

Comparación de enfoques de anidamiento en HARMONIE-AROME para la simulación del múltiple evento supercelular del 31 de julio de 2015 en el este peninsular

Comparison of nesting approaches in HARMONIE-AROME for simulating the multiple supercell event of July 31, 2015 in the eastern Iberian Peninsula

J. Díaz-Fernández (1,2), P. Gómez-Plasencia (1), E.J. Rodríguez-Acosta (1), J.J. González-Alemán (2), C. Calvo-Sancho (3), P. Bolgiani (4), A. Morata (2), Y. Luna (2), M.L. Martín (1), I. Gómara (1)

(1) Depto. Matemática Aplicada, Escuela de Ingeniería Informática, Universidad Valladolid, Segovia. (2) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (3) Centro de Investigaciones sobre Desertificación, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Valencia. (4) Depto. Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

Las supercélulas constituyen uno de los fenómenos convectivos más severos en la atmósfera, caracterizadas por la presencia de mesociclones profundos, persistentes, capaces de generar granizo de gran tamaño, vientos intensos y tornados. La simulación precisa de estos eventos es fundamental para mejorar la capacidad predictiva de los modelos numéricos de predicción meteorológica y reducir el impacto social de estos fenómenos convectivos adversos. En este estudio se evalúa el rendimiento de dos configuraciones del modelo de alta resolución HARMONIE-AROME, aplicado a un episodio múltiple de supercélulas ocurrido el 31 de julio de 2015 en el este de la península Ibérica, donde se registraron al menos seis supercélulas que provocaron daños significativos. Se realizaron dos configuraciones diferentes del modelo HARMONIE-AROME ejecutadas en el entorno de supercomputación del ECMWF: H500_NESTED, que emplea un enfoque de anidamiento unidireccional con un dominio padre de 2.5 km y un dominio anidado de 500 m; y H500, una simulación de dominio único a 500 m de resolución. La validación se realizó mediante comparación con datos de radar OPERA, estaciones meteorológicas de AEMET y el radiosondeo de Murcia. Se analizaron parámetros convectivos clave como CAPE, CIN, SRH (helicidad), WS06 (Cizalladura 0–6 km) y SCP (parámetro supercelular), así como perfiles verticales de temperatura y humedad. Para evaluar el rendimiento estadístico se calcularon bias, RMSE y coeficiente de correlación de Pearson, y se aplicó el test de Mann–Whitney para verificar diferencias significativas entre ambas configuraciones. El gasto computacional de H500_NESTED supuso un coste adicional de un 30% respecto a H500. Los resultados muestran que ambas simulaciones reproducen adecuadamente la estructura general del evento, aunque H500_NESTED presenta una ligera mejora en la representación de núcleos convectivos, reflectividad máxima y perfiles térmicos. El estudio sugiere que las simulaciones de dominio único de alta resolución pueden ser una alternativa más eficiente para representar eventos convectivos severos, sin pérdida significativa de calidad en los resultados.