

VERIFICACIÓN DE PERFILES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD ESTIMADOS POR GOES-16 UTILIZANDO DATOS DE RADIOSONDEOS.

Gimena Casaretto^{1,2,3,*}
Maria Eugenia Dillon^{1,2}
Yanina García Skabar^{1,2,4}

¹ Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. Buenos Aires, Argentina.

⁴ CNRS – IRD – CONICET – UBA. Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (IRL 3351 IFAECI), Buenos Aires, Argentina.

*contacto: gcasaretto@smn.gob.ar

RESUMEN

El GOES-16, denominado en sus comienzos como GOES-R antes de volverse operativo en 2018, es un satélite meteorológico que forma parte del sistema GOES (Geostationary Operational Environmental Satellite) administrado por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). El mismo observa América del Norte, Sudamérica y el océano Atlántico hasta la costa oeste de África, mediante 16 canales ABI (Advanced Baseline Imager), los cuales presentan tanto canales de absorción como ventanas radiativas. Estos permiten obtener, a través de algoritmos desarrollados por el programa GOES-R, perfiles atmosféricos LAP (legacy atmospheric profiles) de temperatura (LVT) y humedad (LVM), entre otros. Los productos LAP de ABI están disponibles para todo el disco (FD, full disk) con una resolución temporal de 15 minutos y regiones de mesoescala (MESO), que son áreas reducidas de 1000x1000km que varían su posición en el tiempo con resolución temporal de 1 minuto. La resolución espacial en ambos casos es de 0.5 a 2 km .

Dada la importancia de esta nueva fuente de información para distintas aplicaciones en la meteorología, por ejemplo para casos de estudio debido a la ausencia de datos en la región o para estudios de asimilación de datos, es de interés verificar ventajas y debilidades de la misma en nuestra región. En este trabajo se propone validar los productos de procesamiento completo (disponibles 18 meses posteriores a la observación para LAP), los cuales ya poseen un control de calidad robusto (Jun y otros 2020). Para ello, se utilizaron todas las observaciones de radiosondeos lanzados durante el periodo intensivo de observación de la campaña RELAMPAGO-CACTI, llevada a cabo entre noviembre y diciembre de 2018 en las provincias de Córdoba y Mendoza (Nesbitt y otros 2021). El 20% de estas observaciones fueron obtenidas por estaciones móviles posicionadas estratégicamente para cumplir el objetivo de la campaña: estudiar la evolución detallada de los entornos que apoyan el inicio y el crecimiento a gran escala de tormentas convectivas profundas, con una resolución temporal de hasta 1 hora (Schumacher y otros 2021). Mientras que el 80% restante fueron obtenidas por 8 estaciones fijas.

Se validaron ambas configuraciones de observación FD y MESO, considerando una ventana temporal de 30 minutos y espacial de 0.05 grados y 0.075 grados de latitud y longitud, respectivamente, para comparar con cada radiosondeo. De esta manera, en el caso FD se obtuvieron 593 sondeos que cumplían con las condiciones necesarias y para MESO fueron 252 sondeos. Los sondeos de alta resolución vertical (5 hPa) fueron interpolados verticalmente a los 43 niveles verticales fijos (entre 1013 hPa y 200 hPa) de LAP. A partir de los datos interpolados se calcularon para cada nivel de presión entre los radiosondeos observados y los LAP estimados: el bias medio (estimado - observado), el desvío estándar (STD), la correlación (CORR), y la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE).

En todos los casos se registraron errores extremadamente grandes en los niveles más cercanos a superficie (1013.9 y 986 hPa), con lo cual se analizan los resultados a partir

de 958.5 hPa. En la Figura 1 se muestra el RMSE y el BIAS para ambas variables y estrategias. A continuación se describen los resultados de todas las métricas.

En el caso de LVT FD a partir de los 850 hPa los valores de bias son positivos significando en promedio una estimación de mayor temperatura de hasta 1 K hasta los 700 hPa y la STD toma hasta valores de 2 K, este comportamiento se repite a partir de los 600 hPa hasta los 200 hPa. Cabe destacar que para presiones más bajas el módulo del bias es mayor, llegando a -7 K en niveles cercanos a superficie. Teniendo en cuenta la correlación, se obtienen valores entre 0.9 y 1 desde 878 hasta 286 hPa, aproximadamente, indicando que cerca de superficie la relación entre la estimación y la observación es muy baja. El RMSE muestra valores menores de 2 K por encima de los 878 hPa. En el caso de LVT MESO, teniendo menos sondeos para validar, obtenemos resultados similares a FD hasta los 600 hPa. Luego en niveles más altos el bias varía entre valores positivos y negativos y el STD mayor. En la CORR los niveles con valores más cercanos a 1 son menos en comparación al FD. El mismo comportamiento se observa en el RMSE y obtiene valores mayores que en las situaciones de FD.

Teniendo en cuenta los resultados de LVM FD en los niveles bajos y medios encontramos un bias seco, en promedio, donde la humedad estimada es inferior a la observada. Tanto en la capa entre 700 hPa y 600 hPa, como por encima de los 400 hPa se observa un bias húmedo. La CORR evidencia que el mayor valor, cercano a 1, se encuentra en los niveles más bajos (800 hPa) y desciende con la altura. Sin embargo, hasta 400 hPa los valores se mantienen por encima de 0.6. El RMSE muestra una capa entre 800 y 600 hPa con un máximo de 10 %, similar a los valores de niveles bajos. Para la estrategia de medición MESO el comportamiento de LVM es similar que para la estrategia FD. En niveles más altos el módulo del bias aumenta. El mayor valor de STD se encuentra para niveles medios. En la CORR se encuentran más diferencias ya que para niveles medios-altos se encuentra el valor más cercano a 1 superando los valores que obtienen los niveles cercanos a superficie. Por último la estructura del RMSE para MESO es similar a la de FD desde niveles bajos hasta 700 hPa, aproximadamente. Sin embargo, por encima de este nivel el error para MESO crece, superando ampliamente el de FD.

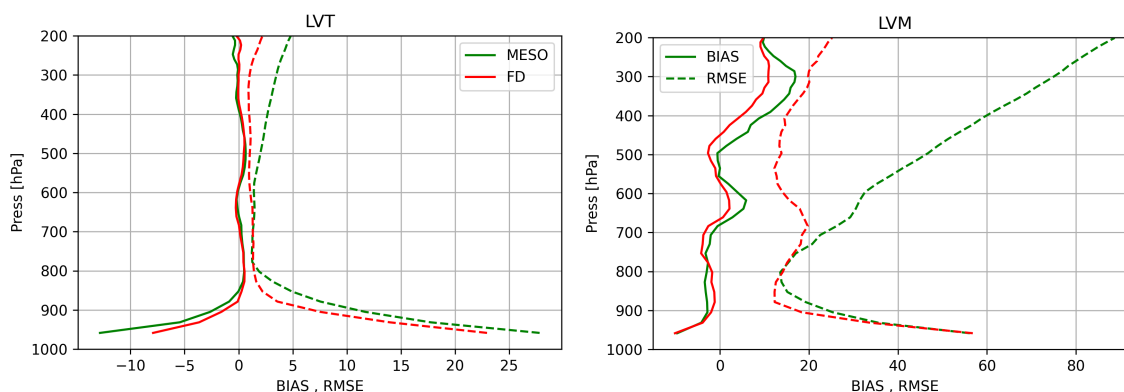


Figura 1: RMSE y BIAS promedio para cada nivel vertical interpolado, entre la estimación del GOES y la observación de los sondeos, de LVT [K] (izquierda) y LVM [%] (derecha) para ambas configuraciones FD(rojo) y MESO(verde).

REFERENCIAS

Jun Li, Zhenglong Li, Timothy J. Schmit, Chapter 7 - ABI Legacy Atmospheric Profiles and Derived Products from the GOES-R Series, Elsevier, 2020, Pages 63-77, ISBN 9780128143278, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814327-8.00007-X>

Nesbitt, S. W., Salio, P. V., Ávila, E., Bitzer, P., Carey, L., Chandrasekar, V., Deierling, W., Dominguez, F., Dillon, M. E., Garcia, C. M., Gochis, D., Goodman, S., Hence, D. A., Kosiba,

K. A., Kumjian, M. R., Lang, T., Luna, L. M., Marquis, J., Marshall, R., McMurdie, L. A., Nascimento, E. L., Rasmussen, K. L., Roberts, R., Rowe, A. K., Ruiz, J. J., São Sabbas, E. F., Saulo, A. C., Schumacher, R. S., Skabar, Y. G., Machado, L. A. T., Trapp, R. J., Varble, A., Wilson, J., Wurman, J., Zipser, E. J., Arias, I., Bechis, H., & Grover, M. A. (2021). A storm safari in Subtropical South America: proyecto RELAMPAGO, *Bulletin of the American Meteorological Society* (published online ahead of print 2021). Retrieved Jun 28, 2021, from <https://journals.ametsoc.org/view/journals/bams/aop/BAMS-D-20-0029.1/BAMS-D-20-0029.1.xml>

Schumacher, R. S., Hence, D. A., Nesbitt, S. W., Trapp, R. J., Kosiba, K. A., Wurman, J., Salio, P., Rugna, M., Varble, A. C., & Kelly, N. R. (2021). Convective-Storm Environments in Subtropical South America from High-Frequency Soundings during RELAMPAGO-CACTI, *Monthly Weather Review*, *149*(5), 1439-1458. Retrieved Jun 28, 2021, from <https://journals.ametsoc.org/view/journals/mwre/149/5/MWR-D-20-0293.1.xml>