

# EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DEL GPM DPR PARA IDENTIFICAR TORMENTAS DE GRANIZO

## *EVALUATION OF GPM DPR CAPABILITIES FOR IDENTIFYING HAILSTORMS*

Laura Rivero Ordaz <sup>(1)</sup>, Andrés Merino <sup>(1)</sup>, Andrés Navarro <sup>(2)</sup>, Francisco Javier Tapiador <sup>(2)</sup>, José Luis Sánchez <sup>(1)</sup>, Eduardo García-Ortega <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Grupo de Física de la Atmósfera (GFA). Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad (IMA), Universidad de León (ULE), España. [lrivero@unileon.es](mailto:lrivero@unileon.es), [andres.merino@unileon.es](mailto:andres.merino@unileon.es), [jl.sanchez@unileon.es](mailto:jl.sanchez@unileon.es), [eduardo.garcia@unileon.es](mailto:eduardo.garcia@unileon.es)

<sup>(2)</sup> Universidad de Castilla-La Mancha. ICAM. Toledo, España. [andres.navarro@unileon.es](mailto:andres.navarro@unileon.es), [francisco.tapiador@uclm.es](mailto:francisco.tapiador@uclm.es)

### SUMMARY

*Southern France is one of the regions most severely affected by hailstorms and is among the most thoroughly researched areas, having an extensive operational hailpads network. Satellite sensors are increasingly significant in hailstorm monitoring. The international Global Precipitation Measurement (GPM) mission features a Core Observatory (CO) that is equipped with the first Dual-Frequency Precipitation Radar (DPR) in space. The aim of this study was to investigate the hailstorms that occurred in France between 2014 and 2021, as observed by the DPR and recorded by the ANELFA. Eight hailstorms were identified, in which the DPR swath coincided with ground observations. Various variables provided by the DPR were examined, and five detection algorithms were assessed. The research confirmed the usefulness of hailpad networks in accurately verifying hailfall. Additionally, it was verified that algorithms using Ku band data are more effective in detecting a greater number of pixels containing hail. This research will serve as a foundation for developing prediction algorithms using GPM data.*

Las tormentas de granizo son eventos meteorológicos de escala local y su ocurrencia tiene una corta duración, esto dificulta tanto su detección como su predicción. Las granizadas a nivel mundial tienen un impacto socioeconómico y ponen en riesgo la vida de las personas, fundamentalmente en dependencia del tamaño de los hidrometeoros que llegan a la superficie. En general, el área mediterránea presenta una elevada frecuencia de caída de granizo, siendo el sur de Francia una de las regiones más estudiadas, ya que posee hace varias décadas una valiosa y extensa red de observación terrestre. Esta red está constituida por más de 1000 granizómetros y pertenece a la Association Nationale d'Etude et de Lutte contre les Fléaux Atmosphériques (ANELFA). En la actualidad, los sensores satelitales cobran cada vez más importancia, ya que tienen como objetivo fundamental estudiar de forma más efectiva la heterogeneidad que presenta el patrón espaciotemporal de la precipitación, tanto en estado líquido como sólido. La misión internacional Global Precipitation Measurement (GPM) constituye un referente y es considerada una herramienta potente y sin precedentes para monitorizar las granizadas. El satélite GPM Core Observatory (GPM-CO) lleva a bordo el primer Dual-Frequency Precipitation Radar (DPR) que se encuentra en el espacio. Este sensor permite estudiar las características de la precipitación, mejorar su estimación a nivel global y analizar con mayor profundidad la microfísica de estos procesos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las granizadas ocurridas sobre Francia entre 2014 y 2021, observadas por el sensor DPR, y registradas por la red de ANELFA. Para esto se utilizaron datos de ocho campañas de campo, con un total de 2387 registros. Posteriormente se identificaron ocho tormentas de granizo, en las que el barrido del DPR coincidió con observaciones terrestres. Se estudiaron diferentes variables proporcionadas por el sensor satelital que indican la presencia de granizo y se evaluaron en estas tormentas cinco algoritmos de detección. La investigación reafirmó la utilidad de las redes de granizómetros para verificar con precisión la caída de granizo sobre el terreno, ya que proporcionan una "verdad terreno" muy completa y fiable. Por otra parte, las tormentas con mayores valores de reflectividad en la banda Ku del sensor DPR mostraron una estructura vertical más claramente definida y, por tanto, un desarrollo convectivo más potente, lo cual fue confirmado con los datos terrestres. La evaluación de los algoritmos ratificó que aquellos que son calculados mediante variables provenientes de la observación de la banda Ku detectan un mayor número de píxeles o áreas que contienen granizo, principalmente en las tormentas más intensas. Esta investigación servirá de base para futuros trabajos y el desarrollo de algoritmos de predicción basados en relaciones empíricas con datos de GPM.

## Agradecimientos

La financiación procede de los proyectos PID2019-108470RB-C22, PID2019-108470RB-C21 y PID2022-1382980B-C21, financiados por MCIN/AEI /10.13039/501100011033. Los autores expresan su agradecimiento a la asociación ANELFA, en particular a Jean Dessens y Claude Berthet.