

## METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE CAMPO EN EPISODIOS DE VIENTOS FUERTES DE ORIGEN CONVECTIVO

Oriol Rodríguez<sup>(1)</sup>, Joan Bech<sup>(1)</sup>, Juan de Dios Soriano<sup>(2)</sup>, Salvador Castán<sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Universitat de Barcelona – Departament de Física Aplicada (secció de Meteorologia), carrer de Martí i Franquès 1, 08028 Barcelona, [orodriguez@meteo.ub.edu](mailto:orodriguez@meteo.ub.edu)

<sup>(2)</sup> Agencia Estatal de Meteorología (Delegación Territorial en Andalucía, Ceuta y Melilla)

<sup>(3)</sup> Agencia Pericial

Los vientos de origen convectivo, como los tornados, los reventones y los frentes de racha, pueden causar con cierta facilidad daños en edificaciones y en áreas boscosas. Con el objetivo de estudiar dichos fenómenos y sus consecuencias, aparece la necesidad de realizar trabajos de campo (Buting y Smith, 1993) y, a su vez, de estandarizarlos siguiendo una determinada metodología para tener una información homogénea a lo largo del tiempo. Así, esta comunicación pretende poner las bases de una metodología específica para la realización de trabajos de campo en episodios de vientos convectivos.

Por un lado, es de especial interés saber qué fenómeno ha producido los daños observados. Cuando no hay fotografía alguna del fenómeno meteorológico, hay que atender a los observadores directos y, especialmente al patrón de daños. La dirección de caída de los árboles y de las estructuras afectadas es un dato de interés para obtener una aproximación del campo de viento (Bech et. al., 2009). Así, dependiendo de si se halla un patrón dominante convergente o divergente se podrá determinar si ha tenido lugar un tornado o un reventón, si bien a menudo es necesario analizar el conjunto de daños observados para estimar el tipo de fenómeno.

Además, por el mero hecho de que los vientos convectivos suelen ser fenómenos muy locales, es poco habitual obtener datos directos de la velocidad máxima alcanzada por el viento. Es por ese motivo que la intensidad de estos fenómenos meteorológicos se mide a partir de los daños, siguiendo la escala de Fujita mejorada (Doswell et. al., 2009). Por lo tanto, es conveniente realizar un estudio meticuloso y detallado de los desperfectos concentrados en el área afectada.

Cabe tener en cuenta que un estudio de campo de estas características debe hacerse lo más inmediatamente posible tras tener conocimiento de la ocurrencia del fenómeno meteorológico. La rapidez es esencial, especialmente en áreas urbanas o periurbanas, donde los equipos de limpieza suelen empezar las tareas de retirada de desechos y árboles caídos, siendo un impedimento para la correcta recopilación de datos.

Esta metodología propone realizar de manera sistemática una (o varias) fotografías de cada afectación con una cámara con GPS (Figura 1a), de modo que las fotografías queden georreferenciadas. Así, se puede extraer la localización del punto desde donde se tomó la imagen y se puede ubicar en un mapa. A la vez, con la ayuda de una brújula se propone tomar la dirección hacia dónde ha caído un árbol o algún objeto de interés, por ejemplo, una placa metálica de un tejado (Figura 1b). Haciendo lo mismo para todas las afectaciones se acaba obteniendo un mapa de los daños del episodio estudiado (Figura 2a) y, a su vez, del posible campo de viento consistente con los daños (Figura

2b), utilizando una escala de color en función del grado de la escala EF asociado a cada marcación. También es conveniente medir el diámetro de los árboles tronchados, el porcentaje de árboles afectados en las zonas de mayor daño o la distancia a la que han volado algunos proyectiles, así como su peso.

En el momento de tasar los daños a partir de los Indicadores de Daño (“Damage Indicators”, DI) y los Niveles de Daño (“Degree of Damage”, DoD) propuestos en Doswell et. al., 2009, uno se encuentra con el problema de que la mayoría de tipos de edificaciones que tenemos en la península ibérica no aparecen como DI en la escala. Es decir, que no se puede aplicar directamente la escala EF. Por este motivo sería conveniente trabajar en una ampliación de dicha escala aportando nuevos DI típicos de nuestra zona, siguiendo los pasos de Canadá (Environment Canada, 2013) o Francia (Mahieu y Wesolek, 2016).

Con todos los datos adquiridos, en caso de que sean suficientes, es posible determinar el tipo de fenómeno causante de los daños, además de la distancia recorrida por éste, la anchura máxima y media de la traza de daños y su intensidad. Es así como esta metodología propuesta puede ser el fundamento para crear una base de datos robusta de los fenómenos asociados a vientos fuertes de origen convectivo.



## Referencias

- Bech J, Gayà M, Aran M, Figuerola F, Amaro J, Arús J, 2009. Tornado damage analysis of a forest area using site survey observations, radar data and a simple analytical vortex model. *Atmospheric Research* 93: 118–130.
- Buting W.F., Smith B. E, 1993. A guide for conducting convective windstorm surveys. *NOAA Technical Memorandum NWS SR-146*.
- Doswell III CA, Brooks HE, Dotzek N, 2009. On the implementation of the enhanced Fujita scale in the USA. *Atmospheric Research* 93: 554–563.
- Environment Canada, 2013. *Enhanced Fujita Scale Damage Indicators and Degrees Of Damage*. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/seasonal-weather-hazards/enhanced-fujita-scale-wind-damage.html> (último acceso el 23 de enero de 2018).
- Mahieu P, Wesolek E, 2016. *Tornado Rating in Europe with the EF-scale*. Keraunos. <http://www.keraunos.org/tornado-rating-in-europe-with-the-enhanced-fujita-scale.pdf> (último acceso el 23 de enero de 2018).