

NOWCASTING EN BASE A EXTRAPOLACIÓN DE DATOS DE RADAR: UN CASO DE ESTUDIO

Aldana D. ARRUTI GAMALDI^{1,4}, Yanina GARCÍA SKABAR^{1,3,4}, Juan J. RUIZ^{1,2,3}, Paola V. SALIO^{1,2,3}
aarruti@smn.gov.ar

¹CONICET

²Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA)

³UMI- Instituto Franco Argentino Sobre Estudio del Clima y sus Impactos CNRS 3351

⁴Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Las técnicas de nowcasting basadas en extrapolación temporal se han convertido en una herramienta muy utilizada en la generación de pronósticos a muy corto plazo de precipitación/reflectividad. En el presente trabajo se aplica y evalúa un modelo de pronóstico basado en técnicas de extrapolación del campo de reflectividad para un caso de estudio en base a observaciones obtenidas por el radar meteorológico de Anguil. Dicho modelo consiste, en primera instancia, en la determinación de los vectores de movimiento a partir de imágenes consecutivas de reflectividad. Posteriormente este campo de movimiento se utiliza para extrapolar el campo de reflectividad asumiendo persistencia lagrangiana. En este trabajo se utilizan diferentes variantes del algoritmo que estima el desplazamiento del campo de reflectividad y se estudia su impacto en el pronóstico de la evolución del campo de reflectividad a 2 horas de plazo.

ABSTRACT

Nowcasting techniques based on temporal extrapolation have become a widely used tool for the generation of short-term precipitation/ reflectivity forecasts. In this work, a nowcasting forecast model based on extrapolation techniques of the reflectivity field is developed and evaluated for a case study that uses data obtained by the Anguil weather radar. This method, firstly, estimates a motion vector field describing the displacement of the reflectivity field. Secondly, these motion vectors are used to extrapolate the reflectivity field in time assuming lagrangian persistence. In this work we use different variants of the algorithm that estimates the displacement of the reflectivity field and we study their impact upon 2-hr reflectivity forecasts.

Palabras clave: nowcasting, radar, reflectividad.

1. INTRODUCCIÓN

Las técnicas de nowcasting son fundamentales para brindar pronósticos a muy corto plazo (ACP) sobre el desplazamiento de sistemas convectivos que pueden dar lugar a precipitaciones intensas, granizo y/o vientos extremos. Actualmente, el Servicio Meteorológico Nacional emite avisos a muy corto plazo a partir de un análisis subjetivo de las imágenes de radar para determinar el posible desplazamiento de los sistemas precipitantes. La implementación de las técnicas de nowcasting permitiría mejorar la calidad de los ACP ya que brindaría información objetiva de la estructura y evolución de los sistemas precipitantes.

En el presente trabajo se aplica la técnica desarrollada por Arruti et al. (2018) en donde se evalúa la sensibilidad del algoritmo de nowcasting a diferentes parámetros involucrados en el cálculo de los vectores de movimiento (VM). Esta técnica se aplica a un caso real y se comparan los resultados con los hallados previamente mediante la utilización de datos sintéticos obtenidos a partir de una simulación de alta resolución realizada con un modelo numérico.

2. DATOS Y METODOLOGÍA

En este trabajo se utilizan los datos de reflectividad del día 11 de enero del 2010 entre las 9 y 19 UTC correspondientes al radar meteorológico de banda C instalado en el predio de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Anguil. Se aplicó un control de calidad al set de datos que considera el coeficiente de correlación para remover los ecos no meteorológicos y se utilizó un algoritmo de estimación de la atenuación para detectar los haces de radar más atenuados. Luego, se aplicó una función de PyArt para obtener un campo de reflectividad a una altura de 2km y con 2km de resolución espacial.

El método de extrapolación implementado utiliza una técnica basada en la advección de un campo de reflectividad. Esta técnica parte de la metodología TREC (Rinehart and Garvey, 1978), que utiliza el coeficiente de correlación como métrica para detectar el desplazamiento de los sistemas precipitantes pero incluye también la posibilidad de utilizar error cuadrático medio para detectar dicho desplazamiento (e.g. Sokol et al., 2017). Los VM obtenidos atraviesan un control de calidad y son suavizados espacialmente utilizando un filtro Gaussiano. Por ese motivo denominamos a esta implementación Smooth Tracking Reflectivity Echos by Similarity (S-TRES). Se realizaron diferentes variantes en la configuración para el cálculo de los VM en los que se analizó la sensibilidad de los pronósticos al tamaño del área para el cálculo de los VM, el intervalo temporal entre las imágenes de reflectividad y la medida de similitud. Por otro lado, se compararon estos resultados a los obtenidos previamente para un caso idealizado en los que se contaba con datos sintéticos de reflectividad obtenidos a partir del modelo WRF.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Durante el día seleccionado se observó el pasaje de diferentes sistemas convectivos cuya forma e intensidad varía de forma notable en el transcurso de dos horas. Se realizaron 20 pronósticos con un plazo de dos horas inicializados cada media hora desde las 9 a las 19 UTC. La Figura 1 muestra el pronóstico de reflectividad inicializado a las 10 UTC a 1 hora y 2 horas de plazo y los VM utilizados en la extrapolación. A 1 hora de plazo el pronóstico muestra una alta coincidencia con el campo de reflectividad observado. Para la segunda hora de pronóstico, se observa un cambio en la forma del patrón de reflectividad observado que el pronóstico no logra representar ya que no considera fuentes ni sumideros de reflectividad que puedan cambiar su intensidad en el tiempo. La Figura 1 c muestra el índice ETS que se calculó para el conjunto de los 20 pronósticos. En particular, se muestran los valores del índice de dos umbrales de reflectividad para una configuración que utiliza un área de 200km de lado, un intervalo de 10 minutos entre imágenes y la medida de similitud error cuadrático medio. Se puede observar que el valor del índice disminuye a medida que avanza el tiempo de pronóstico y que es menor para el mayor umbral de reflectividad asociado a las características de menor escala que tienen asociada una menor predictibilidad. Finalmente, los resultados obtenidos para el caso de estudio a partir de la utilización de datos reales son positivos y en el congreso se presentarán y discutirán los resultados referentes al estudio de sensibilidad.

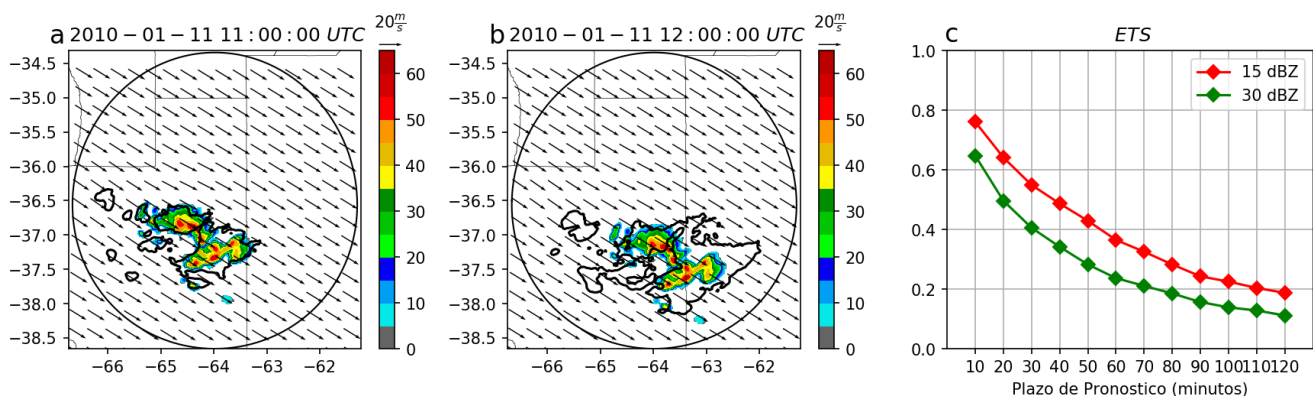


Figura 1: Campos de reflectividad pronosticada (sombreado) y observada (contornos) superpuesto al campo de movimiento (vectores). El contorno negro corresponde al umbral de reflectividad de 15 dBZ. Los plazos de pronóstico ilustrados corresponden a 1 (a) y 2 horas (b) de pronóstico respecto a un pronóstico inicializado a las 10:00 UTC. Índice ETS en función del plazo de pronóstico para los umbrales de 15 y 30 dBZ (c).

REFERENCIAS

Arruti Gamaldi, A. D., Ruiz, J. J., Salio, P. V., García Skabar Y., 2018: Evaluación preliminar de un sistema de pronóstico de precipitación a muy corto plazo basado en la extrapolación de datos sintéticos de radar. Meteorológica, en prensa.

Rinehart, R. E., y Garvey, E. T., 1978: Three-dimensional storm motion detection by conventional weather radar. *Nature*, 273, 5660, 287-289.

Sokol, Z., Mejsnar, J., Pop, L., & Bližňák, V., 2017: Probabilistic precipitation nowcasting based on an extrapolation of radar reflectivity and an ensemble approach. *Atmospheric Research*, 194, 245-257.