

# Incertidumbres asociadas a las proyecciones de cambio climático: Trabajos en el grupo MAR

J.P. Montávez , S. Jerez , J.J. Gomez-Navarro, P. Jimenez-Guerrero  
J.A. Garcia-Valero, R. Lorente, J.F. Gonzalez-Rouco

Grupo de Modelización Atmosférica Regional (MAR)  
Departamento de Física,  
Universidad de Murcia



# Motivación

Incertidumbres GCMs y escenarios

Incertidumbres asociadas a MCRs

- Caracterización del suelo.
- Formulación de los modelos.
- Efectos sobre fronteras.
- Varibilidad interna.
- Física (o parametrizaciones)

Formas de intentar reducir incertidumbres:

Ensembles!! Multimodelo, Multifísica, ....

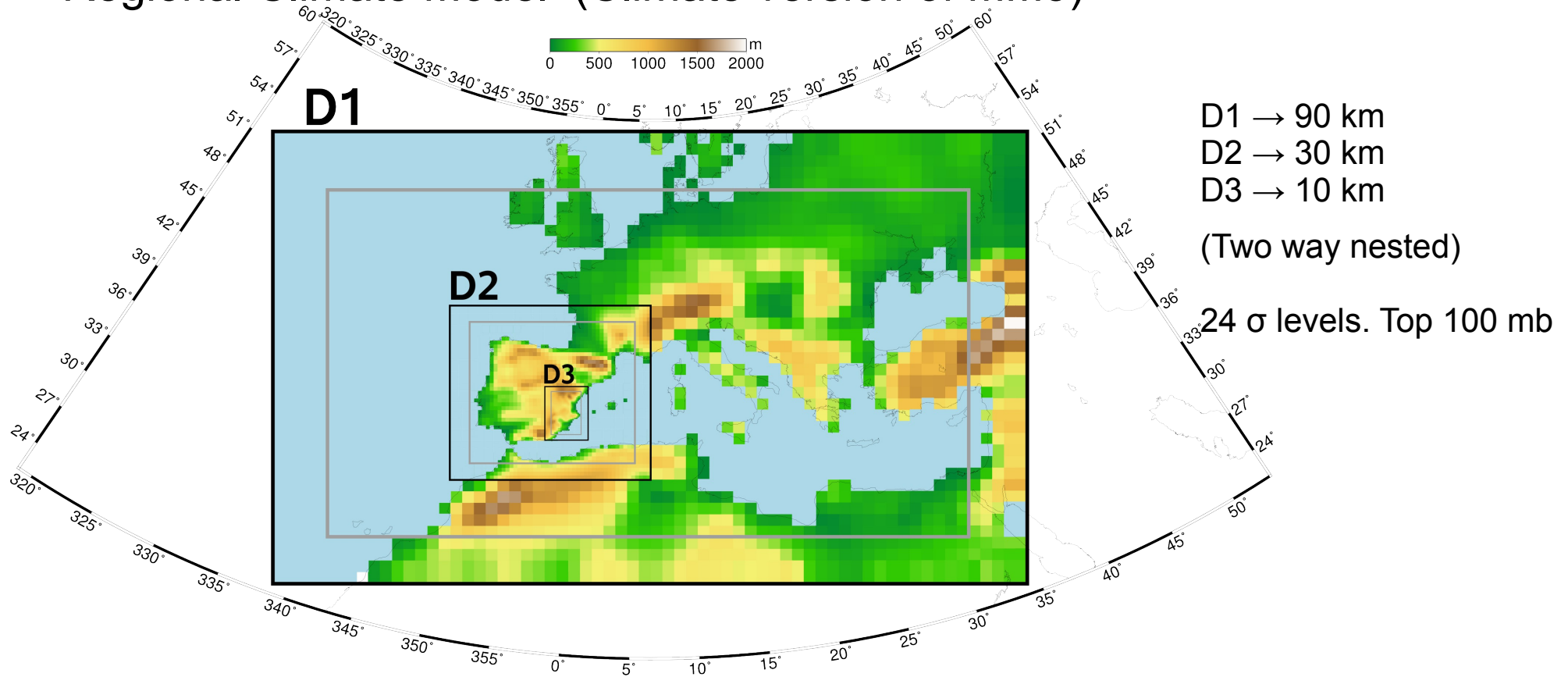
# Líneas generales del grupo

- Modelos de Clima regionales.
  - Evaluar modelos en la reproducción del clima actual y su aplicabilidad en energías renovables, climatologías ...
  - Evaluar incertidumbres en distintas variables climáticas en proyecciones de cambio climático, asociadas a:
    - Física, modelos globales, escenarios, ....
  - Preparación de bases de datos para otro tipo de estudios relacionados con el CC: impacto, adaptación, etc ...
  - Sensibilidad de parámetros del suelo
- Estudios de variabilidad climática y métodos estadísticos
- Contaminación atmosférica a escalas climáticas.
- Paleoclima

# Algunos Resultados

# Ejemplo de configuración espacial

## Regional Climate Model (Climate version of MM5)

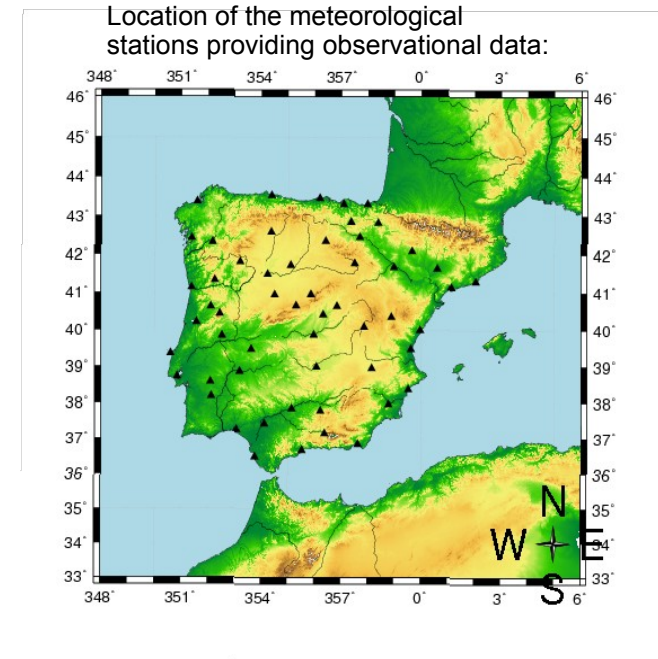


Driving conditions: -ERA40  
-GCMs outputs

# Evaluación en reproducir clima actual y sensibilidad a la Física

## TEMPERATURE

Config.	DJF		MAM		JJA		SON	
	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse
434421	0.95	3.28	0.91	2.83	0.84	2.65	0.93	3.21
435421	0.94	1.26	0.91	1.42	0.89	1.72	0.93	1.56
464421	0.95	2.77	0.91	2.56	0.86	2.73	0.94	2.78
465421	0.94	1.68	0.91	1.62	0.89	1.84	0.93	1.85
534421	0.95	2.98	0.90	2.83	0.82	2.87	0.93	3.03
535421	0.94	1.92	0.91	1.85	0.87	1.83	0.92	2.02
564421	0.95	2.62	0.90	2.58	0.85	2.68	0.93	2.63
565421	0.94	1.72	0.91	1.75	0.88	1.93	0.92	1.87



Better results in rmse with MRF PBL scheme for all seasons.

## PRECIPITATION

Config.	DJF		MAM		JJA		SON	
	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse	$\rho$	rmse
434421	0.68	40.15	0.69	23.83	0.81	12.39	0.66	31.11
435421	0.66	39.08	0.68	22.39	0.80	11.93	0.71	26.26
464421	0.68	39.29	0.70	23.64	0.61	21.70	0.65	29.39
465421	0.69	39.05	0.70	24.57	0.62	19.96	0.71	28.47
534421	0.64	40.94	0.77	23.85	0.79	13.96	0.66	30.79
535421	0.67	39.52	0.72	25.50	0.81	11.65	0.70	28.43
564421	0.66	39.71	0.69	23.18	0.59	23.76	0.62	29.21
565421	0.67	39.77	0.70	24.65	0.62	21.20	0.70	28.71

Some dependence on cumulus in summer. Grell gives better results.

## Ejemplo de sensibilidad a la Física

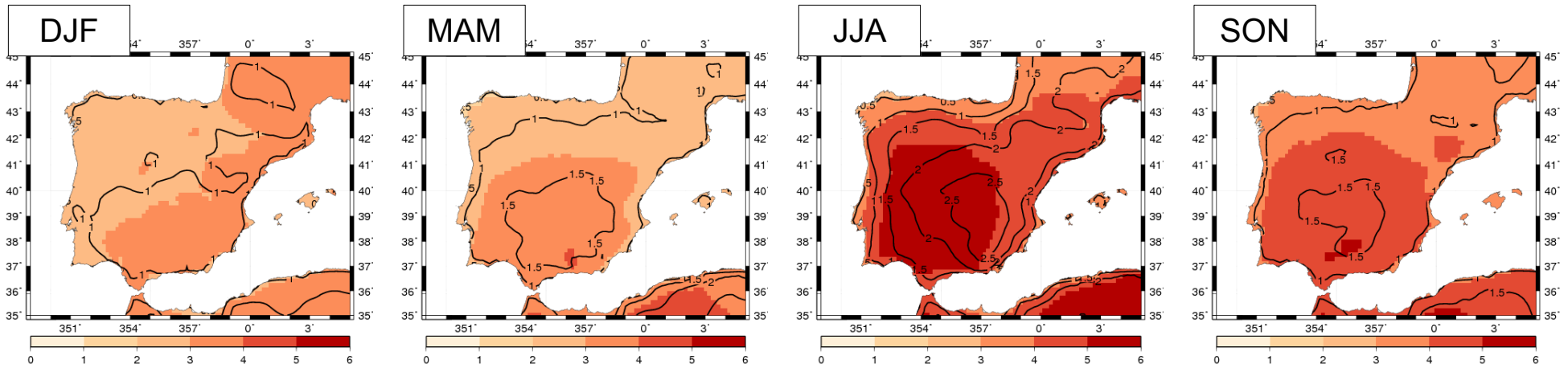
---

- **Soil:** Noah
- **Radiation:** RRTM
- **Cumulus:** Grell or Kain-Fritsch
- **PBL:** MRF or Eta
- **Microphysics:** Simple Ice or Mixed phase

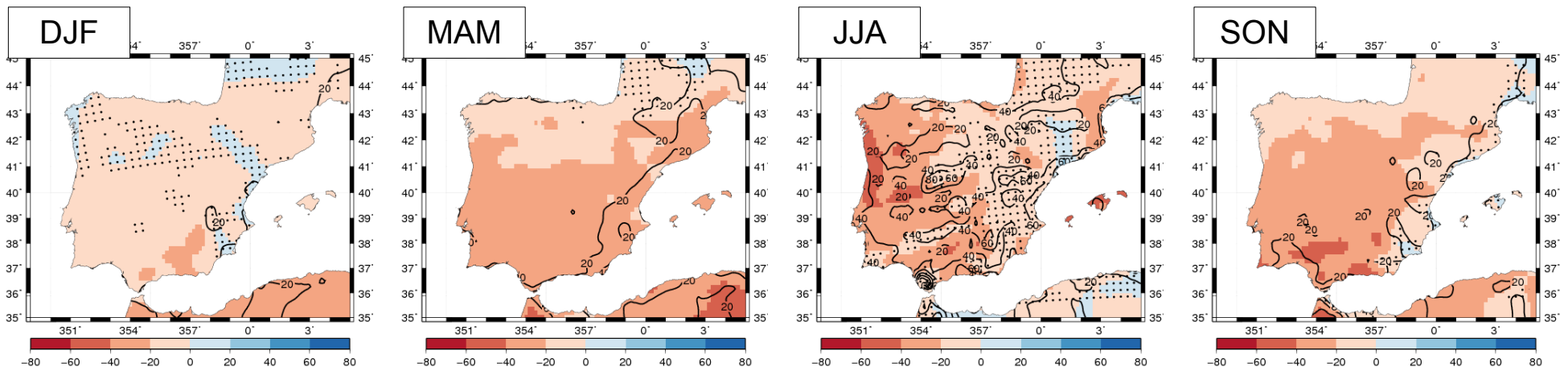
### Ensemble members:

IDENTIFIER	MICROPHYSICS	CUMULUS	PBL
1 (434)	<i>Simple Ice</i>	<i>Grell</i>	<i>Eta PBL</i>
2 (435)	<i>Simple Ice</i>	<i>Grell</i>	<i>MRF</i>
3 (464)	<i>Simple Ice</i>	<i>Kain-Fritsch</i>	<i>Eta PBL</i>
4 (465)	<i>Simple Ice</i>	<i>Kain-Fritsch</i>	<i>MRF</i>
5 (534)	<i>Mixed Phase</i>	<i>Grell</i>	<i>Eta PBL</i>
6 (535)	<i>Mixed Phase</i>	<i>Grell</i>	<i>MRF</i>
7 (564)	<i>Mixed Phase</i>	<i>Kain-Fritsch</i>	<i>Eta PBL</i>
8 (565)	<i>Mixed Phase</i>	<i>Kain-Fritsch</i>	<i>MRF</i>

# Incremento medio de T2M (con colores) y *spread* del ensemble (con contornos) 2071-2099 vs. 1971-1999



# Cambio medio de PRE en % (con colores) *Spread* del ensemble (con contornos) Desacuerdo del ensemble en la tendencia (con puntos)

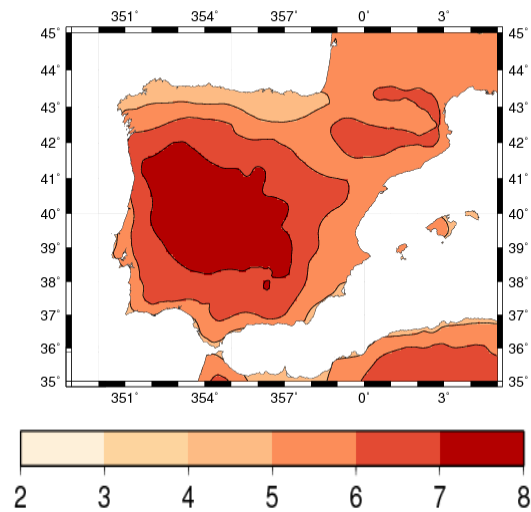




# Efectos de realimentación positiva del suelo

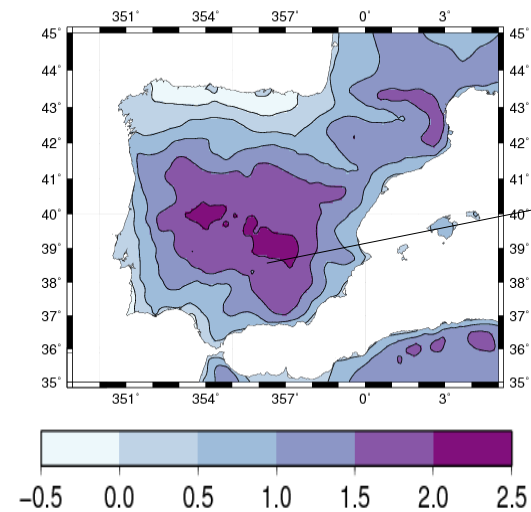
Different climate change projections...

Climate change projection  
from MM5-ECHOG-Noah  
(Future – Control period)



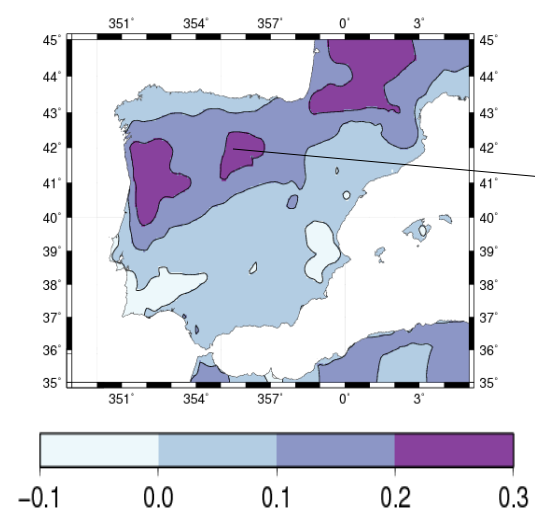
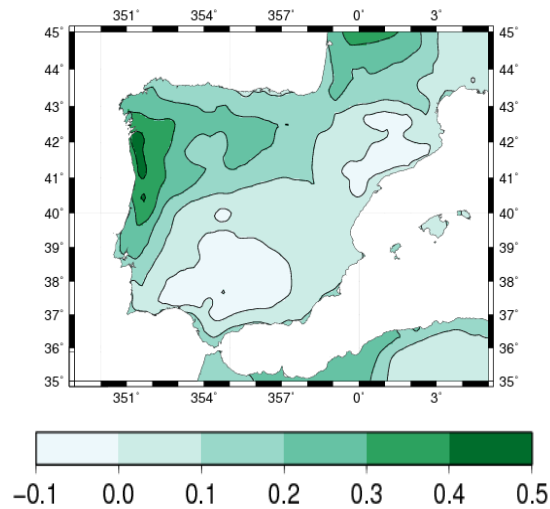
Mean summer T2M

Differences in the climate  
change projections  
(Noah - Slab)



Driest areas

Variability of T2M  
summer series



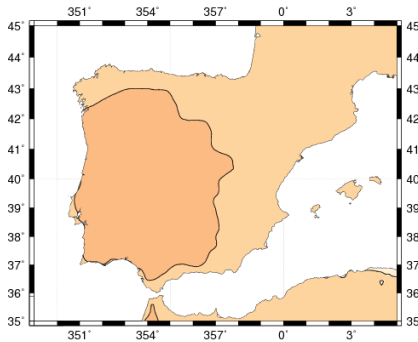
Areas with a  
bigger  
reduction of  
available soil  
moisture

# Results: Climate change projections

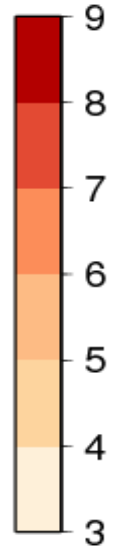
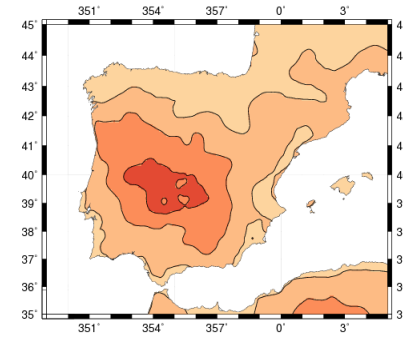
## Projected climate change projections: T2M extremes

Mean summer T2M min

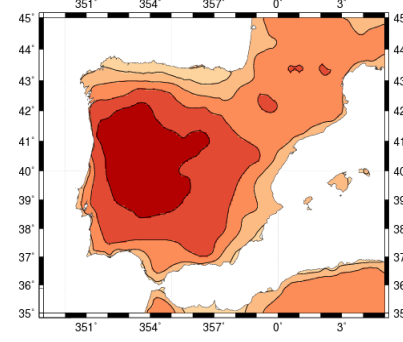
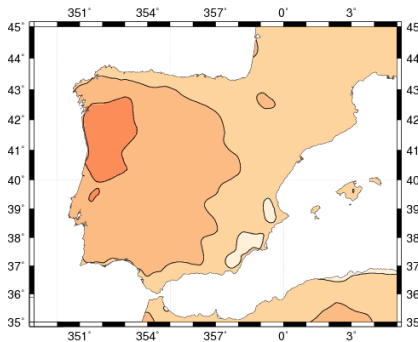
Projected change from  
MM5-ECHOG-Slab



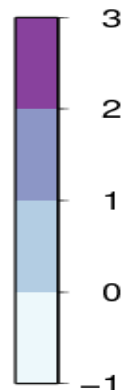
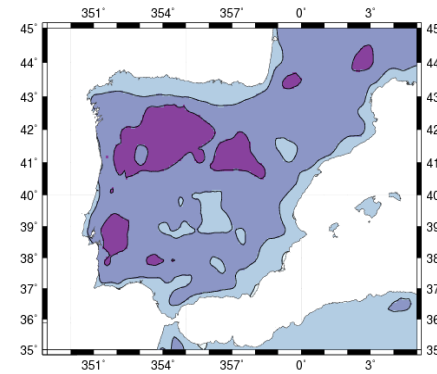
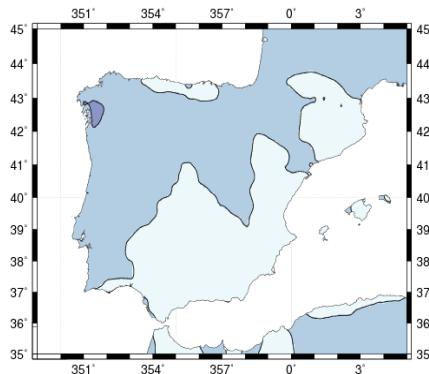
Projected change from  
MM5-ECHOG-Noah



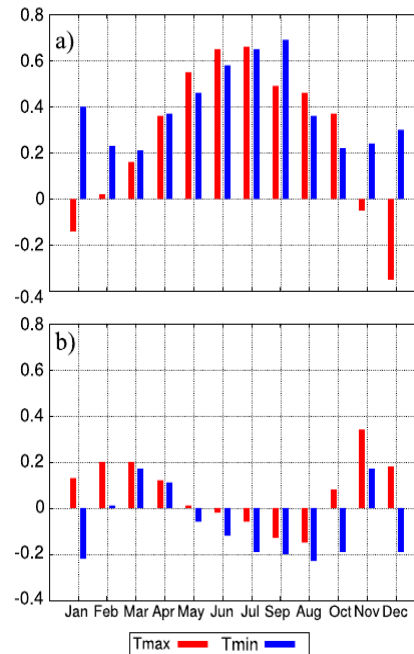
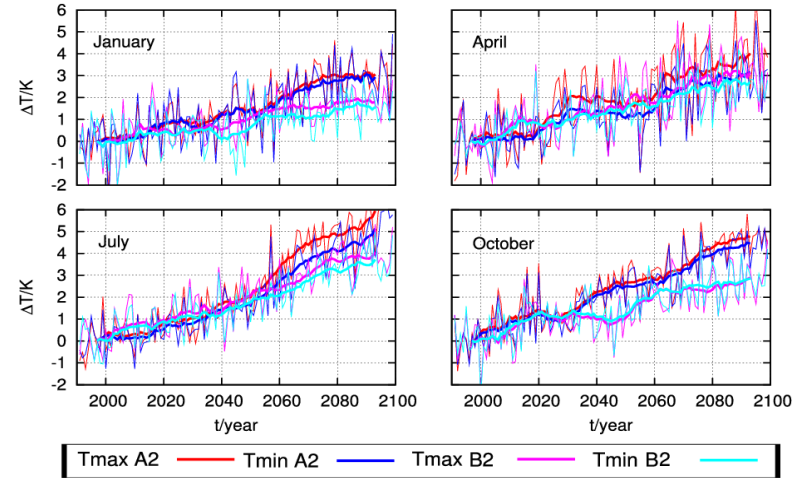
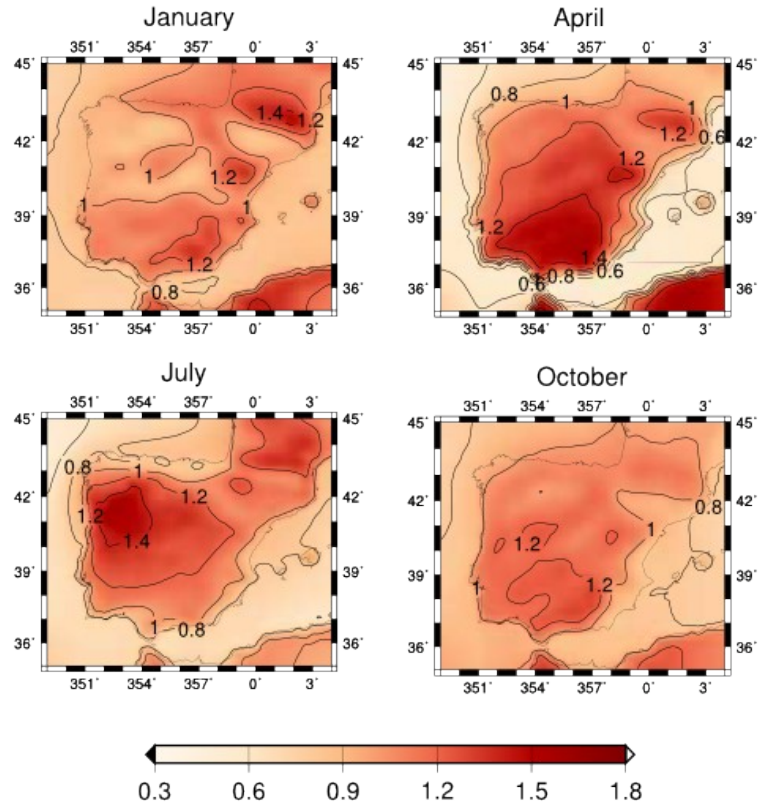
Mean summer T2M max



Mean summer T2M max projection  
minus  
Mean summer T2M min projection



# Sensibilidad de los patrones espaciales de cambio



Month	EGA2 vs. EGB2		E5A2 vs. E5-A1B		EGA2 vs. E5A2	
	$T_{max}$	$T_{min}$	$T_{max}$	$T_{min}$	$T_{max}$	$T_{min}$
Jan	0.97	0.98	0.98	0.97	0.97	0.95
Feb	0.99	0.99	0.98	0.94	0.94	0.95
Mar	0.91	0.95	0.91	0.88	0.88	0.83
Apr	0.96	0.97	0.94	0.95	0.82	0.78
May	0.91	0.95	0.83	0.89	0.96	0.92
Jun	0.97	0.96	0.92	0.96	0.92	0.93
Jul	0.97	0.96	0.93	0.96	0.97	0.93
Aug	0.98	0.97	0.95	0.97	0.80	0.82
Sep	0.96	0.96	0.99	0.98	0.94	0.93
Oct	0.99	0.97	0.95	0.97	0.96	0.92
Nov	0.97	0.93	0.98	0.97	0.97	0.90
Dec	0.97	0.97	0.93	0.77	0.96	0.93