

SENSIBILIDAD A LA ACTIVACIÓN DE PARAMETRIZACIONES DE CUMULUS EN EL MODELO WRF.

María Eugenia Dillon^{1,2,3}, Yanina García Skabar^{1,2,5} y Matilde Nicolini^{3,4,5}

mdillon@smn.gov.ar

¹ Servicio Meteorológico Nacional

² CONICET

³ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEyN, UBA

⁴ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, CONICET-UBA

⁵ Unidad Mixta Internacional-IFAECI

RESUMEN

El uso de modelos numéricos en alta resolución con fines de pronóstico se está volviendo cada vez más frecuente debido especialmente al aumento en la capacidad de cómputo. En particular en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina se generan dos veces al día (a las 00 y 12 UTC), pronósticos con el modelo WRF (Weather Research and Forecast Modeling System), con una resolución horizontal de 4 km por un plazo de 48 horas. Dichos pronósticos se realizan resolviendo la convección en forma explícita. Sin embargo, no existe un límite definido en la resolución horizontal a partir del cual se pueda determinar claramente qué resulta favorable a los fines del pronóstico respecto a la inclusión o no de parametrizaciones de la convección. En particular, en nuestra región los estudios realizados son escasos y de escala regional.

Por ese motivo, en este trabajo se evalúa la sensibilidad del pronóstico a la inclusión de dos parametrizaciones de la convección con el modelo de alta resolución del SMN. Se realizan tres experimentos: uno con convección explícita (CONTROL) y otros dos donde se activan por un lado la parametrización de Kain-Fritsch (KF) y por otro la de Grell-Devenyi (GD).

Se realizan los experimentos para un caso del 6 y 7 de diciembre de 2012, en el que se produjo un sistema convectivo que dio lugar a reportes de fenómenos severos en el sur del Litoral. La situación estaba caracterizada por la existencia de forzantes sinópticos intensos, donde se observaba el avance de un sistema frontal y la presencia del jet en capas bajas.

Se realiza una comparación objetiva de la evolución de la precipitación pronosticada frente a los campos de estimaciones por satélite (3B42V7) en la región que se vio más afectada por el sistema convectivo. Además, se evalúa el desempeño de los distintos experimentos utilizando datos de radar, satélite y observaciones de superficie, focalizando el análisis en términos de las diferencias en la iniciación, la evolución y la propagación del sistema. Se analiza también el efecto de la parametrización en modificar el entorno, y la interacción entre la parametrización y la convección explícita, en términos de diferencias en la estructura vertical de la termodinámica en cada experimento.

Los resultados obtenidos muestran que existe una sensibilidad a la activación de la parametrización de la convección. Se encuentra que en líneas generales resolver la convección en forma explícita en esta escala produce un mejor desempeño del pronóstico, aunque esto varía en los diferentes tiempos

de la evolución del sistema. Este estudio se debería extender a un mayor número de casos con el fin de generalizar los resultados obtenidos.

ABSTRACT

The use of high resolution numerical weather prediction models has been increasing mostly due to the availability of better computational resources. At the National Meteorological Service (NMS) of Argentina the WRF model (Weather Research and Forecast Modeling System) generates 48 hours forecasts twice a day (at 00 and 12 UTC), with a horizontal resolution of 4 km. The convection is resolved explicitly in this configuration. Nevertheless, there is not a well-defined limit to clearly establish if the inclusion of a cumulus parameterization favors or not the forecasts. Particularly, in our region there are few studies carried out.

For that reason, in this paper the sensitivity of the forecasts to the inclusion of two cumulus parameterizations in the NMS high resolution model is evaluated. Three experiments are done: one with explicit convection (CONTROL) and the other ones where the parameterizations of Kain-Fritsch (KF) and Grell-Devenyi (GD) are activated.

The experiments are carried out for a case study of 6th and 7th December 2012, when a convective system developed and severe weather reports were identified on the south of the Litoral region. Intense synoptic forcings were present, such as a frontal system moving toward the northeast and the presence of the low level jet bringing warmer and moister air from the north.

An objective comparison between the evolution of the forecasted precipitation and the satellite estimate from 3B42V7 was done. Moreover, the performance of the different experiments is evaluated using both surface observations and radar and satellite data, focusing the analysis in terms of differences in the initiation, evolution and propagation of the system. The effect of the parameterization on modifying the environment and the interaction between the parameterization and the explicit cumulus are also analyzed, in terms of the differences in the vertical thermodynamical structure of each experiment.

The results obtained evidence the sensitivity to the activation of the cumulus parameterization. Generally, in this scale a better performance in the forecasts is produced resolving explicitly the convection, although it depends on the time of the system evolution considered. This study should be extended for more cases with the aim of generalizing the results.

Palabras clave: parametrización de cumulus, modelo de alta resolución