

# HERRAMIENTA SATELITAL DE PRONÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE SISTEMAS CONVECTIVOS

María Paula HOBOUCHIAN <sup>1</sup>, Yanina GARCÍA SKABAR <sup>1,2,6</sup>, Daniel VILA <sup>3</sup>, Maximiliano SACCO <sup>1</sup>, Luciano VIDAL <sup>1</sup>, Martin RUGNA <sup>1</sup>, Paola SALIO <sup>4,5,6</sup>  
[phobouchian@smn.gov.ar](mailto:phobouchian@smn.gov.ar)

<sup>1</sup>Departamento de Investigación y Desarrollo (SMN)

<sup>2</sup>CONICET

<sup>3</sup>División de Satélites y Sistemas Ambientales (CPTEC)

<sup>4</sup>Centro de Investigaciones del Mar y la Atmosfera (CONICET-UBA)

<sup>5</sup>Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN-UBA)

<sup>6</sup>UMI-Instituto Franco Argentino sobre Estudios del Clima y sus Impactos

## RESUMEN

Los Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM) producen un área extensa de precipitación, pueden durar varias horas y desarrollar fenómenos severos. Esto motiva el uso de herramientas satelitales de monitoreo como Forecast and Tracking the Evolution of Cloud Clusters (ForTraCC) que se implementó experimentalmente en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y se actualizó en 2018 con los datos del GOES-16 cada 15 minutos. En este trabajo, se describe ForTraCC y se evalúa preliminarmente la calidad del pronóstico obteniendo resultados favorables a 30 minutos.

## ABSTRACT

Mesoscale Convective Systems produce a large area of precipitation, can last several hours and produce severe events. This motivates the use of satellite nowcasting tools such as Forecast and Tracking the Evolution of Cloud Clusters (ForTraCC) that was implemented experimentally at the National Meteorological Service and was updated in 2018 with GOES-16 data every 15 minutes. In this work, ForTraCC is presented and the quality of the forecast is preliminarily evaluated obtaining good results up to 30 minutes.

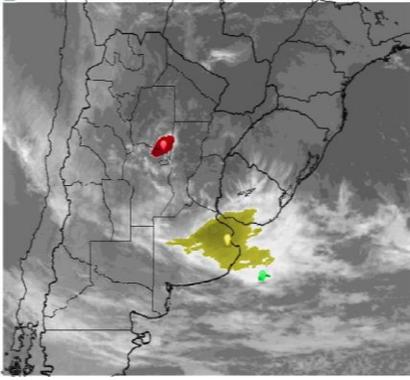
**Palabras clave:** Tormentas, satélite, nowcasting.

## 1) INTRODUCCIÓN

Los SCM son grandes tormentas organizadas que producen un área extensa de precipitación y pueden durar varias horas (Markowski et al., 2010) con la posible ocurrencia de fenómenos severos. Esto motiva el uso de herramientas de monitoreo por sensores remotos y la necesidad de conocer su rendimiento. ForTraCC (Vila et al., 2008) es una herramienta de pronóstico y seguimiento de los SCM a partir de imágenes satelitales del infrarrojo (IR) en la ventana atmosférica. Se basa en la detección, seguimiento y pronóstico de los SCM: delimita un área convectiva mínima (90 píxeles) con un umbral frío (221K) de temperatura de brillo (TB); realiza el seguimiento mediante la máxima superposición entre imágenes consecutivas; el pronóstico del desplazamiento y la etapa del ciclo de vida (debilitamiento, estabilidad o intensificación). La fracción convectiva (FC) es la relación de píxeles más fríos (umbral de 210K) respecto al total en el área convectiva. ForTraCC se implementó experimentalmente en el SMN en 2016 y se actualizó en 2018 con datos de TB del canal IR-10.3  $\mu\text{m}$  del GOES-16 cada 15 minutos. En este trabajo se describe ForTraCC, su aplicación y validación preliminar en el sur de Sudamérica.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

En 2018, se adaptó el código al satélite GOES-16 obteniendo para cada SCM la evolución cada 15 minutos de las 3 horas previas a la última imagen y el pronóstico a 2 horas.



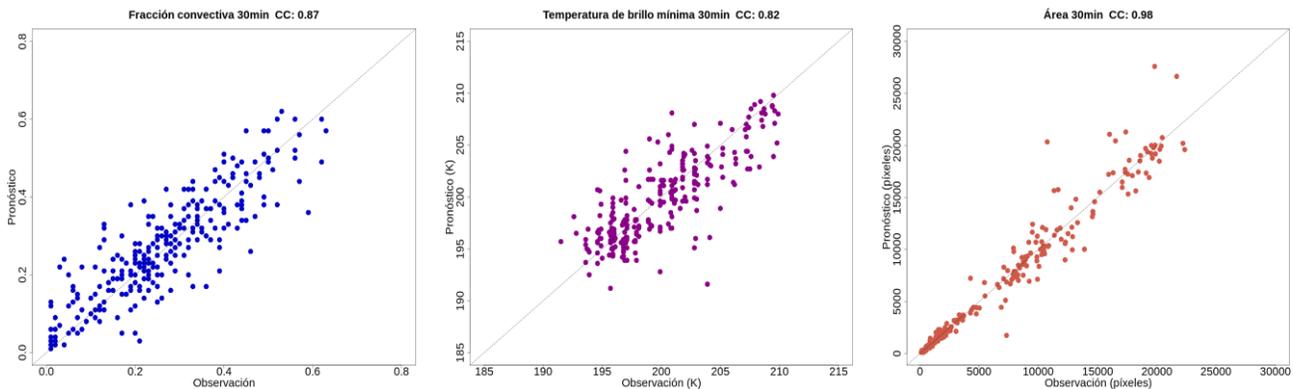
**Figura 1: Imagen de las 05:00 UTC del 29/04/2018. El verde (debilitando), amarillo (estable) y rojo (intensificando) indican la etapa del SCM.**

Se procesó la información para comparar los pronósticos a 30, 60, 90 y 120 minutos de la FC, TB mínima y Área con la observación correspondiente. Se realizaron los diagramas de dispersión para el periodo que coincide con el ciclo de vida de un SCM entre las 22:00 UTC del 28/04/2018 y las 08:00 UTC del 30/04/2018 que afectó el noreste de Buenos Aires con granizo, ráfagas de viento e inundaciones. Para analizar los plazos de pronóstico, se calcularon los coeficientes de correlación (CC) de estos parámetros en el periodo con información de ForTraCC actualizado entre las 00:00 UTC del 09/01/2018 y las 23:45 UTC del 31/05/2018.

### 3) RESULTADOS

En la Figura 1, se muestra la imagen ForTraCC de las 05:00 UTC del 29/04/2018 con los SCM y la etapa del ciclo de vida. La aplicación permite ver: la ubicación, TB mínima, velocidad, dirección, tiempo de vida, área, tasa de expansión y etapa. Además,

se puede acceder a una ventana con: el pronóstico de la trayectoria; una tabla y series con la evolución de los datos hasta la imagen actual y el pronóstico a 2 horas. Los diagramas de dispersión del caso de estudio (Figura 2), muestran valores de CC superiores a 0.82 para la FC, T<sub>bmin</sub> y Área en el pronóstico a 30 minutos. La comparación de estos parámetros en los distintos plazos de pronóstico en el periodo de ForTraCC disponible (Tabla I) muestra un mayor CC de 0.98 en el área de los SCM a 30 minutos y un decaimiento de la calidad del pronóstico con el tiempo.



**Figura 2: Diagramas de dispersión y CC del pronóstico a 30 min de la FC (izquierda), TB<sub>min</sub> (centro) y Área (derecha) entre las 22:00 UTC del 28/04/2018 y las 08:00 UTC del 30/04/2018.**

### 4) CONCLUSIONES

En este trabajo se describe la información producida por ForTraCC. Se observan resultados favorables en el pronóstico a 30 minutos en los parámetros analizados. Es fundamental continuar la evaluación del rendimiento y contemplar una metodología por objetos. A su vez, se espera mejorar la detección de los SCM incorporando técnicas multiespectrales y datos de actividad eléctrica del GOES-16.

### REFERENCIAS

**Markowski P., and Richardson Y., 2010:** Mesoscale meteorology in midlatitudes. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-0470742136. 430.

**Vila D.A., Machado L.A.T., Laurent H. and Velasco I., 2008:** Forecast and Tracking the Evolution of Cloud Clusters (ForTraCC) using Satellite Infrared Imagery: Methodology and Validation. Weather and Forecasting, 23, 233-245.

| Pronóstico (min) | FC   | TB <sub>min</sub> | Área |
|------------------|------|-------------------|------|
| 30               | 0.85 | 0.84              | 0.98 |
| 60               | 0.71 | 0.75              | 0.96 |
| 90               | 0.62 | 0.69              | 0.93 |
| 120              | 0.57 | 0.65              | 0.89 |

**Tabla I: CC de los pronósticos de FC, TB<sub>min</sub> y Área de los SCM entre enero y mayo de 2018.**