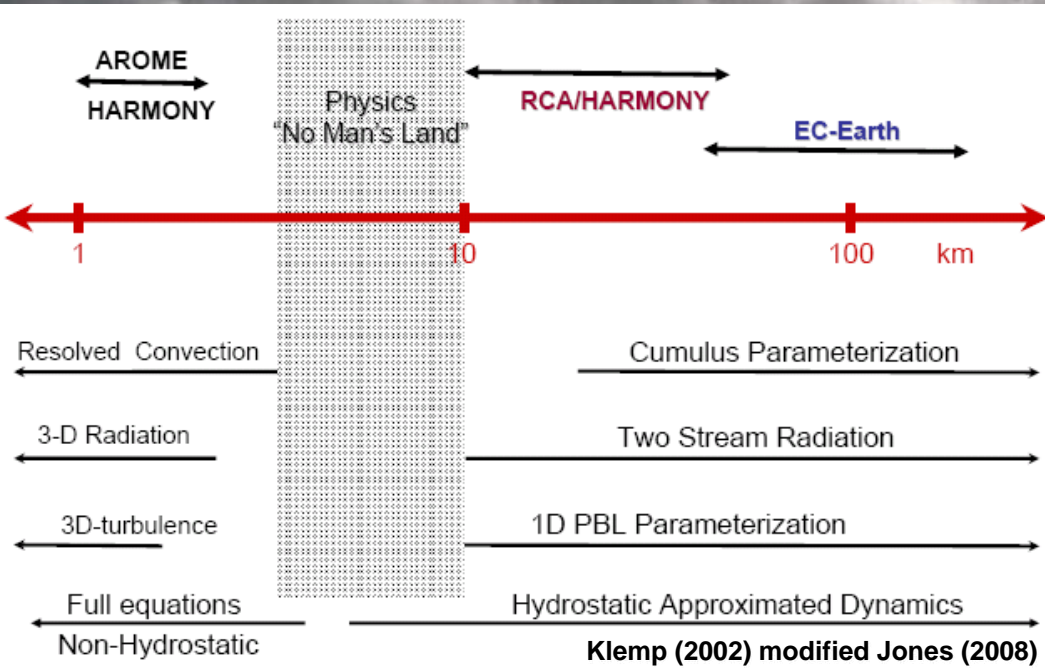


The International RCM community aims to perform a coordinated downscaling of CMIP5 GCM scenarios around the globe in support of climate impact & adaptation

HIRLAM
ALADIN
MESO-NH

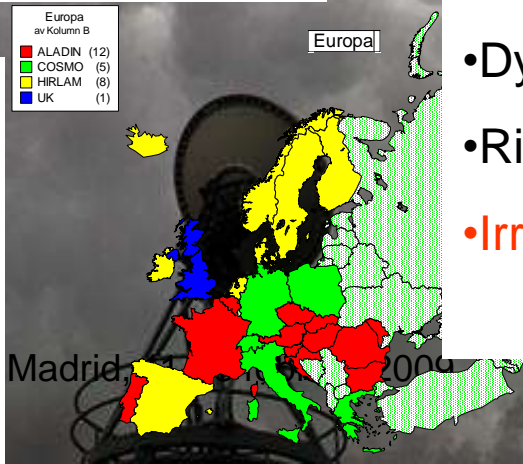
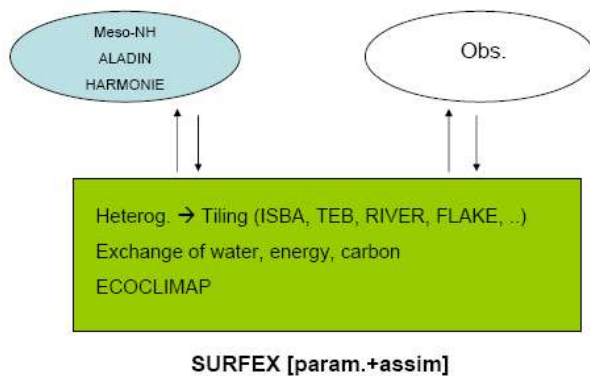


HARMONIE



HIRLAM surf. devel.:

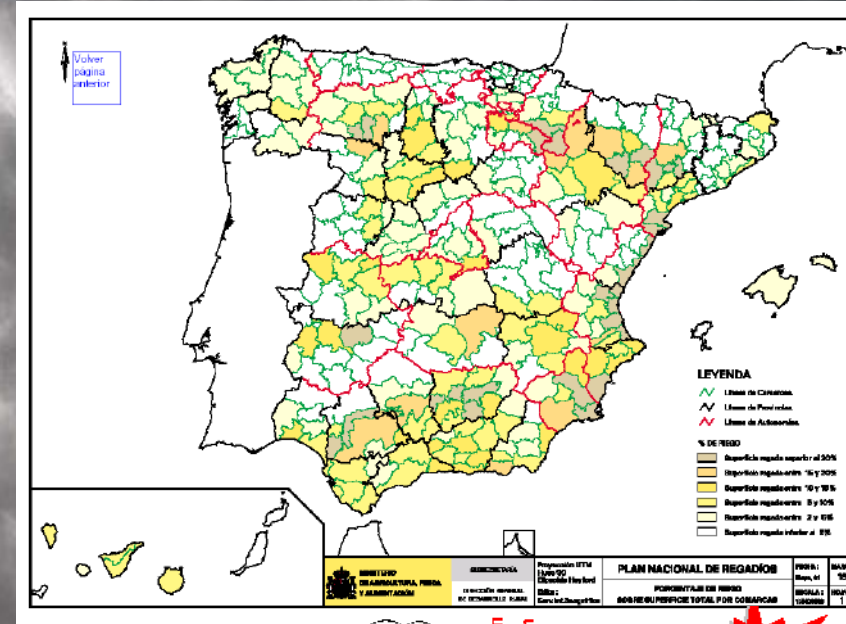
- ISBA
- Tiling
- Soil water freezing/thawing
- Physiography → ECOCLIMAP
- Complex snow treatment
- FLAKE
- Dyn. Vegetation
- River routing
- Irrigation + ground water coup.



Irrigación

Table 1. Countries having more than 1% of the global irrigated area according to FAOSTAT 1998.

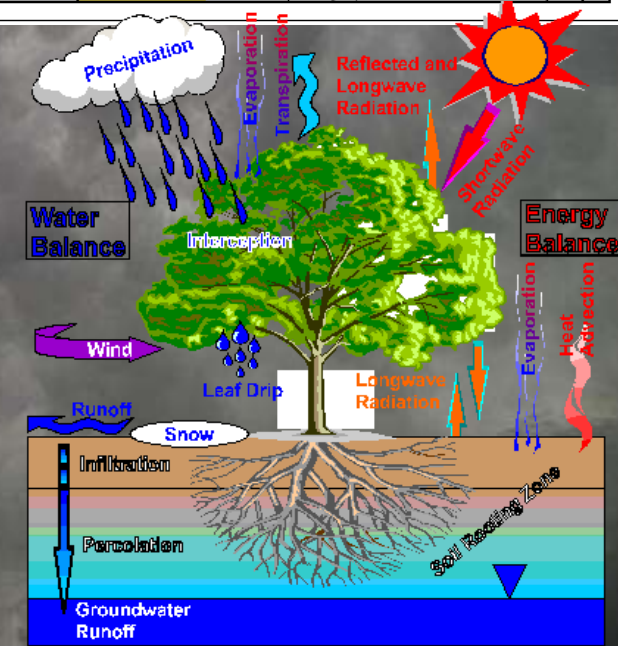
| Country | Area (km ²) | % of total irrigated area |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| World | 2,714,320 | 100.0 |
| India | 590,000 | 21.7 |
| China | 525,820 | 19.4 |
| United States of America | 214,000 | 7.9 |
| Pakistan | 180,000 | 6.6 |
| Iran | 75,620 | 2.8 |
| Mexico | 65,000 | 2.4 |
| Indonesia | 48,150 | 1.8 |
| Thailand | 47,490 | 1.7 |
| Russian Federation | 46,630 | 1.7 |
| Uzbekistan | 42,810 | 1.6 |
| Turkey | 42,000 | 1.5 |
| Bangladesh | 38,440 | 1.4 |
| Spain | 36,400 | 1.3 |
| Iraq | 35,250 | 1.3 |
| Egypt | 33,000 | 1.2 |
| Viet Nam | 30,000 | 1.1 |
| Romania | 28,800 | 1.1 |
| Italy | 26,980 | 1.0 |
| Japan | 26,790 | 1.0 |
| Brazil | 26,560 | 1.0 |
| Sri Lanka | 6,510 | 0.2 |



•Aproximadamente el 8% del territorio esta siendo irrigado.

•Estimación de 512 mm para el promedio aportado por la irrigación, suponiendo que la aportación se realiza uniformemente sobre toda la superficie.

Madrid, 11-13 febrero 2009



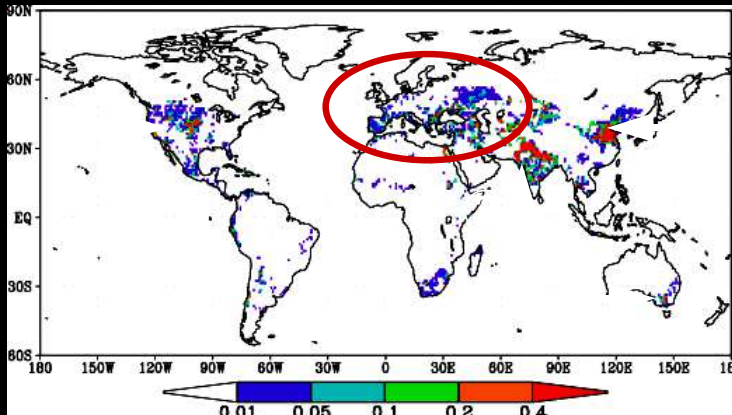
Tratamiento irrigación

- Distintos niveles de complejidad:
 - simple → demanda ilimitada para cada tipo de vegetación (p.e., Yoruzu et al. 2005).
Activación basada en tipo vegetacion.
 - complicada → demanda restringida a disponibilidad de agua (suministro sistema fluvial+ puntos vecinos + acuíferos (p.e., De Rosnay et al. 2003))

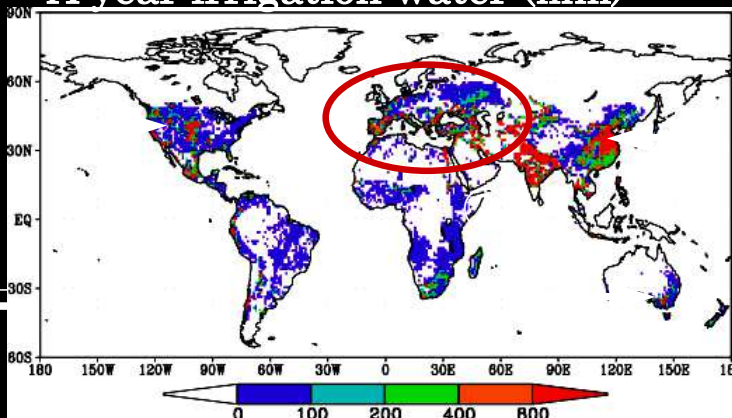
Treatment of irrigation by SiBUC (Yoruzu et al. 2005)

Irrigation effects

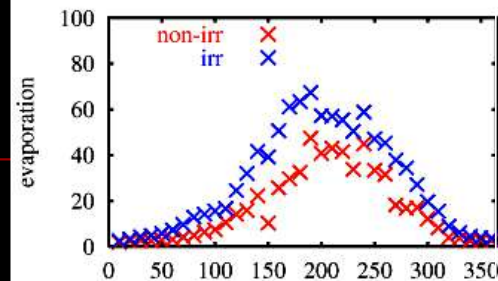
The increase in soil wetness of root zone



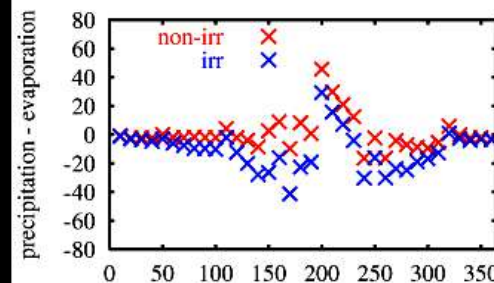
A year irrigation water (mm)



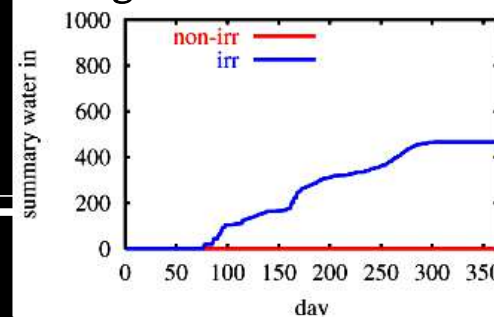
Evaporation (mm)



Precip-Evap (mm)



Irrigation water (mm)

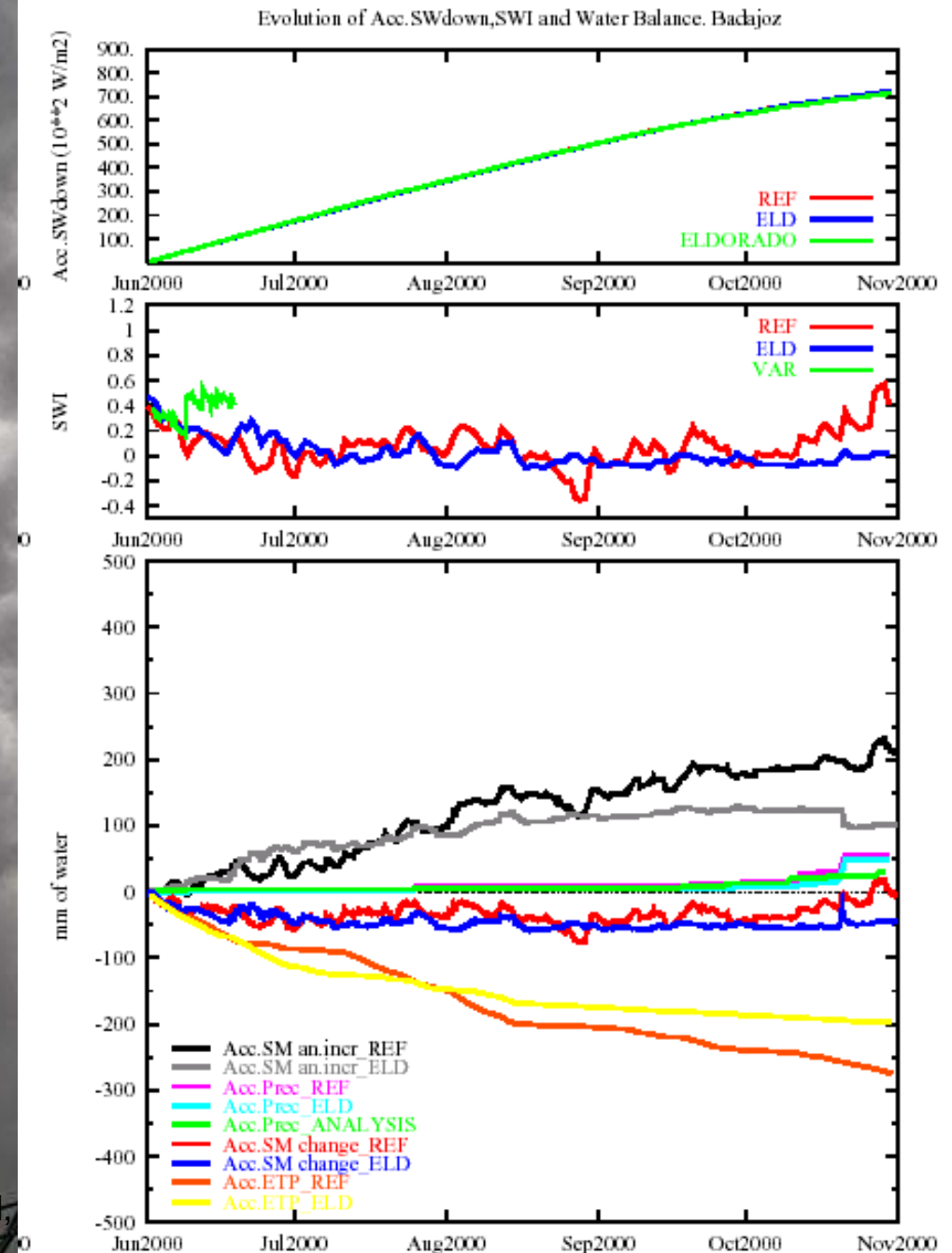


•En NWP, la asimilación de humedad del suelo puede compensar el efecto de la falta de irrigación añadiendo agua sistemáticamente (ELDAS)

•Muy poco incluido en los esquemas de superficie standard.

•Simulaciones con otros esquemas muestran que una irrigación de 500 mm/año, puede aumentar el flujo de calor latente en unos 20 W/m² y como consecuencia la temperatura a 2m puede disminuir entre 1-2 K

•La irrigación es un fenómeno relevante en las simulaciones NWP y climáticas sobre España: 8% territorio y 500 mm/año



Futuro: 2ª fase

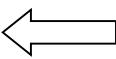
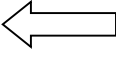
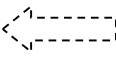
PROGRAMA COORDINADO PARA
GENERACION DE ESCENARIOS
REGIONALIZADOS DE CAMBIO CLIMATICO

Diciembre 2006

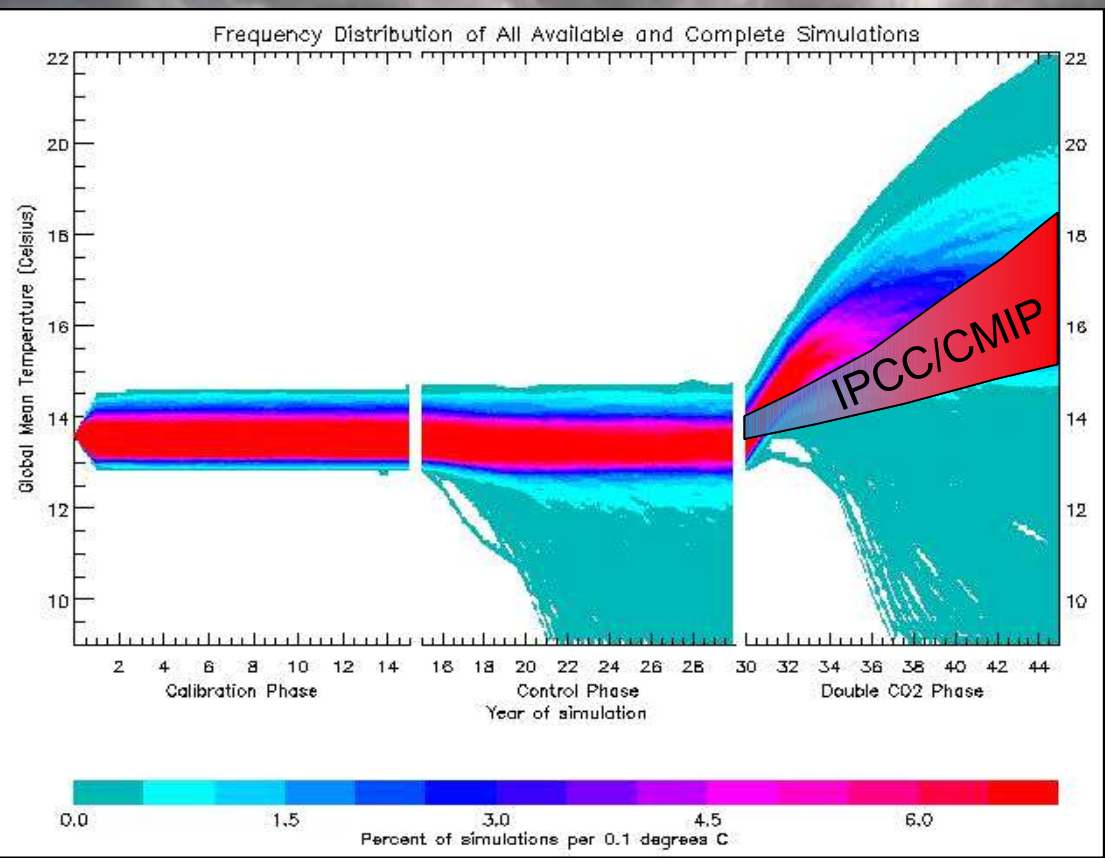


- El programa propone la **coordinación de la comunidad científica española para proporcionar de forma continua, y con revisiones periódicas, una imagen probabilística de la evolución del clima** en España a lo largo del siglo XXI que sirva a los diferentes sectores sensibles a las condiciones climáticas para tomar sus decisiones estratégicas de adaptación a un clima cambiante.
- Asimismo, se intenta que esta información relativa a las futuras condiciones climáticas sea la **mejor disponible en el momento de su distribución** y que esté siempre científicamente avalada.

Líneas

- 1.- **Combinación proyecciones** regionalizadas obtenidas con diferentes modelos y métodos.
- 2.- Bases de **datos** climáticos y oceanográficos instrumentales controlados en su calidad y homogeneizados
- 3.- Análisis, evaluación y validación de los resultados de los **modelos climáticos globales (AR4-IPCC)** en periodos observacionales de referencia
- 4.- Regionalización con integración de modelos atmosféricos climáticos regionales (**RACM**) 
- 5.- Regionalización con técnicas estadísticas (**SDS**) 
- 6.- Modelos oceánicos regionales (**ROCM**). 

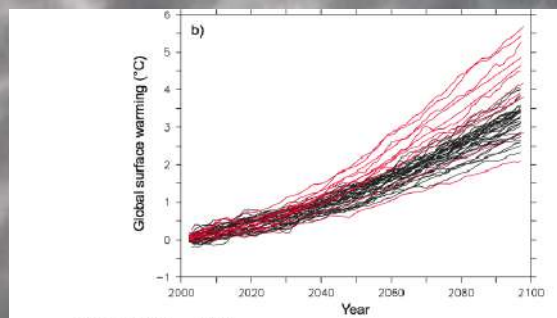
EI IPCC NO explora suficientemente las incertidumbres!! → mega-ensembles



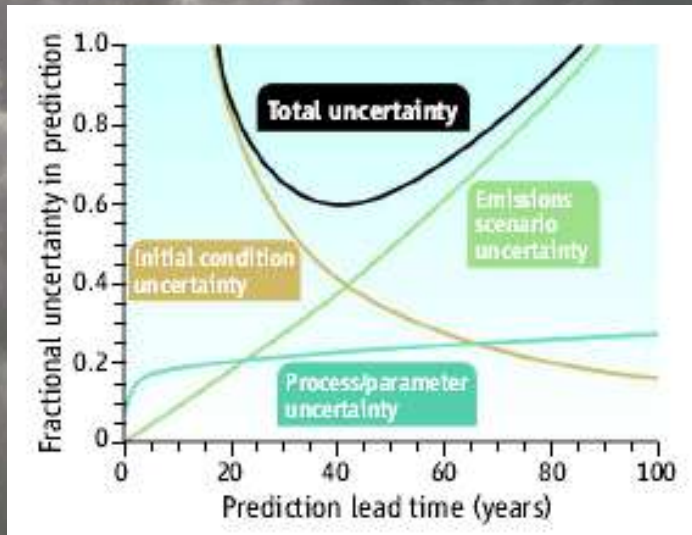
Frequency distribution of global mean temperature response to doubled CO₂ produced by CP.net, compared with the IPCC (2001) range.

Source: Staniforth et al. (2005)

Madrid, 11-13 febrero 2009



IPCC AR4 Fig. 10.20
 Models with CO₂-only: black lines
 Models with CO₂ plus carbon cycle: colored lines
Adding carbon cycle feedback produces greater uncertainty for larger warming; unclear as to size and nature of carbon cycle feedback



(Cox & Stephenson, 2007)

Productos finales

- 1ª fase: ensayo general utilizando TAR-IPCC de lo que se pretende desarrollar plenamente en las 2ª fase.
- Datos de proyecciones regionalizadas de cambio climático (multi-escenarios, multi-AOGCMs, multi-RCMs, multi-SDMs) basados en AR4-IPCC puestos a disposición de la comunidad de impactos y adaptación al cambio climático (mandato del PNACC) en un repositorio único.
- Informe detallado de los resultados de las distintas líneas de trabajo
- Revisiones periódicas sincronizadas con las entregas del IPCC

A dramatic, low-angle photograph of a cloudy sky. The clouds are dark and textured, with some light breaking through. At the bottom center, the top of a satellite dish is visible, mounted on a metal structure. The overall mood is somber and atmospheric.

Gracias por su atención!