

# EVALUACIÓN DE ESTIMACIONES DE PRECIPITACIÓN POR SATÉLITE EN EL SUR DE SUDAMÉRICA

María Paula HOBOUCHIAN<sup>1</sup>, Yanina GARCÍA SKABAR<sup>1,2,5</sup>, Paola SALIO<sup>3,4,5</sup>,  
Maximiliano VIALE<sup>6</sup>, Cynthia MATSUDO<sup>1</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>Centro de Investigaciones del Mar y la Atmosfera (CONICET-UBA)

<sup>4</sup>Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN-UBA)

<sup>5</sup>UMI-Instituto Franco Argentino sobre Estudios del Clima y sus Impactos

<sup>6</sup>Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias ambientales (CONICET-Mendoza)

## RESUMEN

La utilización y los avances de las estimaciones de precipitación por satélite motivan la validación diaria de los productos actuales de la misión Global Precipitation Measurement (GPM) en un periodo común de 3 años. Se calcularon los índices estadísticos por regiones en el sur de Sudamérica en línea con la metodología utilizada en estudios previos, usando la red de estaciones disponible en el Servicio Meteorológico nacional (SMN) y otra red de pluviómetros sobre los Andes Subtropicales. Se observó una ventaja mínima de IMERG-LR sobre IMERG-ER y mayores limitaciones para GSMaP-NRT.

## ABSTRACT

The use and the progress of the satellite precipitation estimates motivate the daily validation of the current products of the Global Precipitation Measurement (GPM) in a common period of 3 years. Verification scores were calculated by region in southern South America in line with the methodology used in previous studies, using the rain gauge network available at the National Meteorological Service and another network over the Subtropical Andes. There was a minimal advantage of IMERG-LR over IMERG-ER and GSMaP-NRT showed greater limitations.

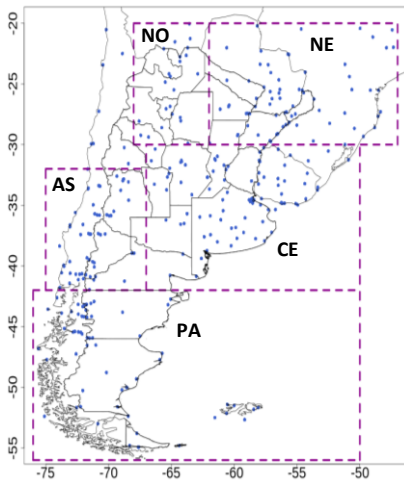
**Palabras clave:** Precipitación, satélite, validación.

## 1) INTRODUCCIÓN

La precipitación es fundamental en múltiples disciplinas de trabajo y un gran desafío en el sur de Sudamérica debido a su variabilidad y las limitaciones de la red de estaciones meteorológicas. Esto motiva la utilización de estimaciones de precipitación por satélite y la necesidad de conocer su calidad. En los últimos años, se trabajó en la validación de las estimaciones más utilizadas en el sur de Sudamérica (Salio et al., 2015; Hobouchian et al., 2017). Sin embargo, se requiere una continua actualización de los errores y comparación de los nuevos productos. En 2014, se lanzó la misión GPM entre la National Aeronautics and Space Administration (NASA) y la Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), que incluye una red de satélites internacionales. Esta misión suma avances en los instrumentos para mejorar la detección de lluvia débil y nieve en latitudes medias y su diferenciación con la lluvia más intensa. El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación diaria por regiones de tres estimaciones actuales que provienen de la misión GPM en un periodo común de 3 años.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

Las estimaciones analizadas tienen una resolución espacial de 0.1° y cobertura global (60°N-S): Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM (IMERG, Huffman et al., 2015) de la NASA, versiones IMERG-ER e IMERG-LR, cada 30 minutos, 6 y 18 horas de retraso respectivamente; Global Satellite



**Figura 1: Red de pluviómetros y regiones de estudio.**

Mapping of Precipitation product (GSMaP, Okamoto et al., 2005) de la JAXA, versión GSMaP-NRT, cada 1 hora y 4 horas de retraso. Se comparó cada punto con el dato más cercano de la red de pluviómetros de diferentes organismos de la región entre el 01/04/2015 y el 30/04/2018. En la Figura 1, se observa la red de datos y las regiones de estudio: Noreste (NE), Noroeste (NO), Centro este (CE), Andes Subtropicales (AS) y Patagonia (PA), seleccionadas por el clima (Salio et al., 2015) y la densidad de datos. Se calcularon las PDFs volumétricas, los estadísticos clásicos y categóricos (umbral de 1mm): el sesgo (BIAS), la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE), el coeficiente de correlación (CORR), el Bias Score (BIASS), el Equitable Threat Score (ETS), la Probabilidad de Detección (POD) y las Falsas Alarmas (FAR). El detalle de la metodología se encuentra en Hobouchian et al. (2017).

### 3) RESULTADOS

Los resultados son mejores para IMERG-LR en todas las regiones considerando la combinación de los estadísticos (Tabla I) y las distribuciones de precipitación (no se incluyen en este resumen), aunque no hay gran ventaja en los errores respecto a IMERG-ER. La región con mejores resultados es NE y las mayores limitaciones se presentan en NO, PA y AS, en acuerdo con los estudios previos en la región subtropical de Sudamérica (Salio et al., 2015). GSMaP-NRT muestra buena detección de los eventos de precipitación en algunas regiones, pero sobrestima más en CE con un BIAS de 2.51 mm y tiene más limitaciones en NO con un RMSE de 15.4 mm y en PA que subestima con un BIAS de -0.72 mm.

### 4) CONCLUSIONES

En este trabajo se analizaron los errores y se compararon las estimaciones más actuales de GPM. Se observó una ventaja mínima de IMERG-LR sobre IMERG-ER y mayores limitaciones para GSMaP-NRT en las regiones de CE, NO y PA. A futuro, se espera sumar otras estimaciones disponibles para evaluar su rendimiento.

Región	Estimación	BIAS	RMSE	CORR	ETS	BIASS	POD	FAR
CE	IMERG-ER	1.12	11.25	0.68	0.42	1.17	0.74	0.37
	IMERG-LR	1.12	11.59	0.68	0.47	1.11	0.75	0.33
	GSMaP-NRT	2.51	15.20	0.66	0.47	1.29	0.82	0.36
NE	IMERG-ER	0.71	13.29	0.65	0.45	1.09	0.76	0.30
	IMERG-LR	0.53	13.26	0.66	0.49	1.04	0.76	0.26
	GSMaP-NRT	1.10	13.73	0.67	0.51	1.09	0.79	0.27
NO	IMERG-ER	0.66	11.29	0.42	0.22	1.03	0.47	0.54
	IMERG-LR	0.22	10.24	0.43	0.24	0.87	0.45	0.48
	GSMaP-NRT	0.53	15.40	0.30	0.29	0.83	0.49	0.42
AS	IMERG-ER	-0.57	7.47	0.54	0.32	0.89	0.55	0.38
	IMERG-LR	-0.70	7.65	0.54	0.33	0.79	0.52	0.33
	GSMaP-NRT	0.14	10.57	0.46	0.31	1.05	0.59	0.44
PA	IMERG-ER	0.63	10.09	0.53	0.26	1.22	0.61	0.50
	IMERG-LR	0.41	9.93	0.53	0.26	1.15	0.59	0.49
	GSMaP-NRT	-0.72	11.13	0.34	0.22	0.67	0.39	0.41

### REFERENCIAS

**Tabla I: Estadísticos por región en el periodo 01/04/2015-30/04/2018.**

**Hobouchian M.P., Salio P., García Skabar Y., Vila D. y Garreaud R., 2017b:** Assessment of Satellite Precipitation Estimates over the Slopes of the Subtropical Andes. Atmospheric Research, 190, 43-54.

**Huffman G.J., Bolvin D.T. and Nelkin E.J., 2015:** Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM (IMERG) Technical Documentation. NASA/GSFC Code 612, 47.

**Okamoto K., Iguchi T., Takahashi N., Iwanami K. and Ushio T., 2005:** The global satellite mapping of precipitation (GSMaP) project. 25th IGARSS Proceedings, 3414-3416.

**Salio P., Hobouchian M.P., García Skabar Y. and Vila D., 2015:** Evaluation of high-resolution satellite precipitation estimates over Southern South America using a dense rain gauge network. 6th WIPWG Special Issue Atmospheric Research, 163, 146-161.