

ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN PARA LA PENINSULA IBERICA ENTRE DISTINTOS MODELOS REGIONALES DEL PROYECTO ENSEMBLE

F. Franco⁽¹⁾, E. Criado⁽¹⁾, E. Diez⁽¹⁾ y B. Orfila⁽¹⁾

⁽¹⁾ AEMET, C/ Leonardo Prieto Castro, 8 28071 MADRID, icg@inm.es

INTRODUCCIÓN

Las simulaciones de la variabilidad climática natural y las proyecciones de evolución del clima tienen un carácter probabilístico debido a la multiplicidad de incertidumbres (p.e., condiciones iniciales, representación de procesos clave en los modelos, forzamiento natural, evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero, etc) que las afectan. Un enfoque práctico para estimar la evolución del sistema climático en diferentes horizontes temporales consiste en la utilización de *ensembles* multimodelo que permite la incorporación de las incertidumbres asociadas al insuficiente conocimiento de la representación de ciertos procesos que tienen lugar en el sistema climático y las incertidumbres asociadas a las condiciones iniciales. El proyecto ENSEMBLES (Ensembles-Based Predictions of Climate Changes and Their Impacts, <http://www.ensembles-eu.org>) fue financiado por la Comisión Europea dentro del VI Programa Marco en un proyecto integrado de 5 años (2004-2009) y cuyo objeto era proporcionar estimaciones probabilísticas de la evolución del clima en distintos horizontes temporales mediante integraciones basadas en *ensembles* multimodelo. El proyecto contó con 73 instituciones principalmente Europeas, y era coordinado por el Centro Hadley del Met Office en el Reino Unido.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ENSEMBLES

El proyecto desarrolló un sistema de predicción climática basado en un *ensemble* multimodelo para un rango de escalas temporales (estacional, decenal y secular) y escalas espaciales (global, regional y local). Este sistema se usó para construir escenarios integrados de cambio climático futuro, incluyendo escenarios de no-intervención y estabilización que proporcionan una base para valorar cuantitativamente la evolución del clima y su variabilidad. Se enfatizó en los cambios de extremos, incluyendo cambios en tormentas, precipitación, severidad y frecuencia de sequías, y eventos especiales, tales como los cambios en la circulación termohalina. Un componente importante del proyecto era la validación de los diferentes modelos regionales participantes. Un *hindcast*

forzado con datos ERA40 se comparó con un conjunto de datos en grid de observaciones de alta resolución y calidad demostrada para Europa. La explotación de los resultados será maximizado uniendo las salidas del sistema de predicción *ensemble* a un amplio rango de aplicaciones (por ejemplo, agricultura y salud).

El proyecto plantea unir un amplio espectro de experiencias internacionales en muchas disciplinas para proporcionar una información políticamente relevante sobre la evolución del clima, su variabilidad, y sus interacciones con la sociedad. Para reunir los objetivos del proyecto, el trabajo se dividió en 10 temas de investigación (RTs) relacionados entre sí, como se puede ver en la Fig.1

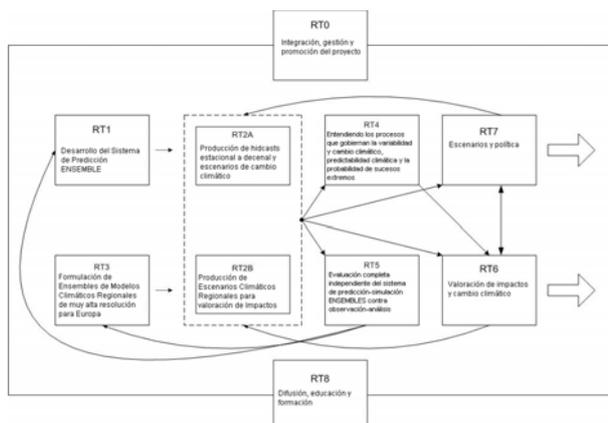


Fig. 1.- Temas de investigación y sus relaciones entre sí.

Este trabajo se enmarca dentro del tema de investigación RT3, cuyo objetivo es la formulación de *ensembles* de modelos climáticos regionales de muy alta resolución para Europa. La AEMET en el grupo de trabajo WP3.4 ha realizado un análisis comparativo (anual y estacional) de distintos modelos regionales que han utilizado como condiciones de contorno el dataset ERA-40. Los distintos modelos climáticos regionales se han analizado para el área de la península Ibérica con una resolución horizontal de 25 km para todo el periodo del ERA40 (1961-2001). Se han comparado los valores medios y extremos de 8 RCMs participantes en ENSEMBLES (RCA3 (C4I), Aladin-Climate/Prague-Cy28t3 (CHMI), Aladin-CNRM-RM4 (CNRM), HIRLAM (DMI), CLM (ETHZ), RegCM (ICTP), REMO (MPI) y RCA3

(AEMET)) con un grid de observación de precipitación mensual de 1500 puntos (resolución aproximada de 25km) en la España peninsular. Este dataset ha sido realizado por la Universidad de Cantabria dentro del marco del convenio de colaboración con la AEMET (Herrera et al., 2009).

PRECIPITACIÓN ACUMULADA MEDIA ANUAL (mm/mes)

En la Figura 2 se observan la cantidad de precipitación acumulada media anual (mm/mes) de la observación y de los distintos modelos climáticos regionales. Se ve mayor cantidad de precipitación en las áreas montañosas y los modelos son capaces de predecir las áreas secas de la cuenca del Ebro y la región de Murcia y Almería. El modelo que tiene un bias menor es el del CHMI.

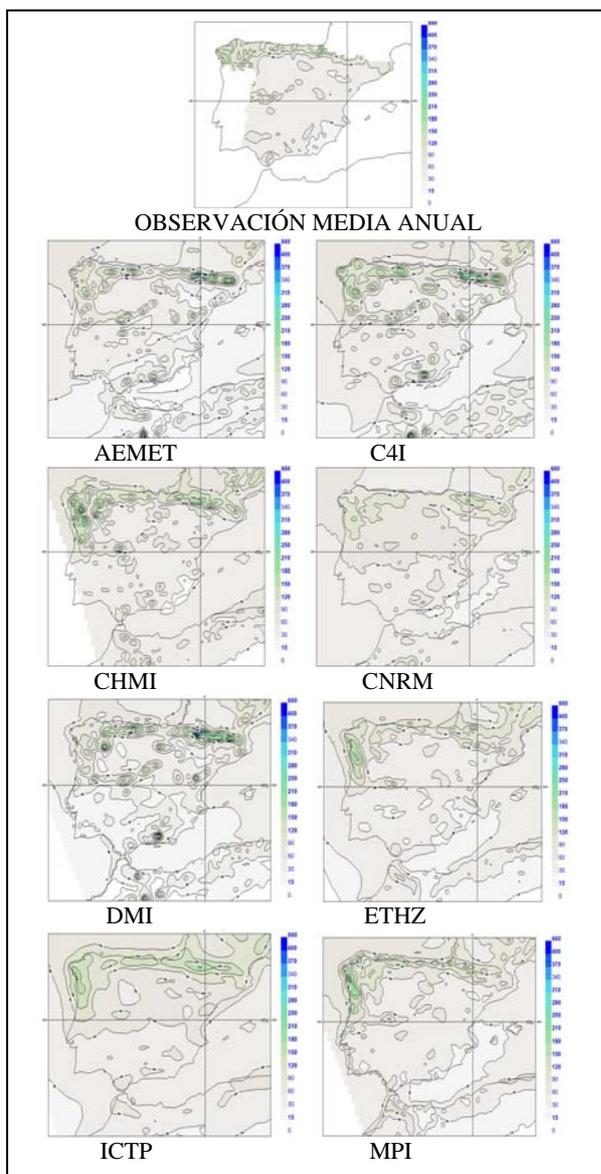


Fig 2.- Precipitación acumulada media mensual de la observación y de los distintos RCMs.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA MEDIA MENSUAL DE INVIERNO

En la Figura 3 se muestra la cantidad de precipitación acumulada media mensual de invierno (DEF) de la observación y de los distintos modelos climáticos regionales. Todos los modelos son capaces de reproducir las zonas de mayor y menor cantidad de precipitación, aunque algunos lo hacen por exceso en las zonas de alta montaña, siendo el modelo ejecutado en el CHMI el que menor bias presenta.

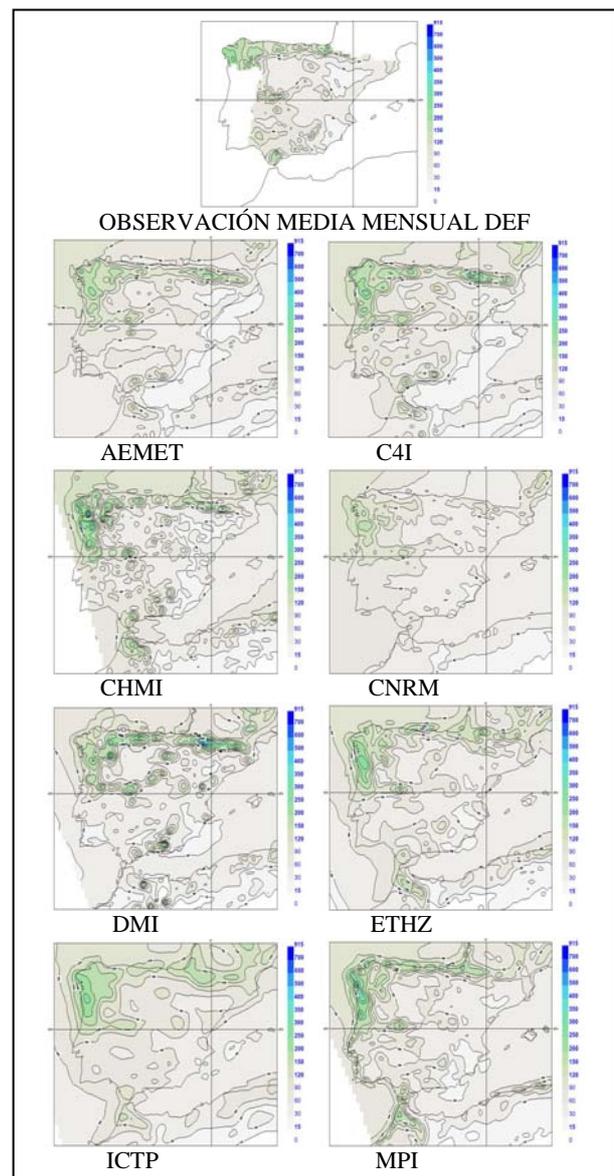


Fig 3.- Precipitación acumulada media mensual de invierno de la observación y de los distintos RCMs.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA MEDIA MENSUAL DE PRIMAVERA

En la Figura 4 se observa la cantidad de precipitación acumulada media mensual de primavera (MAM) de la observación y de los distintos modelos climáticos regionales. De la misma forma que pasa en invierno, en los meses de primavera los modelos ven las zonas de máxima y mínima cantidad de precipitación, aunque algunos modelos predicen por exceso en las zonas de alta montaña. El modelo que menor bias comete es del ETHZ aunque predice por defecto en el tercio norte peninsular.

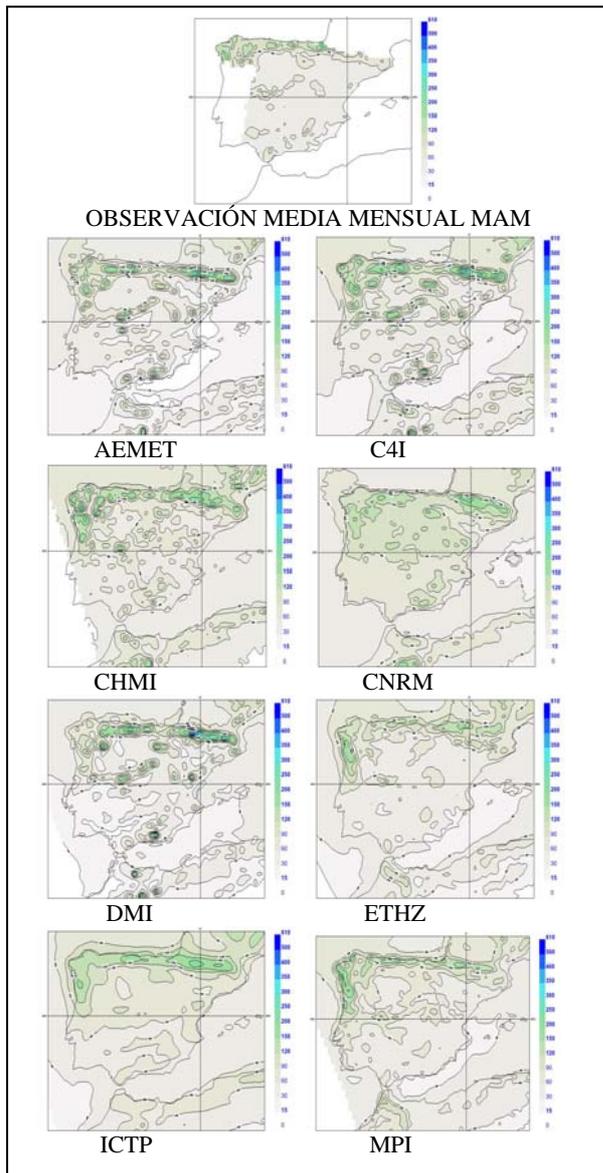


Fig 4.- Precipitación acumulada media mensual de primavera de la observación y de los distintos RCMs.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA MEDIA MENSUAL DE VERANO

En la Figura 5 se observa la cantidad de precipitación acumulada media mensual de verano (JJA) de la observación y de los distintos modelos

climáticos regionales. Los modelos son capaces de hacer predicción de la precipitación convectiva, que es la producida en verano, ya que reflejan la orografía del terreno. Los modelos predicen por exceso la cantidad de precipitación en verano, excepto el modelo del ETHZ que hace una predicción bastante ajustada con la observación con respecto a la cantidad de precipitación y la extensión de esta áreas.

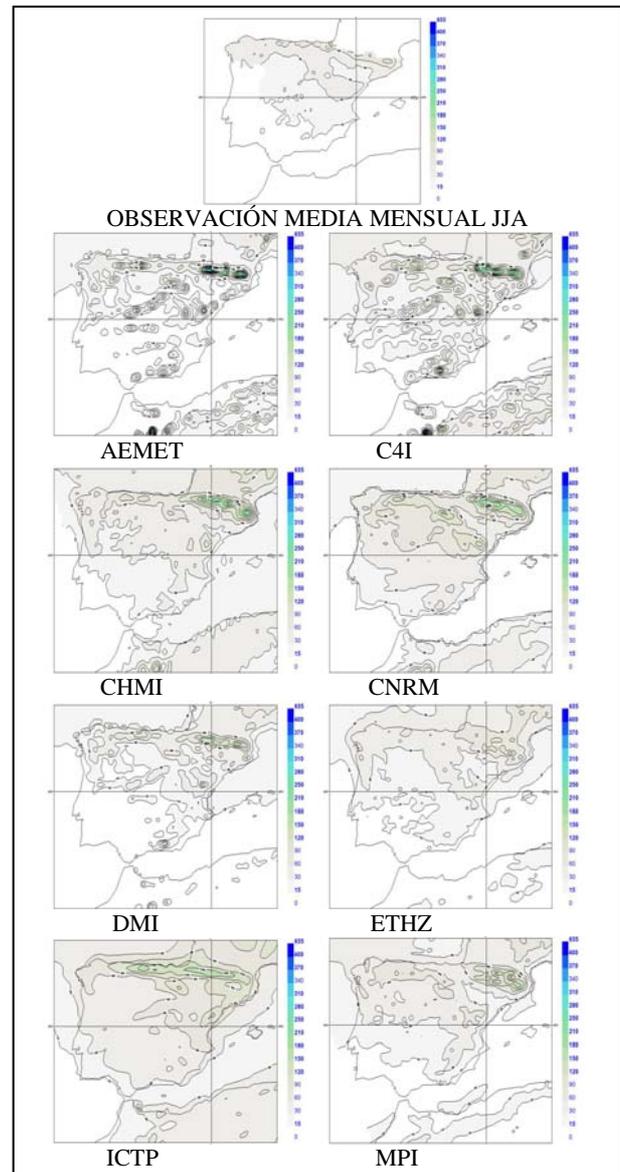


Fig 5.- Precipitación acumulada media mensual de verano de la observación y de los distintos RCMs.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA MEDIA MENSUAL DE OTOÑO

En la Figura 6 se observa la cantidad de precipitación acumulada media mensual de otoño (SON) de la observación y de los distintos modelos climáticos regionales. En general, los modelos predicen una mayor cantidad de precipitación que la

observada, en algunos de ellos sobre todo en las zonas de montaña. El modelo del ETHZ es el que representa mejor las áreas con la misma precipitación que la observada y el modelo del CHMI es el que predice mejor la cantidad de precipitación.

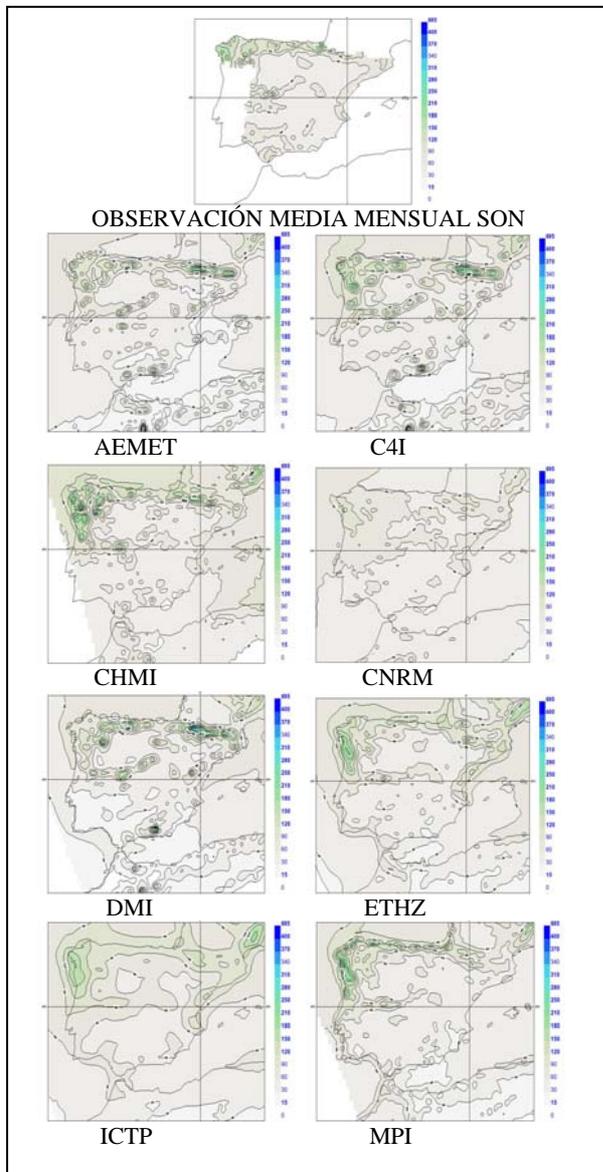


Fig 6.- Precipitación acumulada media mensual de otoño de la observación y de los distintos RCMs.

CONCLUSIONES

Los modelos son capaces de predecir las zonas de mayor y menor precipitación. Los modelos climáticos procedentes del modelo regional HIRLAM (DMI, C4I y AEMET) predicen por exceso en las zonas de montaña. Prácticamente todos los modelos son capaces de predecir las zonas de menor precipitación de la zona de Murcia y del valle del Ebro y el máximo de precipitación en Grazelema menos el procedente del CNRM.

El modelo que tiene un bias menor es el del CHMI en el caso de la precipitación media anual y en la precipitación acumulada de otoño e invierno. Para la precipitación de primavera y verano el que mejor bias presenta es el modelo ejecutado por ETHZ.

Los modelos climáticos procedentes de HIRLAM (DMI, C4I y AEMET) tienen un comportamiento similar en todas las estaciones y lo mismo sucede con los modelos procedentes del Servicio Meteorológico Alemán (ETHZ y MPI), pero esto no ocurre con los procedentes de Aladin (CHMI y CNRM).

REFERENCIAS

Herrera et al., 2009. Development and Analysis of a 50 year high-resolution daily gridded precipitation dataset over Spain (Spain02), enviado a *Int. J. Climatol.*

Proyecto ENSEMBLES: <http://www.ensembles-eu.org>