

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL VAPOR DE AGUA PRECIPITABLE DESDE GNSS DURANTE LOS EVENTOS CONVECTIVOS DEL 21 AL 29 DE ABRIL 2018

Juan M. ARAGÓN PAZ^{1,2}, Laura I. FERNÁNDEZ^{1,2}, Paola SALIO^{3,4}, Luciano P.O. MENDOZA^{1,2}

jaragon@fcaglp.unlp.edu.ar

¹Laboratorio MAGGIA. (Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas. UNLP)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

³Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA), UMI IFAECI/CNRS

⁴Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA)

RESUMEN

La evolución del vapor de agua es una variable fundamental para el pronóstico de precipitación. El uso del vapor de agua integrado en la vertical (IWV) obtenido a partir de redes de GNSS ha demostrado ser un parámetro de enorme eficacia y es necesario indagar la calidad del mismo en diversos eventos meteorológicos. Por ello este trabajo evalúa la calidad del IWV en los eventos convectivos que tuvieron lugar del 21 al 29 de abril de 2018 en el área del Río de La Plata y adyacencias.

ABSTRACT

The evolution of water vapor is a fundamental variable for the precipitation forecast. The use of vertically integrated water vapor (IWV) obtained from GNSS has proven to be an efficient parameter and is necessary to investigate its quality in various weather events. For this reason, this work evaluates the quality of the IWV in the convective events that took place from April 21 to 29, 2018 in the area of Río de La Plata and its adjacencies

Palabras clave: Vapor de agua, IWV GNSS, Convección.

1) INTRODUCCIÓN

El vapor de agua integrado en la vertical (IWV, del inglés Integrated Water Vapor) constituye un parámetro de gran importancia a la hora del estudio de distintos eventos meteorológicos, por su aporte a comprender las variaciones espaciales y temporales de la humedad a lo largo de dichos eventos. En nuestro país, las redes de observación de humedad proporcionada por los radiosondeos son escasas. Si bien en los últimos años se ha pasado a dos observaciones diarias sistemáticamente, la necesidad de un mayor conocimiento de la distribución espacial de la humedad es crucial para la mejora del pronóstico meteorológico. Numerosos fenómenos meteorológicos de alto impacto se producen en el centro y norte de nuestro país asociados a la ocurrencia de convección profunda entre los que se cuentan tornados, ráfagas intensas, precipitaciones extremas en cortos períodos de tiempo, granizo de gran tamaño y actividad eléctrica. Diferentes estudios basados en información proveniente de sensores remotos, especialmente de satélites, muestran que la frecuencia de fenómenos severos es muy alta en la Argentina y es por ello que este trabajo propone como objetivo evaluar el comportamiento de la serie temporal de datos horarios IWV durante los eventos convectivos que tuvieron lugar del 21 al 29 de abril de 2018 en el área del Río de La Plata y adyacencias.

2) METODOLOGÍA

El dato IWV se obtuvo a partir del procesamiento geodésico preciso de los observables del Sistema de Navegación Global por Satélite (GNSS) en tiempo casi real (2 horas de latencia aproximadamente). Para la generación del IWV se analizan observaciones GNSS utilizando los

modelos, estrategias, productos y convenciones recomendados por el Servicio Internacional GNSS (IGS) para la solución del procesamiento geodésico. Los datos necesarios provienen de distintas agencias nacionales y organismos internacionales: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Centro para la determinación de la órbita de Europa (CODE), IGS, etc. La producción del dato IWV GNSS requiere de dos etapas: en primera instancia se obtienen las observaciones del retardo troposférico (ZTD, del inglés “zenit total delay”) de la radio señal GNSS debido a su tránsito a través de la tropósfera. En segundo lugar, se utilizan los datos meteorológicos de superficie (presión atmosférica) para obtener así el IWV. El procesamiento se repite cada 1 hora de manera automática, obteniéndose entonces 24 observaciones de IWV por día. Esto representa una sustancial mejora en la frecuencia temporal del dato de vapor de agua con respecto al mismo dato provisto por los radiosondeos. Aunque para este estudio calculamos IWV para aproximadamente treinta sitios distribuidos en Argentina, Uruguay y otros países limítrofes, centraremos nuestra atención en el área del Río de La Plata y sus alrededores para estudiar el comportamiento de los datos frente a la ocurrencia de eventos de convección durante el periodo. Particularmente, se compara IWV con la estación meteorológica de Ezeiza utilizando los sondeos disponibles de 00 y 12 UTC. Para la determinación de los sistemas de convectivos se utiliza el Canal 13 (10.6 micrones) del GOES 16 con una resolución espacial de 2km y temporal de 15 minutos.

3) RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A partir de las imágenes provistas por el satélite GOES-16 se analiza correlación temporal entre las variaciones observadas del IWV y el desarrollo de los eventos convectivos. del 21 al 29 de abril de 2018. La Figura 1 nos muestra como ejemplo las observaciones IWV disponibles durante el período indicado para una las estaciones GNSS (IGM1) ubicada en la Ciudad de Buenos Aires (cruces

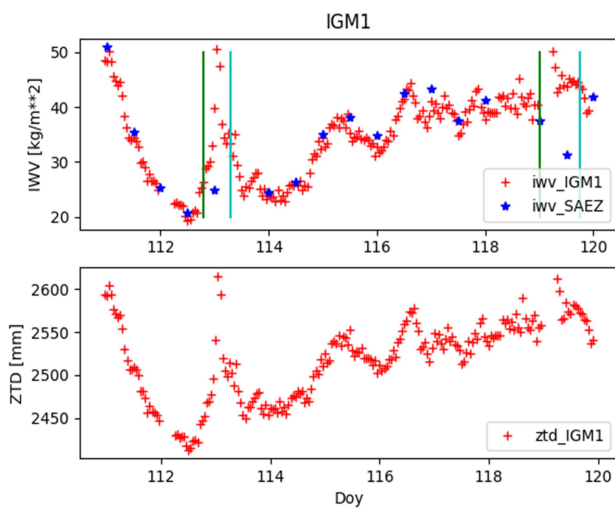


Figura 1: Observaciones de IWV [kg/m²] desde GNSS (rojo) y desde radiosondeos (azul) para la semana del 21 al 29 de abril de 2018.

rojas) junto con la estación de radiosondeo Ezeiza (estrellas azules). En la misma figura también se pueden ver dos intervalos, cada uno de ellos definido por una línea verde (inicio) y una celeste (final). Estos intervalos, según imágenes de GOES-16, se corresponden con los dos eventos de mayor convección. El primero abarca desde las 19 UTC del 22/4 hasta las 07 UTC del 23/4, mientras que el segundo va desde las 00UTC hasta las 18 UTC del 29/4. Considerando que el promedio interanual de IWV en IGM1 es próximo a los 20 kg/m² puede afirmarse que el comportamiento observado es extremo durante todo el periodo estudiado.

Además, la serie temporal de IWV desde GNSS muestra máximos claramente discernibles durante el pasaje del sistema convectivo que pueden estar relacionados con el rápido aumento de la presión al momento del pasaje de la precipitación afectando el cálculo de IWV. Tal como se espera los datos IWV desde radiosondeos muestran un muy buen acuerdo con la serie de datos GNSS. Sin embargo, ocurren divergencias entre ambas series de datos en los momentos en que se registran las situaciones de mal tiempo asociado a convección. Asimismo, los datos de IWV muestran un buen acuerdo previo y posterior al pasaje de la actividad convectiva.