

SISTEMA DE PRONÓSTICO EXPERIMENTAL EN ALTA RESOLUCIÓN CON EL MODELO WRF

Cynthia Matsudo¹, Yanina García Skabar^{1,2,5}, María Paula Hobouchian¹, Juan Ruiz^{3,4,5}, Paola Salio^{3,4,5}, Luciano Vidal¹, Martina Suaya^{1,4}, Soledad Cardazzo¹, Matías Armanini¹, Mauricio Gatto¹

matsudo@smn.gov.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional, Argentina

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET)

³ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA-CONICET)

⁴ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEyN-UBA

⁵ Instituto Franco Argentino sobre Estudios del Clima y sus Impactos UMI-IFAECI (CNRS/UBA/CONICET)

RESUMEN

Este trabajo presenta las características del sistema de pronóstico numérico en alta resolución implementado en forma experimental en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). El objetivo principal es mostrar, a través de un caso de estudio, los productos y herramientas que se elaboran en forma operativa, su potencialidad y perspectivas de nuevos desarrollos para el pronóstico de eventos meteorológicos de alto impacto (EMAI) en el centro y noreste de Argentina.

Los pronósticos son generados utilizando el modelo WRF-ARW (Weather Research and Forecasting Model) con una resolución espacial de 4 km y con 48 horas de plazo. Se realizan dos corridas diarias inicializadas a las 00 y 12 UTC utilizando como condición inicial y de contorno los análisis y pronósticos del Global Forecast System (GFS) con una resolución horizontal de 0.5°.

Mediante un caso de estudio, se describen las componentes del sistema de pronóstico, se presentan los productos elaborados en forma operativa y se discuten otros explorando su capacidad para representar la convección profunda y pronosticar los EMAI.

Es conocida la importancia de cuantificar la incertidumbre del pronóstico, con esa finalidad, se realizan pronósticos probabilísticos de precipitación siguiendo la metodología desarrollada por Gallus y Seagal (2004), donde se cuantifica la probabilidad de ocurrencia de precipitación superior a un determinado umbral, en base a

los errores previos del modelo.

Un sistema de pronóstico completo requiere un sistema de verificación acorde al problema. En ese sentido, se pone en evidencia la necesidad de contar con información de superficie o de sensores remotos acorde a la escala espacio-temporal de los fenómenos pronosticados que permita una evaluación objetiva de los resultados. Se realiza una primera evaluación de la calidad de los pronósticos de precipitación a través del cálculo de estadísticos clásicos, entre los que se incluyen ETS, BIAS, FAR, POD, RMSE. La validación se realiza utilizando estimaciones satelitales *CMORPH* (CPC MORPHing technique), dada su resolución tanto temporal como espacial. En el presente trabajo se muestran los productos de verificación operativa y además se discuten otras metodologías de validación aplicadas en casos de estudio.

Por último, y con el fin de realizar una comparación del desempeño del pronóstico con el producido por otros modelos operativos disponibles de menor resolución espacial y temporal, se diseñó un esquema de validación conjunta. De este modo, se verifican los pronósticos de precipitación de los diferentes modelos utilizando observaciones de superficie de estaciones convencionales pertenecientes al SMN. Dada la resolución temporal de las observaciones solo se verifica la precipitación acumulada en 24 horas.

ABSTRACT

This work presents the features of the high-resolution forecast system implemented experimentally at the National Meteorological Service (NMS). The main aim is to show, with a case study, the operational products and tools produced, their potential and prospects for new developments to forecast high-impact weather events (HIWE) over the center and northeast of Argentina.

Forecasts are generated by the WRF-ARW (Weather Research and Forecasting Model) model with a 4-km horizontal resolution and up to 48-hour lead time. Two runs a day are processed initialized at 00 and 12 UTC using, as initial and boundary conditions, the analyses and forecasts from the Global Forecast System (GFS) with 0.5° horizontal resolution.

By a case study, the components of the forecast system are described, the operational products are presented and others are discussed by exploring their capability in representing deep convection and forecasting the HIWE.

It is known the importance of quantifying the forecast uncertainty, for that purpose, probabilistic precipitation forecasts are produced following the methodology developed by Gallus y Seagal (2004), where the probability of precipitation over a certain threshold is quantified, based on previous model errors.

A complete forecast system requires a verification one according to the problem. In this sense, it is evidenced the need to count with surface or remote sensing information in

accordance with the spatial and temporal scale of the forecasted phenomena enabling an objective evaluation of the results. A first evaluation of the precipitation forecasts performance is made by calculating classic scores including ETS, BIAS, FAR, POD, RMSE. The validation is made using CMORPH (CPC MORPHing technique) satellite rainfall estimations because of their spatial and temporal resolutions. In the present work, operational verification products are presented and other validation methodologies applied to case studies are discussed.

Finally, and in order to compare the performances between the WRF-ARW forecasts with other operational models available of lower spatial and temporal resolutions, a joint validation scheme was developed. In such way, precipitation forecasts from different models are verified using surface observations from conventional NMS rain gauges. Due to the temporal resolution of such observations, only 24-hr accumulated precipitation is verified.

Palabras clave: Modelos numéricos, alta resolución, verificación.