



## Nowcasting de riesgos agrometeorológicos

L. López<sup>1</sup>, A. Merino, A.M. Guerrero-Higueras, E. García-Ortega, E. Gascón,  
S. Fernández-González, L. Hermida, J.L. Sánchez and J.L. Marcos

<sup>1</sup> Grupo de Física de la Atmósfera. Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad,  
Universidad de León, 24071, León, España  
e-mail: llopc@unileon.es

### Resumen

El Grupo de Física de la Atmósfera de la Universidad de León ha logrado desarrollar a través de datos del satélite Meteosat Segunda Generación, herramientas que permiten la detección y nowcasting (predicción a muy corto plazo) de precipitaciones y tormentas con granizo en la Comunidad de Castilla y León. Una de las aplicaciones directas ha sido la elaboración de mapas de alta resolución espacio-temporal que logran detectar en tiempo real precipitaciones de granizo sobre cualquier localización de la Península (Merino et al., 2014; López et al., 2015).

La validación de estos algoritmos puso de manifiesto la necesidad de incrementar los datos de la conocida como “verdad terreno” (conocer el tipo de precipitación existente en el suelo). Por ello, se ha desarrollado la “Red integrada de observación meteorológica de Castilla y León” que es una base de datos abierta para el público (OPEN DATA), que permite la integración de los datos de las estaciones meteorológicas de diferentes organismos públicos así como estaciones de observadores aficionados (Merino et al., 2012). A partir de los datos proporcionados por esta red, ha sido posible recalibrar los algoritmos radiométricos de identificación de eventos meteorológicos. Por otro lado, la posibilidad de compartir datos meteorológicos de diversas entidades públicas nos permite construir mapas de seguimiento de episodios de riesgos agrometeorológicos en tiempo real con resoluciones temporales de 15 minutos (mapa de heladas, precipitación de lluvia, precipitaciones de nieve, sequía, etc.).

**Palabras clave:** Open Data, nowcasting, riesgos agrometeorológicos, estaciones meteorológicas

## Nowcasting of agrometeorological risks

### Abstract

The Atmospheric Physics Group of the University of León in Spain has used Meteosat Second Generation satellite data to develop tools that allow for the detection and nowcasting (very short-term forecasting) of precipitation and hailstorms in the region of Castile-León. One of the direct applications has been the creation of high spatial-temporal resolution maps that are capable of detecting hailstorms in real time in any part of the Iberian Peninsula (Merino et al., 2014; López et al., 2015).

The validation of these algorithms brought to light the need to increase the data from what is known as “ground truth” (knowing the type of precipitation that exists on the ground). As a part of project LE220A11-2, the Integral Meteorological Observation Network has been created in Castile-León, which is an open, public database (Open Data) that allows data to be included from weather stations from different public bodies as well as from weather stations operated by amateur observers (Merino et al., 2012). Based on the data provided by this network, it has been possible to recalibrate the radiometric identification algorithms. Also, the possibility of sharing meteorological data from different public bodies has allowed us to create maps for monitoring agrometeorological risks in real time, with temporal resolutions of 15 minutes (maps showing frost, rainfall, snowfall, droughts, etc.).

**Key Words:** Open Data, nowcasting, agrometeorological risks, weather stations

## **Introducción**

La diversa configuración del espacio geográfico de Castilla y León, determina, en gran medida, las condiciones climáticas de su territorio, confiriéndole unos rasgos muy característicos. La situación de Castilla y León dentro de la Península Ibérica, emplazada en el cuadrante noroccidental, contribuye a matizar algunos de sus rasgos meteorológicos, sobre todo en las zonas de montaña. Se debe apuntar que la región se encuentra dentro de la dinámica atmosférica de latitudes medias y por tanto bajo la influencia del *Jet Stream* del *Frente Polar*, dando así lugar a situaciones dinámicas muy diversas, que se convierten en diferentes y heterogéneos tipos de tiempo. Los riesgos agrometeorológicos más frecuentes en la región son las heladas y las precipitaciones intensas (asociadas a nevadas y tormentas con granizo).

El Grupo de Física de la Atmósfera de la Universidad de León ha desarrollado diferentes herramientas encaminadas a detectar y analizar en tiempo real las precipitaciones intensas (especialmente de nieve y granizo) dentro de la Comunidad de Castilla y León. Una de los principales obstáculos encontrados a la hora de desarrollar, calibrar y evaluar las mismas ha sido la ausencia de bases de datos fiables y representativas desde el punto de vista espacio-temporal de las precipitaciones. Es decir, la validación de estos algoritmos puso de manifiesto la necesidad de incrementar los datos de la conocida como “verdad terreno” (conocer el tipo de precipitación existente en el suelo).

Con este fin, se ha creado una Red integrada de observación que permite la integración de los datos de las estaciones meteorológicas de diferentes organismos públicos (Confederación hidrográfica del Duero, Confederación hidrográfica del Ebro, ITACYL), así como estaciones de observadores aficionados (Merino et al., 2012). Los datos aportados a la Red se han introducido en una Base de datos pública (GFA Open Data) que nos permite conocer la “verdad terreno” a través de las estaciones meteorológicas de la Comunidad (ver estructura de la Red en Figura 1).

## **Metodología y resultados**

A partir de los datos proporcionados por esta red, ha sido posible recalibrar y validar algoritmos que permiten la identificación de granizo y nevadas en tiempo real (Merino et al. 2014; López et al., 2015).

En el caso del granizo se elaboraron dos algoritmos a partir de los datos proporcionados por el satélite MSG. Para ello se creó en primer lugar una máscara de convección que permitía la identificación de cumulonimbus. En segundo lugar, se desarrolló una máscara de granizo aplicable sobre la máscara de convección (ver ejemplo en figura 2). La formación de granizo de gran tamaño, de forma que el efecto de fusión impida que llegue a la superficie, requiere elevadas corrientes ascendentes dentro de la nube. Esta región de la nube está compuesta por pequeños cristales de hielo en su techo, característica que puede ser identificada a partir de los canales del infrarrojo cercano en los satélites meteorológicos. Sin embargo, la elevada sensibilidad que poseen las reflectancias en esta región del espectro a la fase termodinámica, hace necesario la aplicación previa de la

máscara de convección con el objeto de filtrar las nubes con techos formados con agua líquida.

Siguiendo una metodología similar hemos creado un algoritmo que nos permite identificar en tiempo real las zonas donde se producen nevadas. Para la elaboración de esta herramienta hemos usado un algoritmo previo que determina las nubes precipitantes y su intensidad a partir de los canales espectrales del MSG. Mediante la extracción de perfiles verticales pronosticados por el modelo WRF y los datos de las estaciones de la red de observadores de Castilla y León se ha podido discriminar las precipitaciones en forma de nieve.

Finalmente, el GFA Open Data ha permitido realizar un seguimiento de los riesgos meteorológicos en tiempo real. Así, en la Figura 3, se aprecia un mapa quinceminal de seguimiento de heladas a través de las estaciones meteorológicas de la Red de Observación. Se han construido mapas similares de tormentas, nevadas, niebla engelante y temperaturas máximas.

## **Conclusiones**

- La Red de Observación meteorológica de Castilla y León (GFA Open Data) se ha revelado como una herramienta útil a la hora de calibrar y validar algoritmos radiométricos de identificación de precipitaciones (especialmente de granizo y nieve).
- La base de datos GFA Open Data permite igualmente realizar un seguimiento en tiempo real de diversos riesgos agrometeorológicos (heladas, nevadas, niebla engelante, cencellada, etc.) con una elevada resolución espacio-temporal en la Comunidad de Castilla y León.

## **Agradecimientos**

Los autores quieren agradecer a la FUNDACIÓN MAPFRE la financiación obtenida en la Convocatoria de Ayudas a la Investigación 2013/2014: prevención, Salud, Medio Ambiente y Seguros. Además, dan las gracias a AGROSEGURO por los datos facilitados, imprescindibles en la validación de los resultados. Finalmente, los autores agradecen la financiación de la Junta de Castilla y León (LE220 A11-2).

## **Referencias**

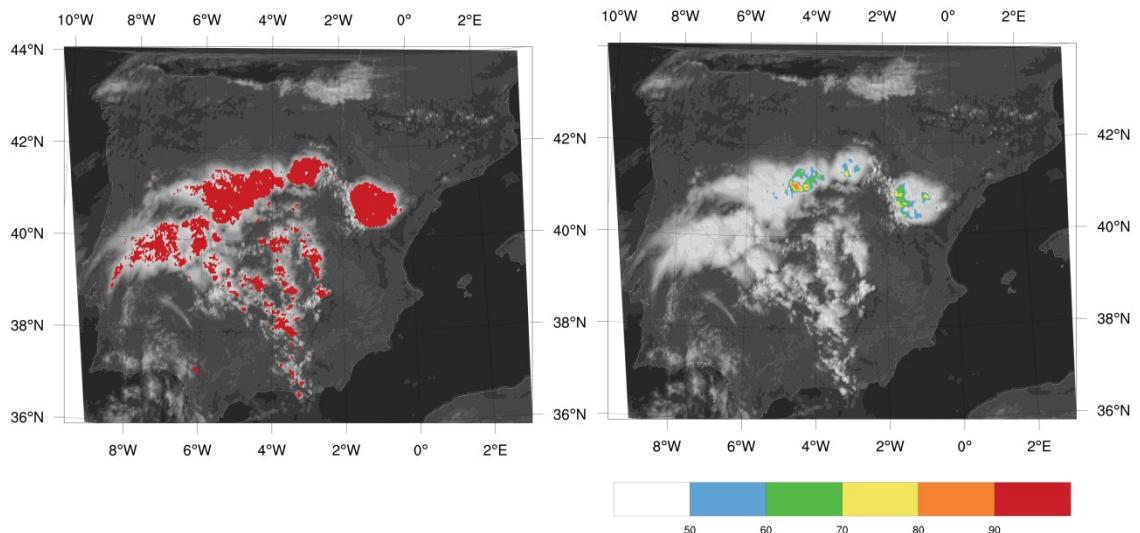
López L., Merino A., Sánchez J.L., E. García-Ortega. 2015. “Teledetección aplicada a la elaboración de mapas de peligrosidad de granizo en tiempo real y mapas de daños en cultivos”. Fundación Mapfre. Madrid.

Merino A.; López L.; Sánchez J.L.; García-Ortega E.; Cattani E.; Levizzani, V. 2014. Day-time identification of summer hailstorm cells from MSG data. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 14: 1013 - 1034.

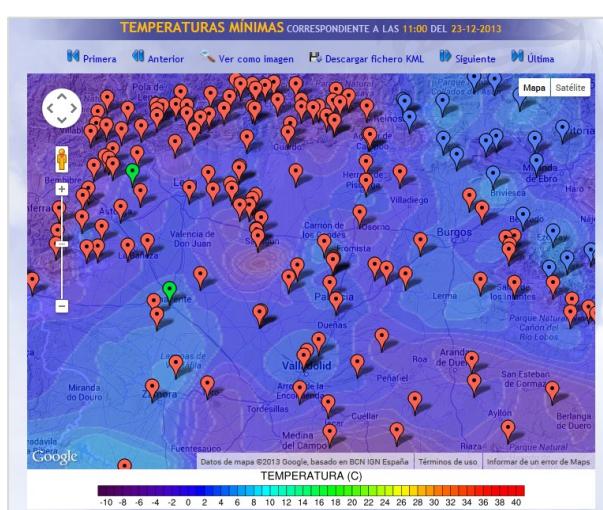
Merino, A., A.M. Guerrero-Higueras, J.P. Ortiz de Galisteo, L. López , E. García-Ortega, D.A. Nafría, and J.L. Sánchez, 2012. Integrated Meteorological Observation Network in Castile-León (Spain). European Geosciences Union, General Assembly. *Preprints EGU 2012*. Viena.



**Figura 1. Arquitectura del GFA Open Data.**



**Figura 2. Probabilidad de tormentas convectivas (izquierda) y Probabilidad de granizo (derecha).**



**Figura 3. Mapa de temperaturas mínimas extraído a partir del GFA Open Data.**