

CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO EN ARGENTINA A PARTIR DE DATOS OBSERVADOS Y DATOS SATELITALES

Tomás Lúgaro¹, Peretti Mercedes¹, Barnatán Irene E.¹, Fernández Long, María E.¹.
Contacto: Tlugaro@agro.uba.ar

¹UBA, Facultad de Agronomía, Catedra de Climatología y Fenología Agrícola, Av. San Martín 4453,1417, CABA, Argentina

Palabras clave: Variabilidad espacial del viento en superficie, variabilidad temporal del viento en superficie, Climatología.

1) INTRODUCCIÓN

El viento es una variable meteorológica de gran importancia en el sistema climático, ya que es el encargado de compensar las diferencias de presión en la atmósfera provocadas por el calentamiento desigual de la superficie. Además, su estudio es relevante ya que está asociado con la producción de energía eólica (Otero, et al., 2017), la ocurrencia de sequías (Iogna, 2017), la erosión eólica (Buschiazzo, et al. 2009) y el transporte de contaminantes (Venegas, et al., 2012). El viento en Argentina tiene una gran variabilidad debido a su gran extensión latitudinal, su variedad de biomas, su relieve, y la influencia de dos anticiclones, o células de alta presión, que poseen similar intensidad posicionamiento y extensión latitudinal. Uno se localiza sobre el océano Atlántico y otro sobre el océano Pacífico (Prohaska, 1976). En verano sobre el noroeste de la Argentina y el sur de Bolivia se forma un ciclón o baja continental comúnmente conocido como baja del Noroeste. Se ubica entre 20° S y 30° S aproximadamente y produce vientos del noreste, cargados de humedad. Además, la circulación media de los vientos asociados con ambos anticiclones subtropicales se desplaza hacia el Sur, hasta una zona de transición. En invierno vuelven a retirarse al Norte (Barros y Perczyk, 2006).

Para estudiar el viento se pueden utilizar mediciones en superficie, realizadas en estaciones meteorológicas o información satelital. Hoy en día disponemos de información satelital en distintas bases de datos como POWERNASA (Stackhouse, et al., 2019) y NOAA (NOAA, 2006). Los datos observados si bien tienen una mayor precisión, poseen una menor cobertura de área. En Argentina, existe una baja cantidad de estaciones meteorológicas y su distribución es muy heterogénea, ya que la mayoría se concentra en el centro del país, dejando con muy poca cobertura de observaciones las regiones del norte y sur. En cambio, los datos satelitales pueden abarcar áreas extensas, lo que permite complementar las observaciones de superficie con datos de menor precisión. El objetivo de este trabajo es caracterizar la evolución temporal del viento durante las cuatro estaciones del año en Argentina, mediante datos observados del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y datos estimados a partir de imágenes satelitales, obtenidos de la base de datos de POWERNASA (PN) y verificar su correlación.

2) MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se utilizaron datos observados a 10 metros de altura en 54 estaciones meteorológicas de la red de estaciones del SMN, distribuidas en el territorio argentino. Para la selección de sitios del SMN, y su posterior análisis, se tomaron todos los datos disponibles y se verificó su homogeneidad en el periodo 2000-2020 para evitar errores producidos por cambios temporales o permanentes de instrumental en los sitios de observación, ya que se sabe que en periodos de tiempos recientes es más probable encontrar menos datos faltantes y series de datos más consistentes, de este modo se pudo asegurar una buena calidad de la base de datos y del posterior análisis estadístico. En segundo lugar, se evaluó el número de datos faltantes. Para ello se analizó la base de datos y se seleccionaron las estaciones con menos de 10% de

datos faltantes con respecto al total. Además de los datos observados, se obtuvieron datos estimados a partir de observaciones satelitales de PN, una base de datos agroclimatológicos desarrollada por la NASA con una resolución de píxel de 0,5° de latitud por 0,5° de longitud (Stackhouse et al., 2019). Ofrece datos medios diarios de intensidad de viento a 10 metros de altura. Con ambas fuentes de datos se realizaron mapas de intensidad media del viento para las cuatro estaciones del año mediante una interpolación de kriging. Por último, se realizó una correlación mediante el coeficiente de Spearman con los valores medios mensuales de cada sitio de observación del SMN y los valores del píxel correspondiente. Este coeficiente es una medida no paramétrica que mide la relación lineal entre dos variables y ya se ha utilizado en el país para evaluar la correlación entre datos observados y satelitales (Ferrelli, et al., 2016).

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

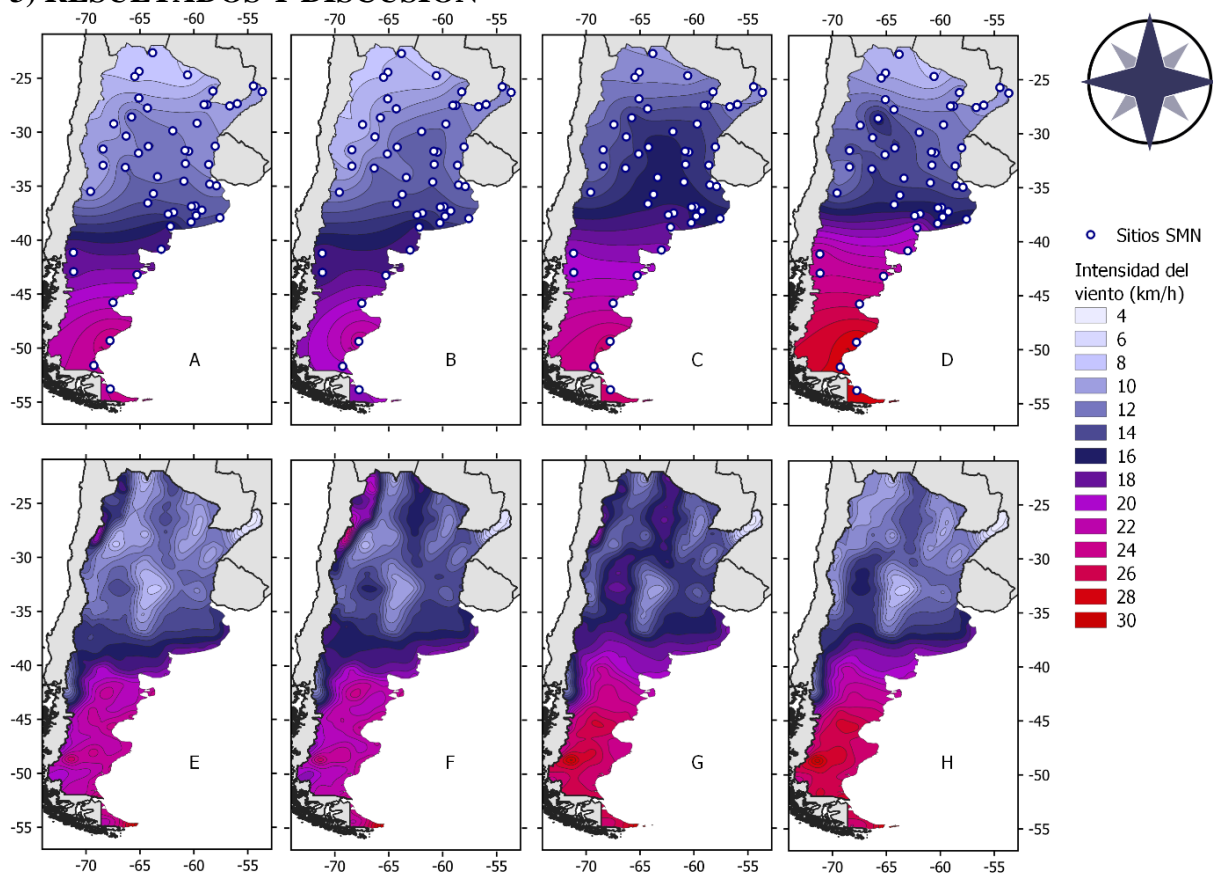


Figura 1: Mapas de intensidad de viento en km/h realizados con dos fuentes de datos. A: SMN otoño, B: SMN invierno, C: SMN primavera, D: SMN verano, E: PN otoño, F: PN invierno, G: PN primavera, H: PN verano.

Del análisis de la intensidad del viento en las estaciones del año, se destaca al norte de los 40°S de latitud los mínimos de intensidad de viento se detectaron en el otoño (Figura 2 A y E), aumentando hacia el invierno (Figura 2 B y F), mientras que los máximos ocurrieron en primavera (Figura 2 C y G), descendiendo nuevamente hacia el verano (Figura 2 D y H). Desde el extremo Sur del país hasta los 40°S de latitud se observan los mínimos de intensidad de viento en el invierno (Figura 2 B y F), con un aumento en primavera (Figura 2 C y G) y los máximos durante el verano (Figura 2 D y H), registrando en los meses de diciembre y enero los máximos absolutos, disminuyendo nuevamente en los meses de otoño (Figura 2 A y E). Al comparar los mapas realizados con PN y SMN, se puede notar el mismo patrón de comportamiento entre las estaciones del año. Las principales diferencias están dadas por la sobrestimación de los datos estimados de PN en La Patagonia, la costa atlántica y en casi

todo el resto del país, exceptuando la zona central (provincia de Córdoba), el Noreste (provincia de Misiones), y la zona cordillerana en los 40°S de latitud, donde se ve una subestimación en comparación con los datos observados por el SMN. En la región Norte de la cordillera (Oeste de Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja, se distingue un patrón diferente al del resto del país. En los mapas realizados con PN, se observa que en otoño hay un aumento de la intensidad del viento (Figura 2 E), y continúa aumentando hasta llegar a un máximo de

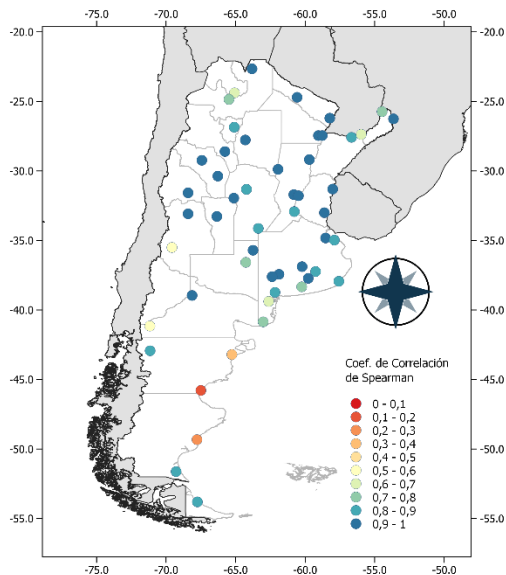


Figura 2. Coeficiente de correlación de Spearman para cada sitio de observación.

18 km/h en invierno (Figura 1 F), luego empieza a disminuir en primavera (figura 1 G) hasta llegar al mínimo de 10 km/h en verano (Figura 1 H). En los mapas del SMN no es posible detectar esa variación ya que no hay estaciones meteorológicas en esa zona.

En cuanto a la correlación entre ambas fuentes de datos, el coeficiente de correlación de Spearman dio como resultado un valor mayor a 0,9 en 27 de los 54 sitios utilizados, mayor a 0,8 en otros 13 y menor a 0,8 en los 13 restantes. Los sitios ubicados sobre la costa atlántica del país en promedio tuvieron valores menores a los del resto del país, también se obtuvo un resultado similar con los sitios ubicados a más de 800 metros de altura sobre el nivel del mar. Esto puede deberse a una baja precisión en la estimación de algunas variables de POWERNASA en sitios en altura y cercanos al mar (Negm, et al., 2018).

4)CONCLUSIONES

Mediante este trabajo se consiguió caracterizar la intensidad de viento en las 4 estaciones del año para toda la Argentina mediante el uso de dos fuentes de datos. En comparación, los datos estimados sobreestiman el viento en casi todo el país, pero se ve una variación similar a lo largo del año. Por otro lado, en gran parte del país los datos estimados de PN tienen una buena correlación con los datos observados, disminuyendo en cercanías al mar y en lugares de grandes alturas. Los datos de viento estimados por PN pueden ayudar a futuros estudios que involucren esta variable en zonas donde escasean los datos observados.

REFERENCIAS

- Barros, V.; Perczyk, D. 2006. República Argentina: Vulnerabilidad a Cambios Climáticos e Hidrológicos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable e Instituto Torcuato Di Tella. Buenos Aires, Argentina.
- Cúneo, L. M.; Cerne, S. B.; Llano M. P.; 2018. Estudio preliminar de las características del viento medio mensual en Trelew. Revista Meteorológica Vol. 44 No1 (2019) 66 – 80.
- Ferrelli, F.; Bustos, M. L.; Piccolo, M. C.; Huamantínco Cisneros, M. A.; Perillo, G. M. E. 2016. Downscaling de variables climáticas a partir del reanálisis NCEP/NCAR en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Papeles de Geografía. Vol. 62 (2016) 21-33.
- Negm, A.; Minacapilli, M.; Provezano, G. 2018. Downscaling of American National Aeronautics and Space Administration (NASA) daily air temperature in Sicily, Italy, and effects on crop reference evapotranspiration. Agricultural Water Management. Vol 209, (2018) 151-162.
- NOAA. 2006.; National Weather Service's Cooperative observer program.
- Otero, F.; Cerne, S. B.; Campetella, C.; 2017 Estudio preliminar de la velocidad del viento en San Julián en referencia a la generación de energía eólica. Revista Meteorológica Vol. 42 No2 (2017) 59 – 79.
- Prohaska, F.; (1976). The climate of Argentina, Paraguay and Uruguay. In: W. Schwerdtfeger (ed.), Climates of Central and South America. World survey of climatology. Vol. 12. Elsevier Co, Amsterdam: 13-112
- Stackhouse P.; Zhang, T.; Barnett, A.; Macpherson, B.; Mikovitz, C. 2019. Prediction Of Worldwide Energy Resource. Power docs.