

# BANDAS LLUVIOSAS DE MESOESCALA EN UN INTENSO SISTEMA DE PRECIPITACION FRONTAL SOBRE EL CENTRO-SUR DE CHILE DETECTADAS POR OBSERVACIONES SATELITALES GPM

Andrés ARRIAGADA PINTO<sup>1</sup>, Andrés MARTINEZ <sup>1</sup>, Deniz BOZKURT <sup>2</sup>,  
Maximiliano VIALE <sup>3</sup>  
[aarriagadap@meteodata.cl](mailto:aarriagadap@meteodata.cl)

<sup>1</sup> Meteodata, Santiago de Chile, Chile

<sup>2</sup> Departamento de Geofísica, Universidad de Chile, Chile

<sup>3</sup> Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (CONICET-Mendoza)

## RESUMEN

Una de las mayores potencialidades del nuevo satélite Global Precipitation Measurement (GPM) de órbita polar, es la captura tridimensional de los sistemas de precipitación a través de sus radares a bordo en bandas Ka y Ku, y funcionando también en forma combinada (producto Dual Polarization Radar, DPR). Dicho beneficio se potencia aún más en regiones remotas del globo, como los océanos y en latitudes medias y polares, y en países con una red observacional limitada, como Chile y Argentina. Una buena captura del satélite GPM de un intenso sistema frontal de precipitación arribando a las costas de Chile ocurrió entre el 27 y 29 de mayo de 2018. El sistema de precipitación frontal fue del tipo de tormentas intensas con “ríos atmosféricos” que transportan grandes cantidades de vapor de agua desde el océano Pacífico hacia la costa montañosa de Chile. El evento de precipitación fue extraordinario, con tasas de precipitación horaria por encima de los 20 mm/h y acumulados en 48h que superaron los 150 mm, ocasionando fuerte crecidas y desbordes en los ríos e inundaciones en ciudades de la región de Biobío y en la isla Juan Fernández de Chile. Haciendo uso de los datos de radares en GPM y simulaciones numéricas de alta resolución con modelo Weather Research Forecasting (WRF), se pudo explorar características de mesoescala del sistema de precipitación, identificando a la banda de lluvia angosta y localizada junto al frente frío como la principal causante de las intensas precipitaciones. Aspectos relacionados con la influencia de la orografía de la cordillera de la costa desde Chiloé hasta la región del Biobío, como la modificación e intensificación de las bandas lluviosas de mesoescala, serán discutidas también en la presentación.

## ABSTRACT

Mesoscale rainbands within a strong frontal precipitation system impinging on the mountainous west coast is investigated using the new Global Precipitation Measurement (GPM) satellite and model simulation with the Weather Research Forecasting (WRF). The selected case study is representative of heavily precipitating winter storms characterized by an “atmospheric river” in the pre-cold frontal environment. GPM radar data capture well the frontal system whose main precipitation fell over central and coastal Chile when a narrow cold-frontal rainband (NCFR) interacted with coastal and Andes mountain ranges. This study has also examined the influence of the coastal terrain on the upstream precipitation associated with the NCFR.

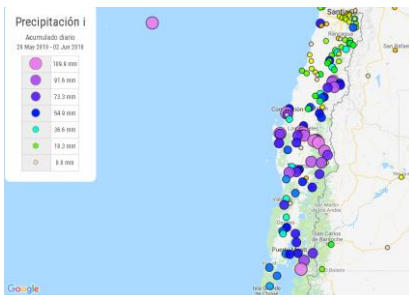
**Palabras clave:** Precipitación extrema, satélite, simulaciones numéricas, bandas de lluvias.

## 1) INTRODUCCIÓN

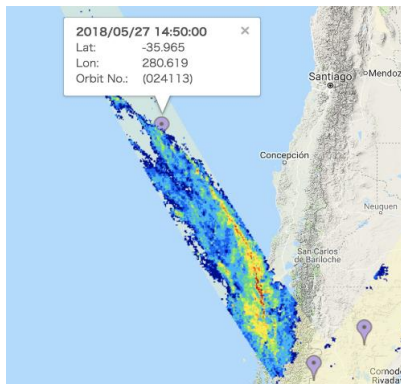
Diferentes estructuras de mesoescala dentro de los sistemas de precipitación frontal de latitudes medias han sido documentadas a partir de observaciones avanzadas con radares en los últimos 50 años. Desde proyectos pioneros, como el proyecto CYCLES en la costa oeste de Norteamérica, y los estudios de

Browning en la costa oeste de Inglaterra a fines de los años 70 (e.g., Matejka et al 1980, Browning et al 1973), hasta el más reciente proyecto OLIMPEX (Houze et al 2017), con observaciones de radares muy avanzados a bordo de aviones y en superficie. Asimismo, dichas observaciones avanzadas de tormentas ciclónicas acercándose desde los océanos a una zona costera montañosa han permitido identificar mecanismos por los cuales la topografía altera y/o acelera los procesos de desarrollo de la precipitación (e.g., Zukoke et al 2018). Indudablemente la puesta en órbita del avanzado satélite GPM, abre la puerta para este tipo de estudios de mesoscala en sistemas de precipitación, usualmente llevados a cabo en países desarrollados, a regiones remotas del mundo o países con limitados sistemas de observación, como en el sur de Sudamérica. Una primera aproximación a este tipo de estudios en precipitaciones frontales de latitudes medias en la costa oeste del sur de Sudamérica fue hecha con datos del satélite TRMM, el predecesor al GPM, y simulaciones de alta resolución (Viale et al 2013), identificando procesos por los cuales la cordillera de los Andes favorece a un relanzamiento de la precipitación frontal en la zona baja de Chile central (desde Región Metropolitana a Bio Bio). En el presente trabajo pretendemos avanzar en el conocimiento de las características de mesoscala dentro de un sistema de precipitación frontal y los posibles relanzamientos de los procesos del desarrollo de la precipitación por efectos orográficos de la cordillera de la costa del centro-sur de Chile, para ello examinamos un caso de estudio con datos de radares a bordo del satélite GPM y simulaciones numéricas de alta resolución.

## 2) DATOS, METODOLOGÍA Y RESULTADOS



**Figura 1:** Red de pluviómetros con datos horarios y precipitación acumulada en 72h (27-29 de mayo 2018).



**Figura 2:** Pasada del satélite GPM con el radar en banda Ku, durante el 27 de mayo de 2018 sobre la zona centro – sur de Chile.

Datos de pluviómetros con información horaria fueron utilizados para el estudio (Figura 1). El evento fue extremo, con valores de precipitación horaria superiores a 20 mm/h en la estación costera Tome, y acumulados en 72h superiores a los 100 mm en la región del Biobío, entre los días 27 y 29 de mayo de 2018. La Figura 2 muestra la buena captura de la pasada del satélite GPM, en este caso del radar en banda Ku, capturando estructuras de mesoscala dentro del sistema de precipitación frontal, como la conocida banda lluviosa angosta y localizada junto al frente frío, la cual exhibe las mayores tasas de precipitación instantánea y se organiza en una sucesión de máximos y mínimos locales de precipitación asociados a una sucesión de celdas de convección chata. Dicha banda lluviosa sería incrementada en las inmediaciones de la cordillera del Piuchén, cordillera de la costa en Chiloé, por efectos orográficos.

## REFERENCIAS

**Browning, K. A., 1990:** Organization of clouds and precipitation in extratropical cyclones. Extratropical Cyclones. Erik Palmén Memorial Volume, C. W. Newton and E. O. Holopainen, Eds., Amer. Meteor. Soc., 129-153.

**Houze, R.A., and coauthors, 2017:** The Olympic Mountains Experiment (OLYMPEX). Bull. Amer. Meteor. Soc., 98, 2167–2188.

**Matejka, T. J., Houze, R. A., Jr., and P. V. Hobbs, 1980:** Microphysics and dynamics of the clouds associated with mesoscale rainbands in extratropical cyclone. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 106, 29-56.

**Viale, M., R.A. Houze, and K.L. Rasmussen, 2013:** Upstream Orographic Enhancement of a Narrow Cold-Frontal Rainband Approaching the Andes. Mon. Wea. Rev., 141, 1708–1730

**Zagrodnik, J.P., L.A. McMurdie, and R.A. Houze, 2018:** Stratiform Precipitation Processes in Cyclones Passing over a Coastal Mountain Range. J. Atmos. Sci., 75, 983–1004