

PREDICCIÓN DE MEDIO PLAZO DEL EPISODIO DE LLUVIAS INTENSAS DEL 9-10 DE JUNIO DE 2000. COMPARACION ENTRE LA PREDICCIÓN POR CONJUNTOS DE ALTA Y BAJA RESOLUCIÓN

Benito Elvira Montejo

Servicio de Técnicas de Análisis y Predicción. INM

RESUMEN

Durante los días 9 y 10 de junio de 2000 se produjeron precipitaciones intensas en el Nordeste peninsular (NE), especialmente en Cataluña. En este trabajo se trata de estudiar el comportamiento del modelo operativo y del Sistema de Predicción por Conjuntos (*EPS*), del Centro Europeo de Predicción de Medio Plazo (*ECMWF*), en la predicción del marco sinóptico y de los valores de precipitación. Se realiza una comparación entre las predicciones de los modelos deterministas (*T319L60*, *T255L40* y *T159L40*, con resolución horizontal de 60, 80 y 120 km, respectivamente) del geopotencial de 500 hPa y de la precipitación total acumulada en 24 horas, concluyéndose que la pericia del modelo numérico en la predicción del aislamiento de la Baja aumenta de forma clara con la resolución. La comparación entre el *EPS* operativo en esas fechas (*T159*) y el entonces experimental (*T255*), pone de manifiesto el papel positivo de la resolución horizontal en la predicción de este tipo de fenómenos.

1. Introducción

Las precipitaciones más fuertes se originan durante la tarde del día 9 de junio en la parte más occidental del NE peninsular y por la noche sobre Cataluña. El proceso ciclogénico tuvo una duración de unas 18 horas, siendo las 00 UTC del día 10 la hora central, aproximadamente, de dicho proceso. En la Figura 1 se representan los análisis del *ECMWF* desde el día 9 a las 12 UTC hasta el día 10 a las 12 UTC. Se observa cómo a las 00 UTC del día 10, las circulaciones tanto en 500 hPa como en superficie aparecen cerradas, induciendo un flujo marcado de componente E en superficie sobre Cataluña. Las 00 UTC del día 10 de junio es el instante elegido para realizar las comparaciones entre las predicciones y los análisis; también representa el centro del intervalo de 24 horas considerado para la precipitación acumulada.

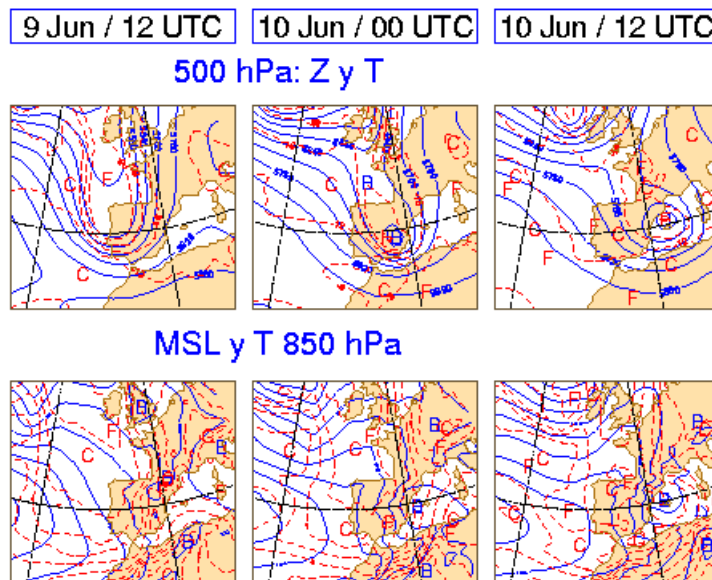


Figura 1: Análisis del ECMWF del día 9 a 12 UTC hasta el día 10 a 12 UTC

En el apartado 2, se realiza una comparación de las configuraciones meteorológicas del geopotencial de 500 hPa, prevista y analizada, para los rangos de predicción H+60 a H+204, así como de la precipitación acumulada en 24 horas. En el apartado 3 se analiza el papel del incremento de resolución horizontal del

modelo de *EPS* en la mejora de la predicción de escenarios y en la predicción de probabilidad de precipitación acumulada en 24 horas. Al final, en el apartado 4, aparecen las principales conclusiones del estudio.

2. Comparación entre varias predicciones deterministas del ECMWF

En la Figura 2 se muestra, para los rangos H+84 a H+156, el geopotencial de 500 hPa de los modelos del ECMWF: 1) modelo de alta resolución operativo en la fecha del episodio (T319L60), 2) predicción de Control del *EPS* experimental (T255L40) y 3) predicción de Control del *EPS* operativo (T159L40).

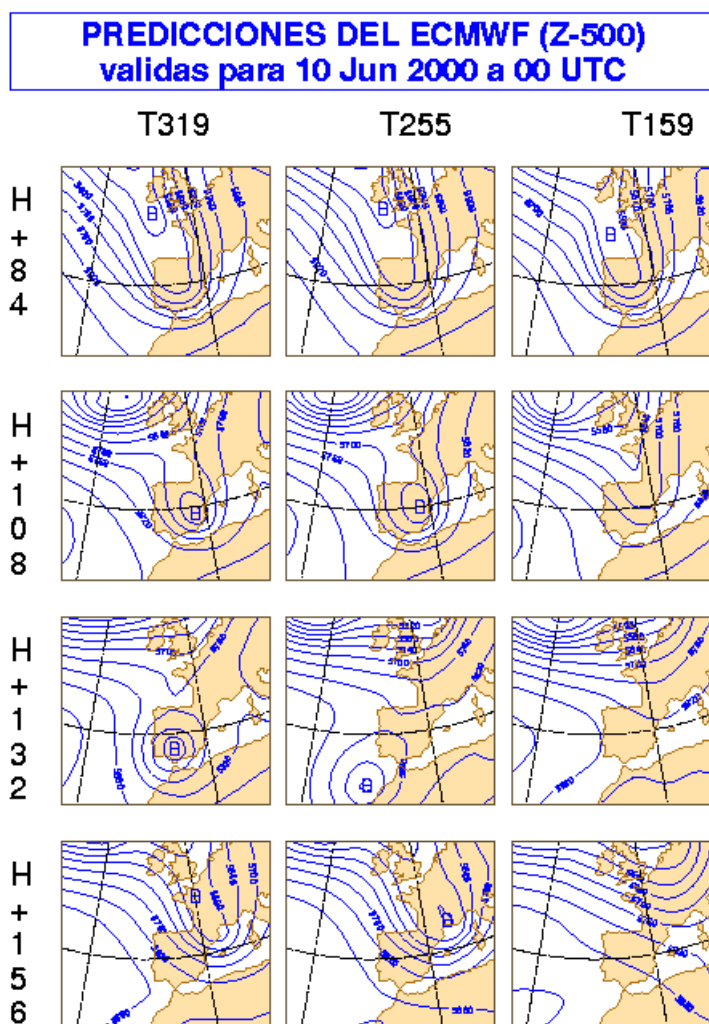


Figura 2: Predicción del geopotencial de 500 hPa (H+84 hasta H+156).

Es lógico pensar que la predicción procedente de un modelo numérico sea de tanta mayor calidad cuanto mayor sea la resolución horizontal y vertical del modelo. Este aspecto se comprueba en la Figura 2; el modelo T159 sólo muestra una predicción similar al análisis verificante 84 horas antes, mientras que tanto los modelos T255 y, especialmente el T319, prevén el aislamiento de la Baja 6 días antes, aunque no siempre en la posición indicada. El modelo T255 sitúa la baja para el rango H+132 al Suroeste de la Península en una posición muy distante de la realidad; esto da lugar a valores altos del índice de verificación raíz cuadrada del error cuadrático medio (*RMSE*), similares al T159 (Figura 3). Hay algunos estudios (Szunyogh, 2001; Toth, 2001) que analizan el comportamiento de modelos de diferente resolución horizontal y que muestran una mejora en los índices de verificación cuando se trunca (disminuye) la resolución a partir de H+72 o H+84. Esto se debe a la escasa o nula predecibilidad de

estructuras meteorológicas de escala mesoescalar a partir de un rango de predicción determinado. Esto, sin embargo no significa que la predicción del *EPS* correspondiente sea de peor calidad (ver apartado 3).

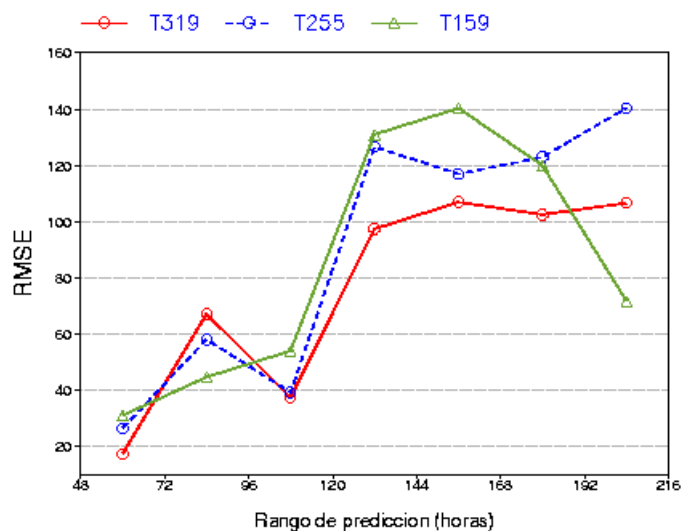


Figura 3: *RMSE* del geopotencial de 500 hPa, para la predicción del 10-06-2000 a 00 UTC

La precipitación acumulada prevista por estos modelos (no mostrada aquí) es la que podríamos esperar de una interpretación subjetiva de los campos básicos. La resolución horizontal influye nítidamente de forma positiva en la predicción de la distribución e intensidad de la precipitación, debido, en buena parte, a la estrecha relación que tiene la precipitación con la orografía. Cabe destacar la ausencia de precipitación por parte del modelo T255 para el rango H+120 a H+144 en la zona del NE peninsular; toda la precipitación se sitúa sobre el SW de la Península.

3. Comparación entre los modelos de *EPS*: T159 y T255

Desde 1992, el *EPS* ha mejorado mediante la introducción de cambios en los siguientes aspectos:

- Generación de las perturbaciones con un modelo de mayor resolución e incluyendo los llamados Vectores Singulares evolucionados (en 1998).
- Incorporación de perturbaciones en la física del modelo (1998).
- Incrementando la resolución horizontal y vertical del modelo de integración de los análisis iniciales.
- Aumento del número de miembros.

Buizza et al. (1998) señalan que en el incremento en número de miembros y en la resolución del modelo, inciden en una mejora de la predicción probabilística del *EPS*. Desde noviembre de 1996 el número de miembros permanece en 50, mientras que la resolución del *EPS* ha cambiado en octubre de 2000 (de T159 a T255).; a partir de 1998 consideran más adecuado incrementar la resolución del modelo que aumentar el número de miembros. Varios estudios (Buizza, 1998; Toth, 2001; Szunyogh, 2001) coinciden en el impacto positivo de la resolución horizontal de un modelo *EPS* en la predicción probabilística de variables, especialmente de superficie.

PROB. DE PRECIPITACION MAYOR DE 20 l/m2
Precipitacion en 24 h (9 - 12 UTC / 10 - 12 UTC)

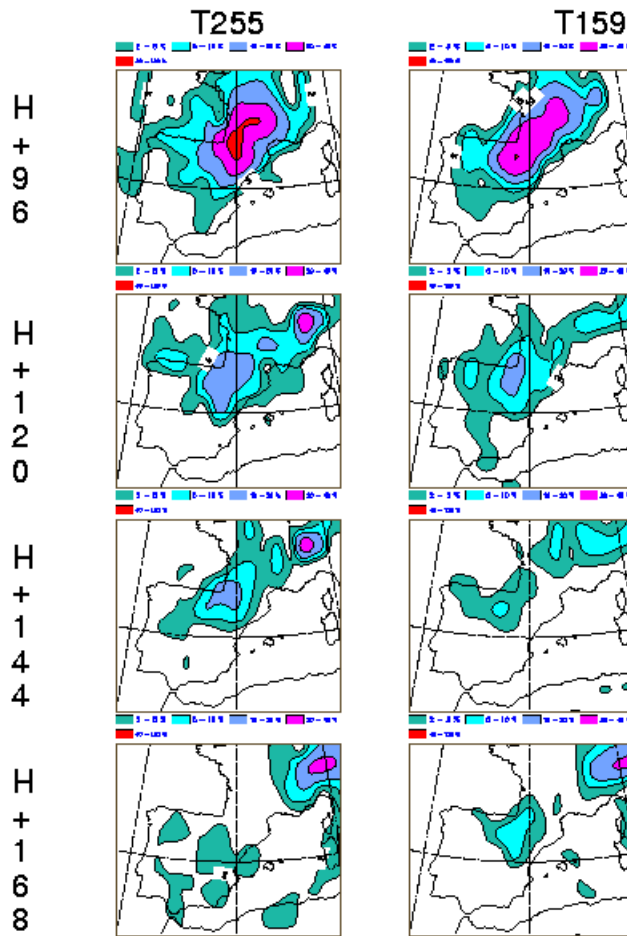


Figura 4: Probabilidad de precipitación superior a 20 litros

Se ha realizado un estudio de las predicciones del *EPS* en dos aspectos, en la predicción probabilística de la precipitación total acumulada en 24 horas y en la predicción de escenarios a través de los Grupos.

3.1 Predicción de la probabilidad de precipitación

La Figura 4 representa la probabilidad de precipitación superior a 20 litros en 24 horas, para varios rangos de predicción y para las dos versiones del *EPS*. Los campos de probabilidad correspondientes al T255 muestran unos valores más altos para todos los rangos excepto para el H+168. Las mayores mejoras se aprecian en el periodo H+120 a H+144, en la pasada del día 4 de junio de 2000. En la figura 3, se puede observar que en términos del *RMSE*, las predicciones de Control de ambos modelos son muy similares para el rango H+132, sin embargo la probabilidad de precipitación es claramente mejor para el T255 y, por lo tanto, la predecibilidad es mayor (Toth, 2001).

3.2 Escenarios previstos por los grupos

En los grupos generados a partir del *EPS* T255 se prevé un escenario (el grupo 4), bastante similar al análisis verificante (ver Figura 6). Este escenario está ausente en los grupos correspondientes al *EPS* T159 (ver Figura 5). El grupo 4 tiene una probabilidad asociada del 12% y es el responsable de la mejora observada en la predicción probabilística.

GRUPOS / 4 Jun 2000 (D+5.5) / T159

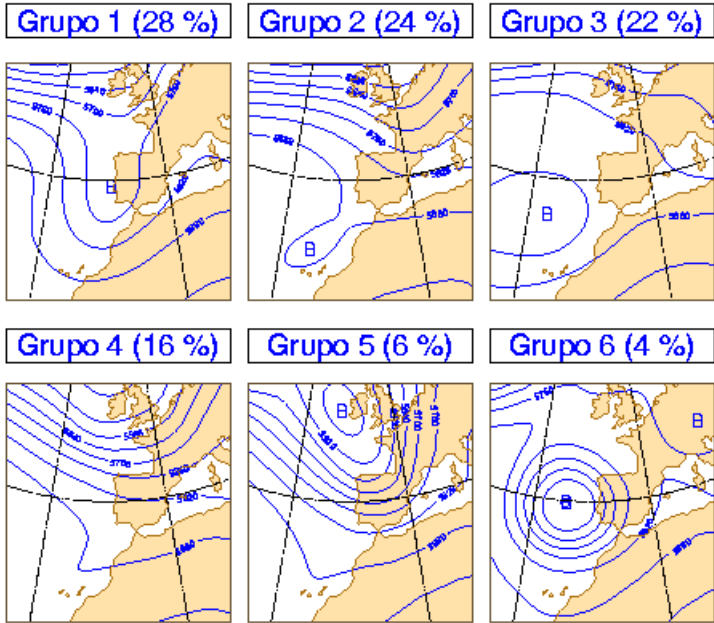


Figura 5: Grupos del EPS T159

GRUPOS / 4 Jun 2000 (D+5.5) / T255

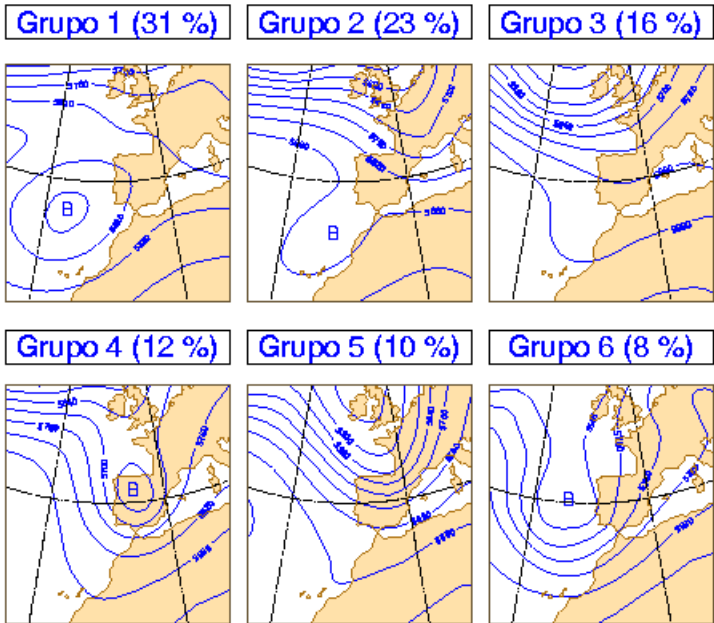


Figura 6: Grupos del EPS T255

4. Conclusiones

La predicción del proceso de aislamiento de la baja en niveles medios y altos, así como de la ciclogénesis en superficie es tanto mejor, especialmente en intensidad, cuanto mayor es la resolución horizontal del modelo, presentando la predicción de Control T255, un comportamiento más similar al T319 que al T159.

El incremento de resolución horizontal del *EPS* incide especialmente en una mejora de la predicción probabilística y, por lo tanto, de la predecibilidad. Esta mejora se observa, no necesariamente, en la predicción de Control; de hecho a partir del rango H+180, el T159 supera al T255, en términos de *RMSE*. Este episodio meteorológico se hubiera detectado un día antes con la versión de mayor resolución; el campo de probabilidad de precipitación del T255 para el rango H+120, H+144, es similar al del T159 para el rango H+96, H+120.

Agradecimientos

Al ECMWF, en especial a Roberto Buizza, por su generosa colaboración al proporcionar los datos del *EPS* T255 (entonces experimental).

Referencias

- Buizza, R. et al; 1998: *Impact of Model resolution and ensemble size of the performance of an ensemble prediction system. Quarterly J. Royal Met. Society*; 124, 1935-1960.
- Elvira, B; Martín A; 1998: Sistema de Predicción por Conjuntos. Nota Técnica STAP N° 33.
- Elvira, B., Martín A., 2001: Evaluación del *EPS* a través de los grupos y supergrupos. Nota Técnica STAP N° 36 (en prensa).
- Molteni, F. et al; 1996: *The ECMWF ensemble prediction system: methodology and validation. Q. J. R. Meteorological Society*; N. 122. Pag. 73-120.
- Strauss, B; Lanzinger, A; 1996: *EPS verification. ECMWF Newsletter, N. 72 (Spring/Summer 1996)*
- Szunyogh, I. et al. 2001: *The effect of increased horizontal resolution on the NCEP global ensemble mean forecasts. Mon. Wea. Rev; under review.*
- Tibaldi, S. et al: 1990: *Extended-range predictions with ECMWF models: Influence of horizontal resolution on systematic error and forecast skill. Q. J. R. Meteorol. Soc. 116, 835-867.*
- Toth, Z et al; 2001: *Does increased model resolution enhance predictability? Contribution to the Symposium on Observations, Data Assimilation and Probabilistic Prediction, 13-17 January 2002, Orlando.*