

DISEÑO DE UN SISTEMA REGIONAL DE ASIMILACIÓN DE DATOS DE ACTUALIZACIÓN RÁPIDA EN ARGENTINA.

María Eugenia Dillon ^{1,2}, Yanina García Skabar ^{1,2,3}, Juan Ruiz ^{1,3,4,5}, Stephen Nesbitt ⁶, Maximiliano Sacco ², Federico Cutraro ², Leonardo Mingari ², Paola Corrales ^{1,4,5}, Cynthia Matsudo ², Paola Imazio ^{1,2}, Paula Hobouchian ², Paula Maldonado ^{1,4,5}, Luciano Vidal ², Martin Rugna ², Paola Salio ^{1,3,4,5}, Aldana Arruti^{1,2}, Eugenia Kalnay⁷

mdillon@smn.gov.ar

¹ CONICET

² Servicio Meteorológico Nacional

³ UMI-IFAECI, (CNRS-CONICET-UBA)

⁴ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. CONICET. UBA

⁵ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

⁶ Department of Atmospheric Sciences, University of Illinois

⁷ Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, University of Maryland

RESUMEN

Con el fin de diseñar un sistema regional de asimilación de datos de actualización rápida en Argentina que pueda ser usado y testeado durante la campaña RELAMPAGO, se presentan experimentos utilizando distintos tipos de datos para un caso de estudio de precipitación intensa en el centro del país. Los pronósticos probabilísticos de precipitación a corto plazo muestran un buen desempeño cuando se los compara con las estimaciones satelitales de precipitación IMERG.

ABSTRACT

With the aim of developing a rapid refresh regional data assimilation system over Argentina which could be used and tested during RELAMPAGO field campaign, some experiments are presented using different types of data for an intense precipitation case study. Short range quantitative probabilistic forecasts are skillful when compared against the IMERG precipitation estimates.

Palabras clave: asimilación de datos, RELAMPAGO

1) INTRODUCCIÓN

En Argentina se ha estado avanzando en la evaluación de sistemas de asimilación de datos regionales utilizando datos convencionales, de satélite y de radar, mediante el Weather Research and Forecasting Model - Local Ensemble Transform Kalman Filter (WRF-LETKF) (ej. Maldonado, 2016; Dillon y otros, 2018). Dado que los resultados son alentadores y entendiendo la necesidad de disponer de análisis regionales con resoluciones temporal y espacial altas para mejorar los pronósticos a muy corto plazo (Sun y otros, 2014), se propone desarrollar un sistema de actualización rápida y alta resolución al cual denominamos Rapid Refresh Argentina (RRA), el cual será implementado y evaluado durante la campaña de medición RELAMPAGO, que se llevará a cabo en Córdoba a fines de 2018. En este trabajo se documenta el diseño del sistema y se muestra una evaluación preliminar del mismo utilizando diferentes tipos de observaciones.

2) METODOLOGÍA

Como se mencionó previamente, el sistema de asimilación utilizado es el WRF-LETKF (Miyoshi y Kunii, 2011). Para obtener un ensamble de 60 miembros se combinan múltiples parametrizaciones físicas de capa límite planetaria y cumulus con las condiciones de borde del ensamble global GEFS, el cual disponibiliza 20 miembros. Se ejecutan ciclos de 1 hora usando una ventana de asimilación de 1 hora para dos experimentos: (1) asimilando los datos contenidos en el archivo PREPBUFR y los perfiles verticales de temperatura y humedad de los AIRS; (2) asimilando además datos de superficie y de aviones que no se encuentran en el PREPBUFR. Se ejecuta un tercer experimento que consta de correr el modelo regional WRF utilizando como condición inicial y de borde los análisis y pronósticos del GEFS, sin incluir el proceso de asimilación de datos (3).

Se evalúa el desempeño de los pronósticos generados por cada experimento durante el caso de precipitación intensa ocurrido el 26 de septiembre de 2017 en el centro del país. Entre las 15 y las 16 UTC de ese día comenzaron a desarrollarse celdas

convectivas en la provincia de Córdoba, las cuales evolucionaron y alrededor de las 21 UTC ya se observaba un sistema organizado abarcando las provincias de Santa Fe y Entre Ríos.

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestra la probabilidad de precipitación acumulada mayor a 10mm entre las 18 UTC del 26/9 y las 00 UTC del 27/9, para el pronóstico inicializado a las 18 UTC para todos los experimentos. Cabe destacar que en el caso de los experimentos (1) y (2) se computaron los análisis horarios desde el 23/9 a las 00 UTC. Comparando con la precipitación estimada por IMERG en su versión Final Run, los pronósticos generados por el sistema WRF-LETKF son mejores que los del sistema WRF-GEFS. En particular, al incluir más observaciones de superficie y de aviones se mejora el pronóstico sobre Santa Fe.

Estos resultados preliminares son muy alentadores y nos impulsan a continuar avanzando en el desarrollo de un sistema regional de actualización rápida. Durante la campaña RELAMPAGO se espera poder testear el sistema WRF-LETKF en el cual se asimilen datos en intervalos de 10 minutos, obteniendo las observaciones directamente desde su fuente.

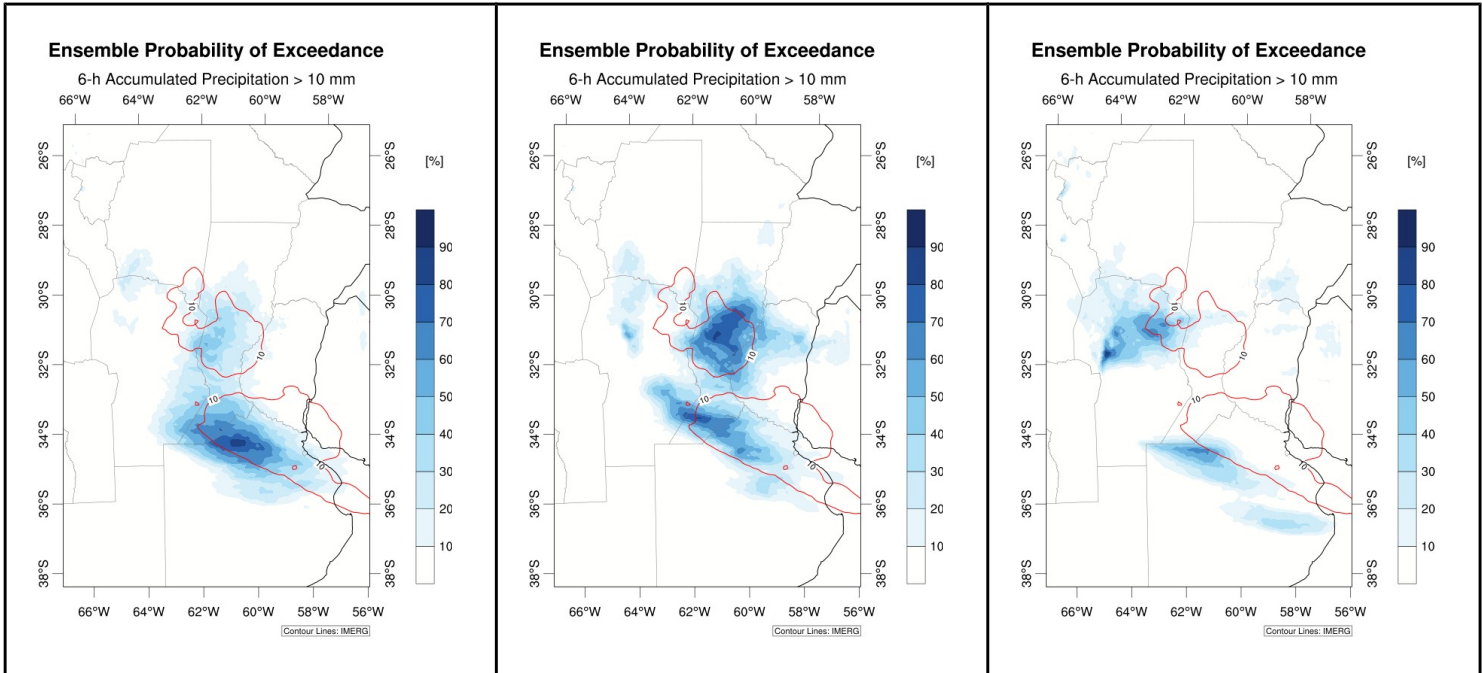


Figura 1: Probabilidad de precipitación acumulada en 6 horas mayor a 10mm, entre el 26/9 a las 18 UTC y el 27/9 a las 00 UTC, para los experimentos (1), (2) y (3). Los contornos corresponden a la precipitación acumulada según la estimación IMERG.

Agradecimientos

Agradecemos al SMN de Argentina, al CONICET, a la UBA y al CIMA, quienes apoyan este proyecto. A su vez, agradecemos los recursos computacionales de alto desempeño de Cheyenne ([doi:10.5065/D6RX99HX](https://doi.org/10.5065/D6RX99HX)) provisto por NCAR's Computational and Information Systems Laboratory, auspiciado por la National Science Foundation. Los siguientes proyectos financiaron parcialmente este trabajo: PIDDEF 16/2014, PICT 2014-1000.

4) REFERENCIAS

- Dillon M. E., Y. García Skabar, E. Kalnay, J. J. Ruiz, E. A. Collini, 2018:** Sensibilidad de un sistema de asimilación de datos por ensambles a diferentes configuraciones, implementado en el sur de Sudamérica. *Meteorologica*, en prensa
- Benjamin S. G., S. S. Weygandt, J. M. Brown, M. Hu, C. R. Alexander, T. G. Smirnova, J. B. Olson, E. P. James, D. C. Dowell, G. A. Grell, H. Lin, S. E. Peckham, T. L. Smith, W. R. Moninger, J. S. Kenyon, 2016:** A North American Hourly Assimilation and Model Forecast Cycle: The Rapid Refresh. *Mon. Wea. Rev.*, 144, 1669-1694.
- Maldonado P., 2016:** Evaluación preliminar de un sistema de asimilación de datos de radar basada en el filtro de Kalman por ensambles. Tesis de Licenciatura, DCAO, FCEyN, UBA.
- Miyoshi T., M. Kunii, 2011:** The local ensemble transform Kalman filter with the Weather Research and Forecasting model: experiments with real observations. *Pure Appl. Geophys.*, 169, 321-333
- Sun J., M. Xue, J. W. Wilson, I. Zawadski, S. P. Ballard, J. Onville-Hoomeyer, P. Joe, D. M. Barker, P.-W. Li, B. Golding, M. Xu, J. Pinto, 2014:** Use of NWP for nowcasting convective precipitation. Recent progress and challenges. *Bull. American Meteor. Soc.*, 409-426.