

IMPLEMENTACIÓN DEL ALGORITMO OT-DET EN EL EVENTO DE GRANIZO GIGANTE DEL 8 DE FEBRERO DE 2018 EN VILLA CARLOS PAZ

Inés C. SIMONE^{1,2,5}, Maite CANCELADA^{1,2,5}, Paola SALIO^{1,2,5}, Luciano VIDAL^{3,5}, Aldana ARRUTI^{3,4}
ines.simone@gmail.com

¹Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET-UBA), ²Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA), ³Servicio Meteorológico Nacional, ⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ⁵UMI-Instituto Franco Argentino sobre Estudios del Clima y sus Impactos CNRS 3351

RESUMEN

Este trabajo presenta una metodología que busca detectar la presencia de topes emergentes (overshooting tops, OTs) en nubes de convección severa profunda mediante un algoritmo semi-automático eficiente. Numerosos estudios han mostrado muy buena correlación entre la presencia de OTs y los fenómenos severos asociados, como granizo y tornados. Este trabajo utiliza imágenes de infrarrojo térmico del sensor ABI a bordo del nuevo satélite GOES-16. Se implementa el algoritmo de detección de OTs y se detallan los pasos y decisiones a considerar para aplicar la metodología. Se presentan los resultados obtenidos en un caso de estudio.

ABSTRACT

This paper presents a methodology that seeks to detect the presence of overshooting tops (OTs) in deep severe convection clouds through an efficient semi-automatic algorithm. Several studies have shown a very good correlation between the presence of OTs and the associated severe phenomena, such as hail and tornadoes. This paper uses thermal infrared images from the ABI sensor on board the new GOES-16 satellite. The algorithm of detection of OTs is implemented. Several steps and decisions to consider in the appliance of the methodology are detailed. The results obtained in a study case are presented.

Palabras clave: Overshooting Top, GOES-16, fenómenos severos.

1) INTRODUCCIÓN

Los topes emergentes (en inglés, overshooting tops, OTs) se producen por la intrusión de ascendentes muy intensas que superan el nivel de equilibrio de la tropopausa y penetran en la baja estratósfera. Tormentas con OTs, presentan en las imágenes píxeles significativamente más fríos que su entorno dentro del yunque y frecuentemente generan fenómenos severos, como granizo de gran tamaño, abundante precipitación, vientos fuertes e incluso tornados (Mikuš and Mahović, 2013). Para la detección de OTs en imágenes satelitales, una de las metodologías más usadas es la desarrollada por Bedka et al. (2010). El método se denomina “IRW-texture” y utiliza gradientes espaciales de temperatura de brillo (TB) en el infrarrojo térmico para identificar los píxeles de nubes convectivas que están mucho más fríos que su entorno. El algoritmo presentado aquí ha sido inicialmente adaptado por Arruti y Cancelada (2016) y se ha continuado con su desarrollo. Este trabajo propone implementar un algoritmo eficiente de detección automática de OTs mediante el uso de imágenes satelitales infrarrojas térmicas a fin de indagar la relación entre los OTs y la severidad de las tormentas, con énfasis en la ocurrencia de granizo en superficie.

2) DATOS Y METODOLOGÍA

El algoritmo para la detección de OTs (en adelante, OT-DET) usa datos de temperatura de brillo (TB) del canal 13 (10.3 μ m) del sensor ABI a bordo del satélite GOES-16 cuya resolución espacial es de 2 km y temporal de 15 minutos. El mismo consta de tres etapas: *Etapa 1*: Se calcula la temperatura de la tropopausa (Ttropo) con el sondeo más próximo de las 12 UTC. Luego se define una región de interés y se genera un subconjunto de píxeles que cumplen con la condición $TB < T_{tropo}$; *Etapa 2*: Del subconjunto generado, se calcula la distancia entre ellos y se descartan los que están a menos de 15 km entre sí para poder separar los píxeles que pertenecen a una misma región de ascendente; y *Etapa 3*: Finalmente se seleccionan los píxeles que estén 6,5° más fríos que su entorno, para poder determinar la presencia de un OT.

3) RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La fig. 1 muestra una imagen procesada por OT-DEC para un caso de estudio de una tormenta severa ocurrida el 8/2/2018 que generó granizo gigante (~17cm de diámetro) en Villa Carlos Paz. Es posible notar que el algoritmo detecta en cada etapa candidatos a OTs, obteniendo finalmente un OT en las cercanías de Villa Carlos Paz. Sin embargo se observa al suroeste un candidato a OT que surge de la inspección visual de la fig. 1d, pero que no ha sido seleccionado por OT-DEC. Esto puede deberse a que la T_{tropa} definida por el sondeo es muy fría para ese punto, y éste ha sido descartado desde el principio, lo que remite la sensibilidad del algoritmo al parámetro T_{tropa} . Los resultados muestran que el algoritmo OT-DEC detecta eficientemente el OT en la zona próxima a Villa Carlos Paz, no obstante es necesario avanzar en un análisis más detallado respecto de cómo determinar la T_{tropa} de manera más eficiente.

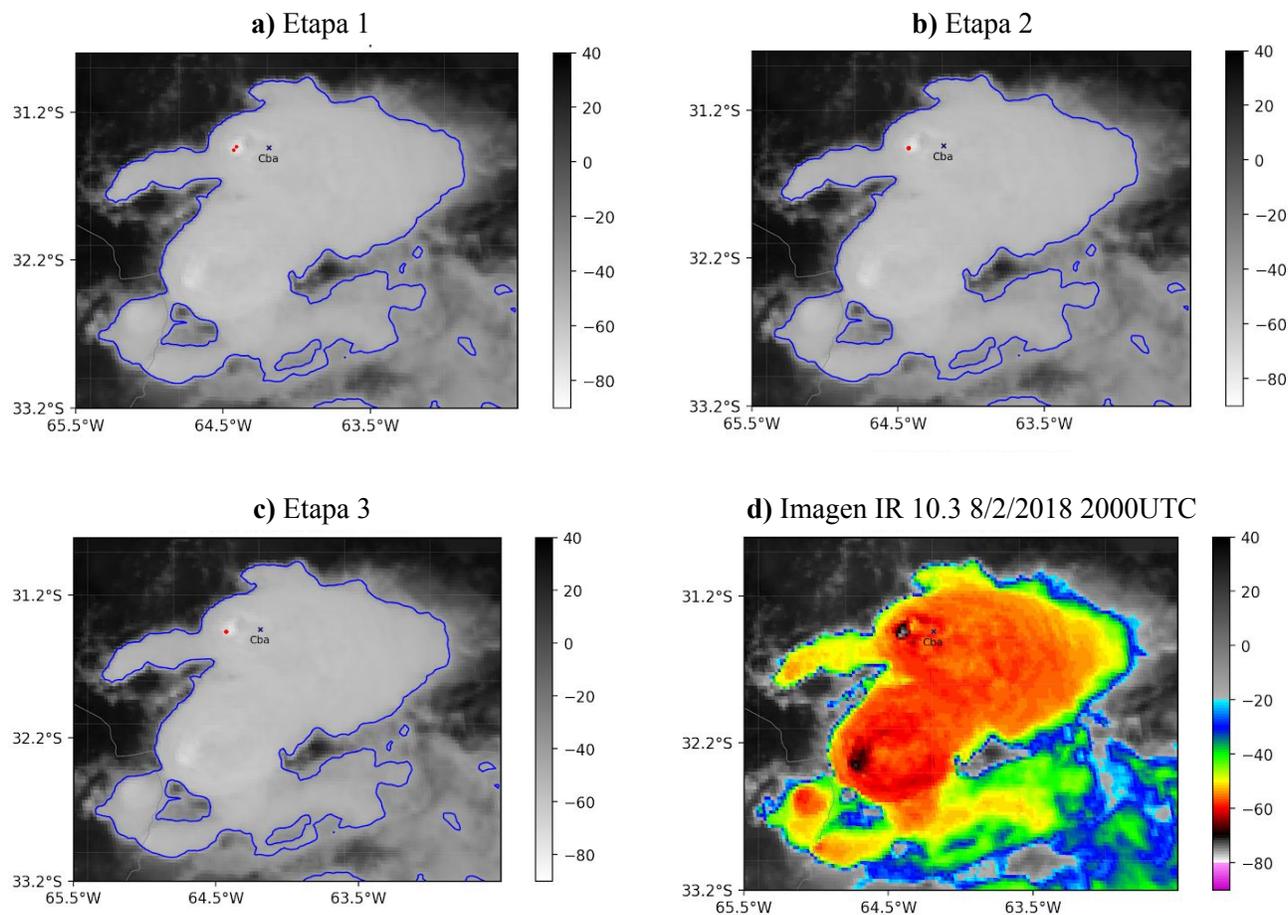


Fig. 1: Resultados obtenidos para el 8 de febrero de 2018 a las 2000UTC. **a)** Etapa 1: pixeles con $TB < T_{tropa}$ (rojo); **b)** Etapa 2: candidatos con distancia mayor a 15 km entre sí (rojo); **c)** Etapa 3: OT seleccionado (rojo); y **d)** Imagen IR10.3. La isoterma de TB igual a 233K se indica en contorno azul.

REFERENCIAS

- Bedka, K. M., J. Brunner, R. Dworak, W. Feltz, J. Otkin, and T. Greenwald, 2010:** Objective satellite-based overshooting top detection using infrared window channel brightness temperature gradients. *Journal of Applied Meteorology and Climatology.*, 49, 181–202.
- Mikuš P., N. Mahović., 2013:** Satellite-based overshooting top detection methods and an analysis of correlated weather conditions. *Atmospheric Research*, 123, 268-280.
- Arruti, A., Cancelada, M., 2016:** Identificación de Overshooting Top y Anvil Thermal Couplet. *Materia de posgrado: Sensoramiento de la Atmósfera desde el Espacio.* DCAO, FCEyN, UBA.