

Mejoras en la predicción de tormentas convectivas de alto impacto en simulaciones sub-kilométricas con el modelo HARMONIE-AROME

Improvements in the prediction of high-impact convective storms in sub-kilometer simulations with the HARMONIE-AROME model

J.J. González Alemán (1), C. Calvo-Sancho (2), P. Fernández Castillo (3,4), D. Martín Pérez (1), S. Viana (1), J. Calvo (1)

(1) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2) Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). (3) Universidad Complutense de Madrid (UCM). (4) Instituto de Geociencias (CSIC-UCM)

RESUMEN

Las simulaciones numéricas meteorológicas de muy alta resolución y escala subkilométrica son cada vez más comunes, impulsadas por los avances en la capacidad computacional y en las técnicas de modelización atmosférica. Estos modelos de escala más fina ofrecen el potencial de representar con mayor precisión procesos de pequeña escala, como la convección profunda y la dinámica de tormentas, que a menudo están pobremente resueltos en modelos operativos más gruesos. A medida que esta capacidad de modelización crece, resulta fundamental evaluar rigurosamente el rendimiento de estas simulaciones de alta resolución, especialmente en la reproducción de fenómenos meteorológicos de alto impacto. En este estudio evaluamos la capacidad de las simulaciones subkilométricas para representar de forma realista tormentas convectivas severas en distintas regiones de España. Nos centramos en varios episodios seleccionados de tiempo adverso en los que el modelo operativo HARMONIE-AROME, que funciona con una resolución horizontal de 2.5 km, no logró simular adecuadamente el desarrollo convectivo. En contraste, las simulaciones subkilométricas capturaron con éxito características clave de las tormentas, ofreciendo una representación mejorada de su intensidad, estructura y evolución. Los casos seleccionados abarcan una amplia variedad de fenómenos convectivos, incluyendo supercélulas, sistemas convectivos de mesoescala y tormentas ordinarias. Además, buscamos contribuir al desarrollo de modelos conceptuales robustos para la predicción de convección severa. Estos modelos se basan en la información detallada proporcionada por las simulaciones de alta resolución y están diseñados para mejorar la capacidad del predictor de anticipar e interpretar el comportamiento complejo de las tormentas en escenarios reales.