

VALIDACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS RETROSPECTIVOS DEL VIENTO EN LA ESCALA DIARIA PARA LA ESTACIÓN EZEIZA GENERADOS CON EL MODELO GFS

Mariela Ayelén Palavecino¹, Alejandro Anibal Godoy^{1,2}, María Eugenia Dillon^{1,3}

Autor correspondiente: Mariela Ayelén Palavecino
apalavecino@smn.gob.ar

¹Servicio Meteorológico Nacional, Argentina.

²Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP.

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET.

Palabras clave: pronóstico retrospectivo, viento, Ezeiza

1) INTRODUCCIÓN

El pronóstico de vientos constituye una herramienta útil para distintos tomadores de decisiones, para los cuales resulta importante contar con información precisa y de calidad a la hora de emitir una alerta temprana por vientos intensos.

Predecir con mayor certeza la intensidad del viento es de suma importancia para distintas disciplinas. En agrometeorología la intensidad del viento desempeña un rol preponderante en la determinación de la producción agrícola (Robertson, 1980) y por lo tanto, una mayor precisión en los pronósticos se traduce directamente en la obtención de mejores rendimientos. Estudios proponen que mejores pronósticos de la variable viento contribuyen asimismo a la optimización de la energía eólica, sosteniendo que los mayores errores vinculados a los pronósticos de potencia eléctrica son generados por los errores en el pronóstico del viento (Waimann, 2016).

Dado que en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Argentina se utiliza el Global Forecast System (GFS) para el pronóstico hasta el plazo de 7 días, es de interés explorar el desempeño de este modelo global en representar la intensidad del viento y sus extremos en las distintas estaciones del país. El objetivo de este trabajo es explorar la utilidad del pronóstico de la intensidad del viento en la escala diaria durante el plazo de 7 días del GFS y la capacidad del mismo en pronosticar eventos de viento intenso, en la estación meteorológica aeronáutica de Ezeiza (SAEZ).

2) METODOLOGÍA

La estación SAEZ pertenece a la red de estaciones meteorológicas de superficie del SMN, está ubicada en 34°49'20" S 58°32'09" O, a una altitud de 20 m en el partido de Ezeiza de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Se utilizó la información del viento observado horario a 10 m de dicha estación de los meses de invierno (Junio- Julio- Agosto) del periodo 2009-2019. Los vientos medios diarios se calcularon a partir del promedio de los 24 datos de vientos horarios, mientras que los vientos máximos diarios se obtuvieron seleccionando el mayor valor del viento registrado durante las 24 horas del día, considerando el comienzo del mismo a las 00 Hora Oficial Argentina (HOA) (-3 UTC). Los detalles referidos a control de calidad, particularidades del instrumental y procesamiento de datos se encuentran plasmados en Palavecino (2021).

Con respecto a los vientos pronosticados, los mismos fueron extraídos de la base de datos Reforecast V2 (ver <http://www.esrl.noaa.gov/psd/forecasts/reforecast2/index.html>). Este set de datos consiste en un conjunto de pronósticos de 11 miembros, producido todos los días a partir de las condiciones iniciales a las 00 UTC desde diciembre de 1984 hasta el presente. La

resolución horizontal de GEFS es T254 (aproximadamente 50 km) hasta los 8 días de pronóstico. Dado que este conjunto de datos es considerado estadísticamente consistente con la corrida operativa del GEFS de las 00 UTC, es de utilidad para realizar una verificación climatológica del modelo global (ej. Li y otros, 2016). Para este trabajo se decidió utilizar los pronósticos retrospectivos del miembro control del ensamble del modelo GFS (GEFS Reforecast V2) para realizar el proceso de verificación. Se descargaron las componentes zonal y meridional para las coordenadas geográficas correspondientes a SAEZ y se calcularon los vientos medios diarios pronosticados, teniendo en cuenta que la franja horaria considerada sea consistente con la correspondiente a los vientos observados.

Para la verificación se utilizan la raíz del error cuadrático medio (RMSE), el error sistemático medio (BIAS) y el coeficiente de determinación (R^2).

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran los diagramas de dispersión del pronóstico y observación del viento medio diario, junto con el coeficiente de determinación R^2 y la regresión lineal entre ambos. En primera instancia se observa que a medida que aumenta el plazo de pronóstico R^2 disminuye significativamente, siendo 0,75 para el pronóstico a 1 día y 0,09 para el pronóstico a 7 días. Particularmente, a partir del día 4 de pronóstico, R^2 toma valores menores a 0,5, indicando una baja correlación entre pronósticos y observaciones a partir de este plazo de pronóstico. Estos resultados son consistentes a los encontrados en Ruiz y otros (2017) donde

analizan el comportamiento del viento a 10 m durante un plazo de 2 días en la estación de Ezeiza para estudiar la visibilidad. Destacan que durante el invierno las correlaciones entre los pronósticos y observaciones son más altas y presentan menor variación a lo largo del día, con valores alrededor de 0,75 para el primer día y alrededor de 0,70 para el segundo.

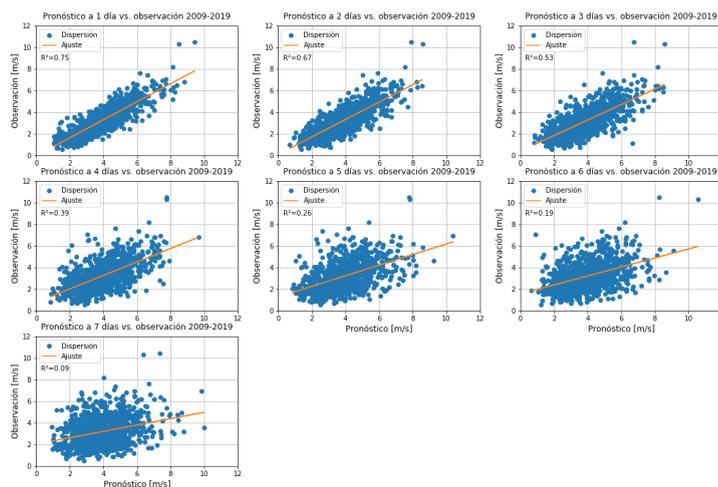


Figura 1: Scatterplots y coeficiente de determinación R^2 para el viento medio diario observado y pronosticado durante los meses de invierno (JJA) para el periodo 2009-2019 correspondientes a distintos plazos de pronóstico.

En cuanto a la dispersión y regresión lineal entre pronóstico y observación, se observa que la primera aumenta con el plazo de pronóstico mientras que la segunda disminuye. Es decir, el modelo sobreestima la intensidad del viento e incrementa esta sobreestimación a medida que aumenta el plazo de pronóstico. Esta sobreestimación es incluso mayor para el pronóstico de los vientos más intensos, pronosticando para el día 7 intensidades que duplican el valor de las observadas. En comparación con los vientos medios diarios, R^2 de los vientos máximos diarios es significativamente menor (no mostrado). Para los primeros dos días de pronóstico R^2 presenta variaciones alrededor de 0,5 y a partir del día 3 disminuye progresivamente. Resulta evidente que el ajuste es mejor para el pronóstico de los vientos medios diarios, donde R^2 varía entre 0,75 y 0,53 entre los días 1 y 3 de pronóstico. Además, se observa que la dispersión es mucho mayor en los vientos máximos diarios para todos los plazos de pronóstico en general (no mostrado).

En la Figura 2 se muestra la evolución temporal del BIAS y del RMSE para el día 1 de

pronóstico de los vientos máximos diarios. A diferencia del viento medio diario, el BIAS toma valores negativos durante los tres meses del invierno mostrando una clara tendencia a la subestimación de la intensidad máxima. Por otro lado, el RMSE también presenta valores mayores en este caso, entre 0,55 y 2,25 m/s, dejando en evidencia que el error total del modelo es mayor cuando se pronostican vientos máximos diarios. Este mismo comportamiento se observa para el resto de los días de pronóstico (no mostrado) donde el RMSE presenta una tendencia creciente con el plazo de pronóstico, especialmente a partir del día 3.

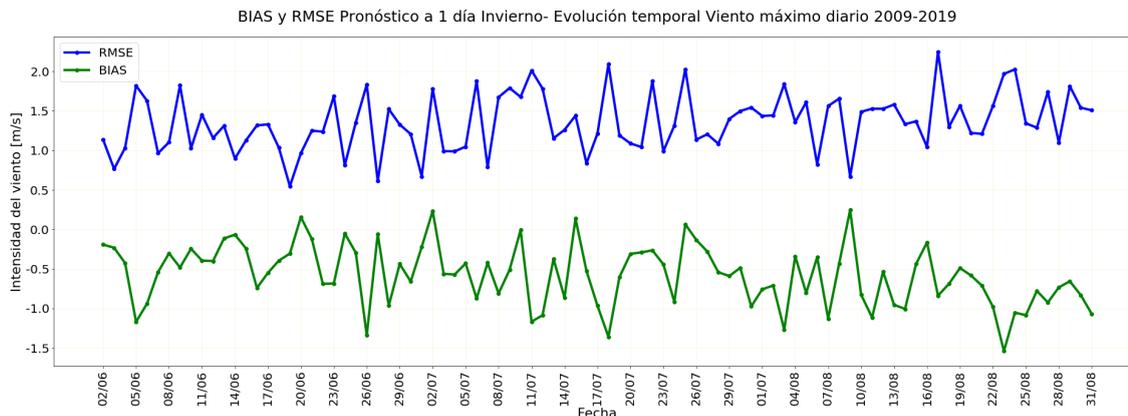


Figura 2: Evolución temporal del BIAS y RMSE del viento máximo diario pronosticado a 1 día para los meses de invierno (JJA) del periodo 2009-2019.

Este trabajo pone en evidencia los puntos débiles del modelo GFS en cuanto a la predicción del viento medio diario y máximo diario hasta 7 días de pronóstico, pudiendo deberse a diversos factores, entre ellos, a la forma en la que el modelo representa la capa límite planetaria. En general, se observa una clara tendencia a sobreestimar las intensidades medias diarias, y precisamente se observa lo contrario en cuanto a la predicción de los vientos máximos diarios, donde el modelo no es capaz de pronosticar adecuadamente los eventos de vientos intensos horarios que se registran durante el ciclo diario. En ambos casos, el error aumenta con el plazo de pronóstico, siendo mayor cuando se busca pronosticar los eventos de viento máximo.

REFERENCIAS

- Palavecino, M. A., 2021:** Caracterización de la intensidad del viento en la escala diaria y verificación del pronóstico numérico en la estación Ezeiza. Tesis de Licenciatura. FCEN. U.B.A.
- Robertson, G. W., 1980:** The role of agrometeorology in agricultural development and investment projects. Nota tecnica No 168. OMM No536.
- Ruiz, J., Schonholz, T., Saulo, C., 2017:** Generación de pronósticos probabilísticos de visibilidad a partir de pronósticos numéricos retrospectivos y observacionales. Revista Meteorológica. Vol 43, N1 73 – 96.
- Waimann, C., 2016:** Desarrollo de un sistema de pronóstico estocástico- dinámico de producción de energía eólica basado en el modelo WRF/CIMA. Tesis doctoral. FCEN. UBA. 200 págs.