

Predecir los extremos: lo que AIFS y el modelo físico global del IFS a escala kilométrica pueden (y no pueden) hacer

Forecasting the extremes: what AIFS and the physics-based km-scale global IFS model can (and can't) do

E. Gascón Salvador

European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)

RESUMEN

La predicción precisa de fenómenos meteorológicos severos nunca ha sido tan crítica, ya que la frecuencia y la intensidad de los extremos continúan aumentando en un clima cambiante. Los recientes avances en inteligencia artificial han transformado el panorama de la predicción meteorológica, demostrando una notable habilidad y eficiencia computacional en las previsiones a corto y medio plazo, al aumentar la predictabilidad y reducir la variabilidad abrupta entre ciclos de predicción. No obstante, los modelos globales basados en la física siguen siendo esenciales para garantizar la interpretabilidad y la robustez de las previsiones, especialmente cuando se trata de eventos extremos raros y de alto impacto, en los que los procesos físicos deben estar representados con precisión. En este contexto, AIFS (el modelo global de inteligencia artificial del ECMWF) ha mostrado mejoras claras en la habilidad predictiva de las condiciones sinópticas y de las variables de superficie en comparación con el modelo físico IFS del ECMWF. Pero ¿se extienden estas mejoras también a la predicción de fenómenos extremos? ¿O siguen siendo la alta resolución horizontal y la representación explícita de los procesos físicos factores más determinantes para predecir con precisión eventos severos? Esta presentación aborda estas cuestiones mediante la comparación entre AIFS y el modelo experimental del IFS a 4.4 km de resolución horizontal en su capacidad para predecir extremos de precipitación acumulada en 24 h, viento a 10 m y temperatura a 2 m en las regiones extratropicales del Hemisferio Norte. El análisis se centra en el valor añadido y las limitaciones de cada sistema, con el objetivo de orientar a los usuarios sobre qué enfoque ofrece un mejor rendimiento bajo distintos escenarios de extremos y cómo las predicciones basadas en inteligencia artificial y en física pueden complementarse entre sí. La evaluación utiliza el marco de “scorecards for extremes” para cuantificar el modelo de IFS a mayor resolución y del enfoque determinista de AIFS en la predicción de eventos severos, en comparación con las previsiones operativas del IFS a 9 km (ciclo de modelo 49r1). Los extremos se definen tanto mediante percentiles basados en la climatología de estaciones SYNOP como mediante umbrales fijos, lo que permite una identificación coherente de eventos raros en todos los modelos. La habilidad predictiva se evalúa para múltiples plazos de predicción, estaciones del año y tipos de orografía (terreno llano y montañoso), e incluye estudios de casos seleccionados para ilustrar el comportamiento de los modelos en eventos extremos específicos.