

150 SMN Argentina
Con vos en el tiempo



Análisis espacial, ajuste pluviométrico y validación diaria de la precipitación estimada por satélite en el sur de Sudamérica

María Paula Hobouchian, Gonzalo Díaz, Felix Carrasco, Ramón de Elía, Luciano Vidal, Yanina García Skabar, Juan Ruiz, Lorena Ferreira, Martín Maas, María Sol Rossi Lopardo, Hernán Veiga y Martin Rugna

CONGREGMET XIV
7 de Noviembre de 2022



Q0981F

00/M02

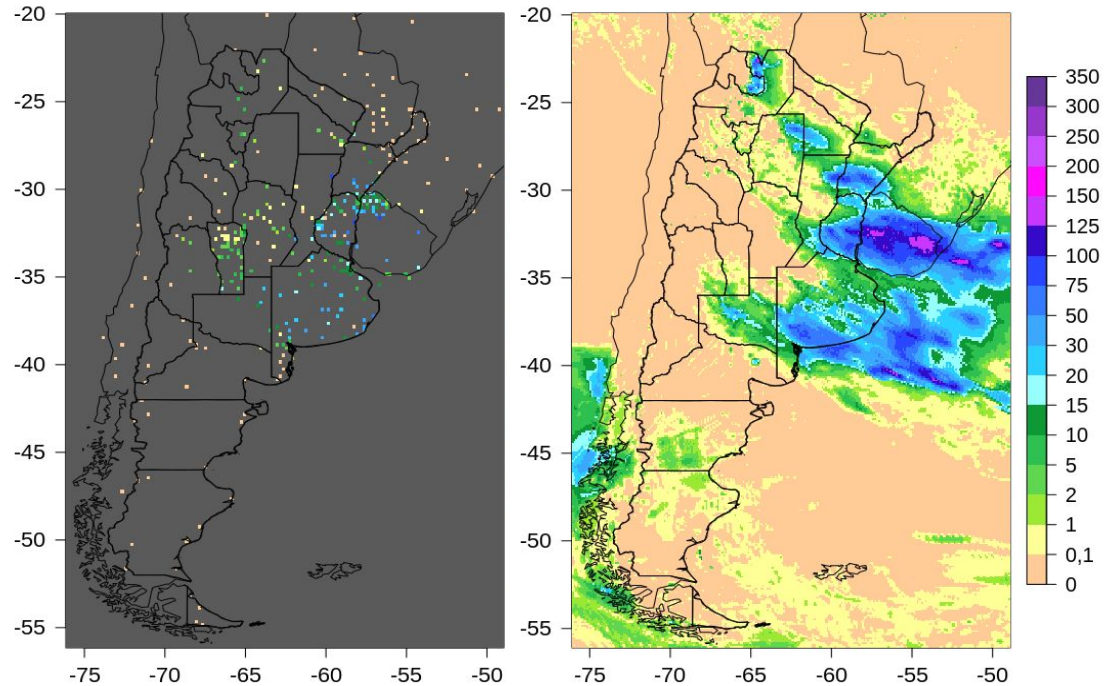
CAVOK

18019KT

151800Z

¿Por qué se utilizan los productos de precipitación por satélite?

Precipitación observada - 10/04/2021 - Precipitación estimada (mm/día)



- Red de observaciones poco densa.
- Desafíos en la representación de la precipitación.

- Cobertura homogénea.
- Productos reconocidos a nivel global con acceso libre.

Técnicas de combinación de datos en forma óptima son un desafío permanente y global

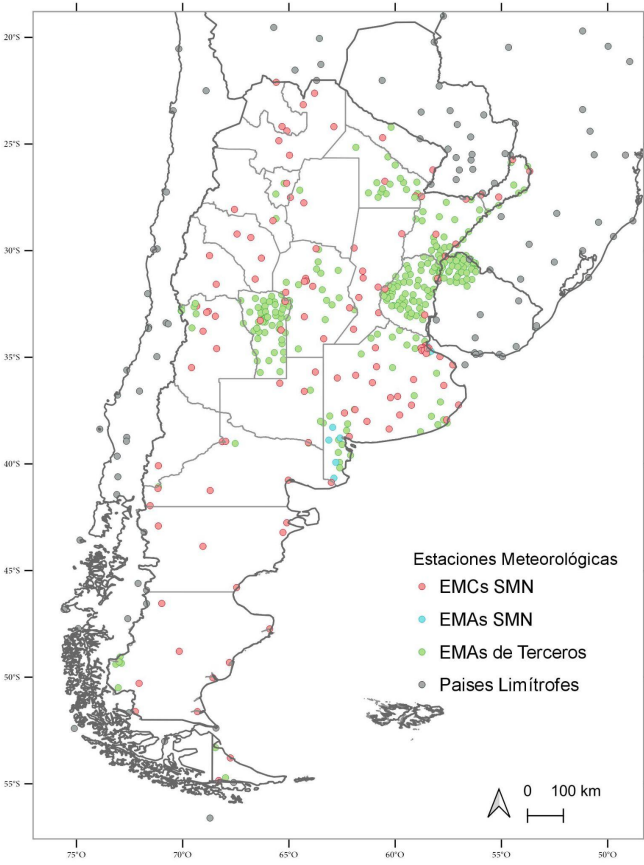


Datos de interés: *estimaciones de precipitación por satélite (SQPE)*

Estimación	Resolución	Latencia	Tipo	Referencia
HIDROESTIMADOR (SMN)	4 km-10 min	5 min	IR-HR-PW	Scofield and Kuligowski (2003)
IMERG ER (NASA)	0.1°-30 min	4 h	IR-PMW-DPR	Huffman et al. (2020)
IMERG LR (NASA)	0.1°-30 min	12 h	IR-PMW-DPR	Huffman et al. (2020)
IMERG FR (NASA)	0.1°-30 min	3 meses	IR-PMW-DPR-OBS	Huffman et al. (2020)
GSMaP NOW (JAXA)	0.1°-1 h	5 min	IR-PMW	Kubota et al. (2020)
GSMaP NRT (JAXA)	0.1°-1 h	4 h	IR-PMW-DPR	Kubota et al. (2020)
GSMaP Gauge (JAXA)	0.1°-1 h	4 h	IR-PMW-DPR-OBS	Kubota et al. (2020)
ABI RRQPE (NOAA)	2 km-10 min	5 min	IR-PMW	Kuligowski (2010)
CHIRPS (CHG)	0.05°-24 h	6 días	IR-OBS	Funk et al. (2015)

1. **IMERG ER** de menor latencia para el **ajuste pluviométrico** (2001-Actualidad).
2. **IMERG FR** con ajuste pluviométrico para las **distancias de correlación** (2001-2019).
3. **IMERG LR, GSMaP NOW y GSMaP NRT** se utilizan en la **validación diaria** (2018-2021).

Datos de interés: *observaciones pluviométricas (OBS)*



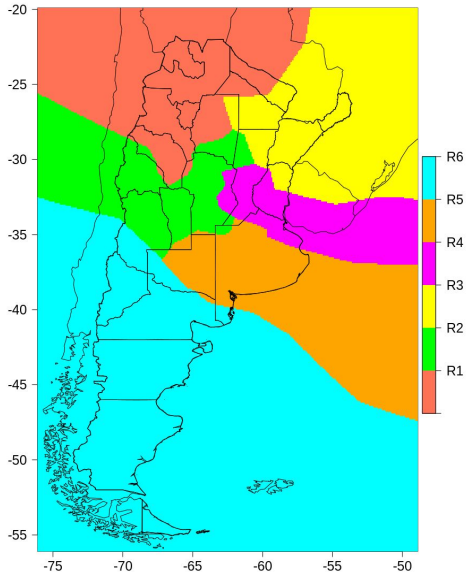
Red de datos pluviométricos diarios:

- Estaciones meteorológicas convencionales (EMC) del SMN y de los países limítrofes (*red de referencia*).
- Estaciones meteorológicas automáticas (EMA) del SMN y de terceros (*red integrada*).

Red completa disponible

Regiones climáticas:

Definidas a partir de estudio de la Dirección Central de Monitoreo del Clima del SMN. (Herrera, 2022)



Periodos de análisis:

Trimestres DEF, MAM, JJA y SON.

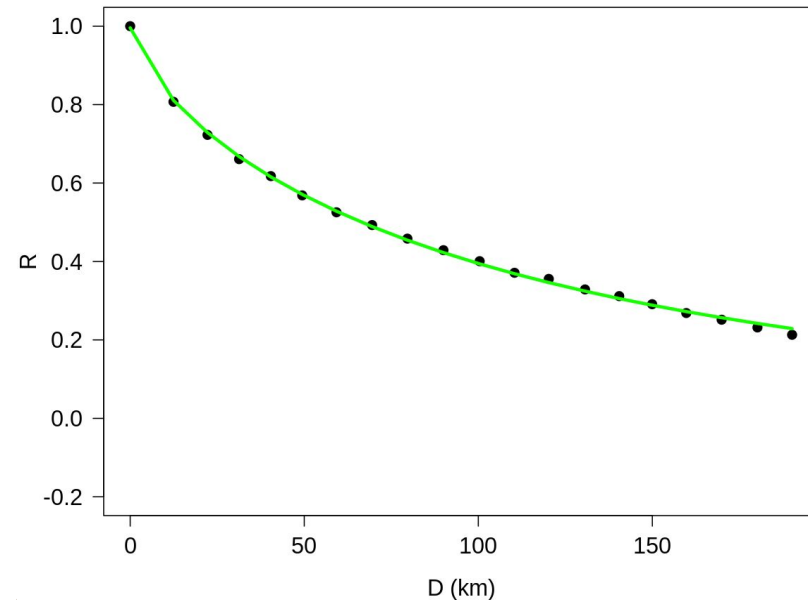
Red de EMAs de terceros: Bolsa de Cereales de Córdoba, Bolsa de Cereales de Entre Ríos, AySA, SINARAME, INTA, IANIGLA, Ministerio de Producción de Corrientes, Ministerio de Producción de Chaco, Proyecto SOBA, Represa Salto Grande y Universidad de La Punta.

Correlación espacial de la precipitación: *metodología*

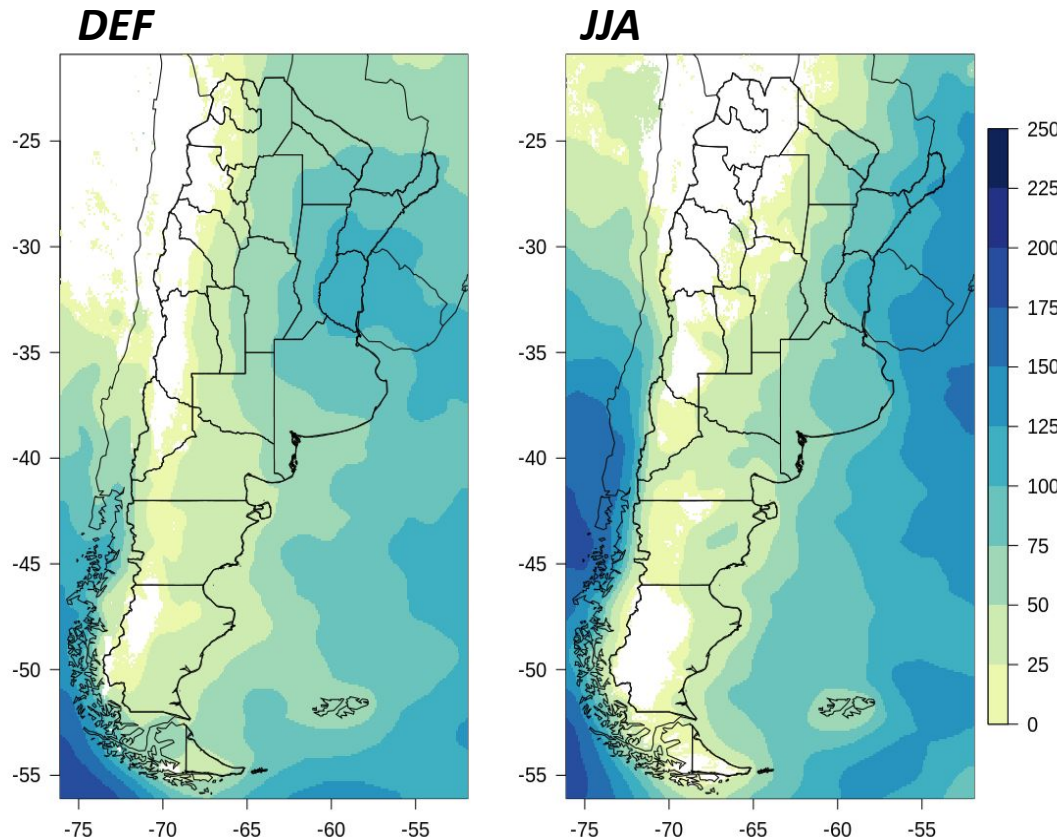
Distancias de correlación: se estimó la distancia a partir de la cual la correlación entre un punto de interés con el resto del entorno a dicha distancia, decae exponencialmente un factor e^{-1} , utilizando la serie diaria de IMERG Final Run (2001-2019).

1. Se calculó la correlación r de ***Kendall Tau Rank*** más robusta para la variable precipitación en función de la distancia d (Gervais et al., 2014).
2. Se ajustó un modelo de decaimiento exponencial ***Three-parameter stretched exponential model***, con r_0 el parámetro de *nugget*, d_0 la distancia de correlación y s el parámetro de forma (Tokay et al., 2014):

$$r = r_0 \exp \left[- \left(\frac{d}{d_0} \right)^s \right]$$



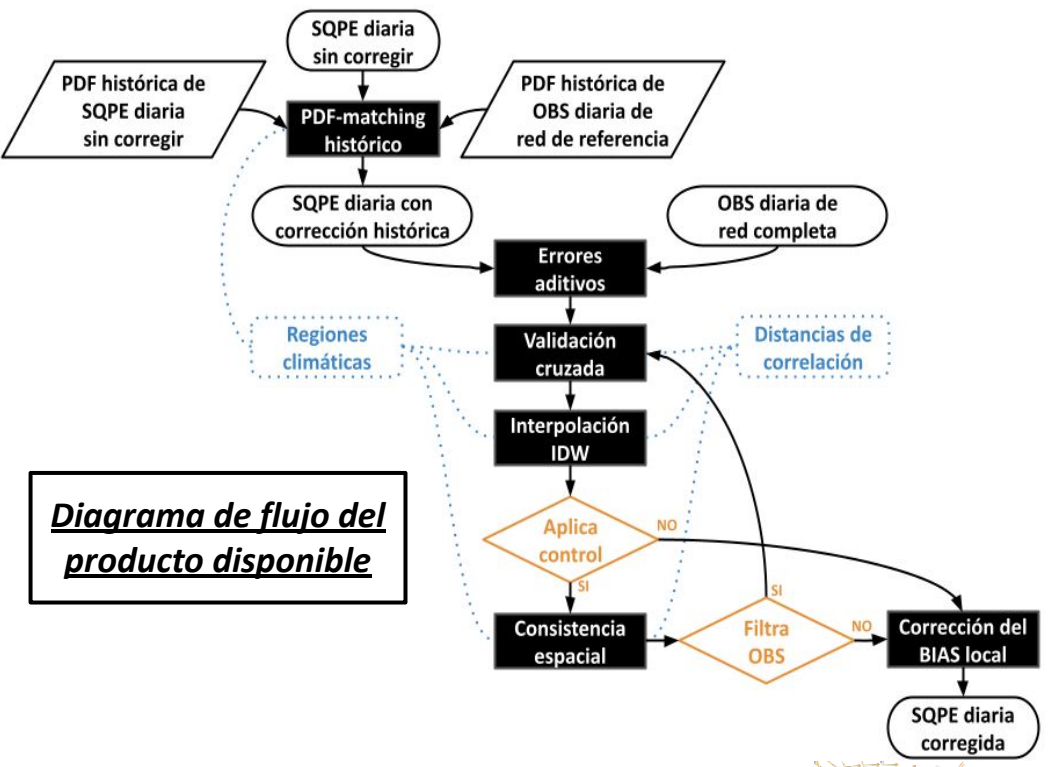
Correlación espacial de la precipitación: *resultados*



- **Distancias de correlación (km)** por trimestres, utilizadas como radios de influencia de la precipitación en el proceso de **interpolación del BIAS** para corregir la SQPE de base.
- Las **distancias de correlación más grandes** se encuentran en las regiones asociadas a una **mejor organización de los sistemas precipitantes** en el trimestre de análisis.

Producto SQPE-OBS: *metodología*

Combinación diaria de IMERG ER con datos pluviométricos



- 1. Corrección por PDF-matching histórico** (Gudmundsson et al., 2012): máxima coincidencia entre distribuciones por regiones y trimestres, usando IMERG Early Run y la red pluviométrica de referencia de mejor calidad desde 2001.
- 2. Corrección por interpolación del BIAS local** (Zhang et al., 2011): técnica IDW por regiones y trimestres, usando las distancias de correlación como radios de influencia, IMERG Early Run corregida por PDF-matching, la red pluviométrica completa y un método de consistencia espacial.

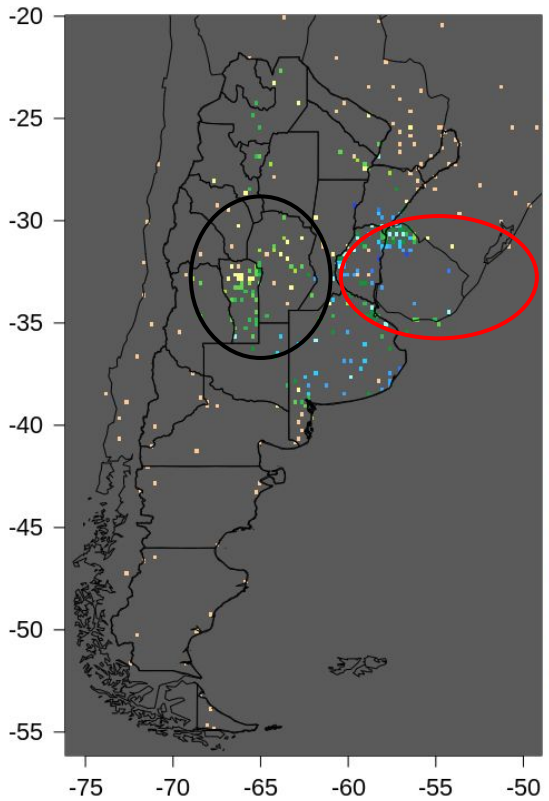
Producto SQPE-OBS: resultados

Precipitación (mm/día) - 10/04/2021

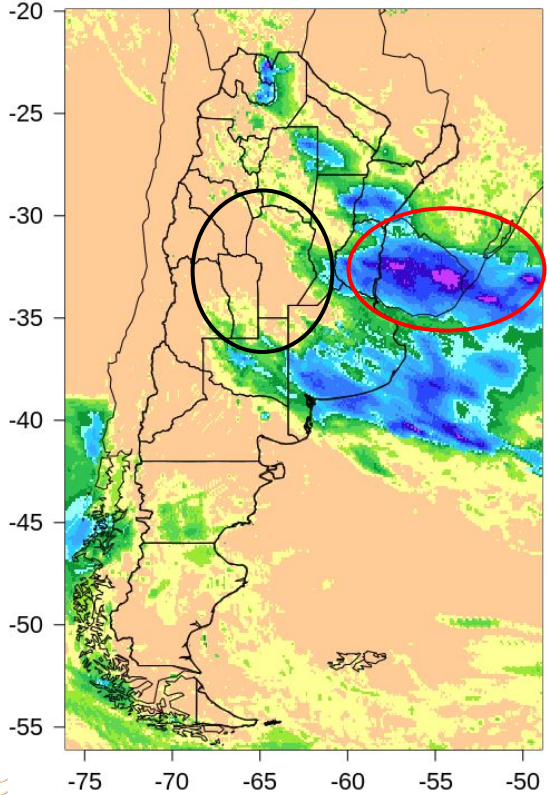
Datos disponibles en escala diaria

Latencia aproximada de 4 horas

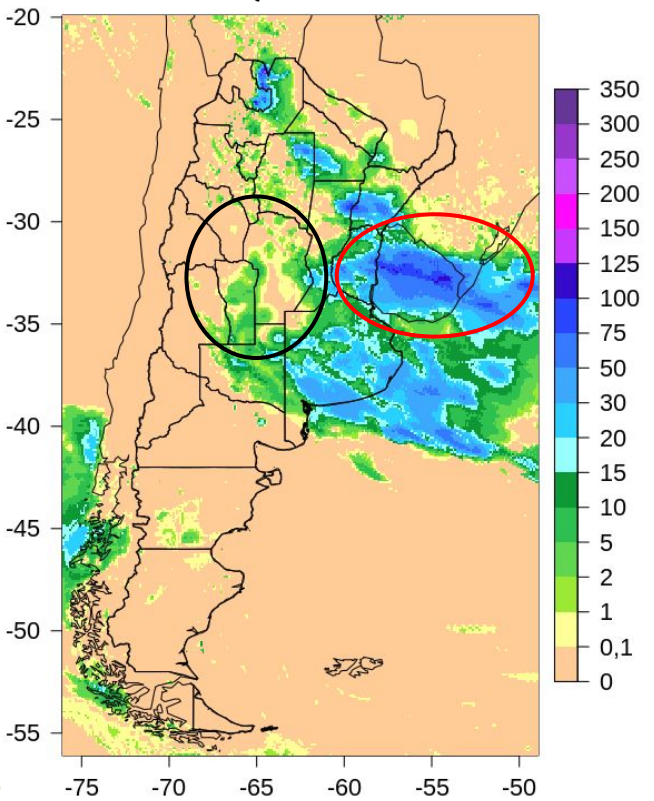
Red de observaciones - OBS



IMERG ER sin corregir - SQPE



Producto SQPE - OBS



Validación diaria del producto SQPE-OBS

- Se realizó en un **periodo de 3 años** entre el 01/08/2018 y el 31/07/2021.
- Se seleccionó una **muestra aleatoria uniforme** de la red pluviométrica de referencia de cada región climática (10% del total de observaciones).
- Se calcularon distintos **índices estadísticos continuos y categóricos por regiones y trimestres**.

PDF volumétrica (Amitai et al., 2012)

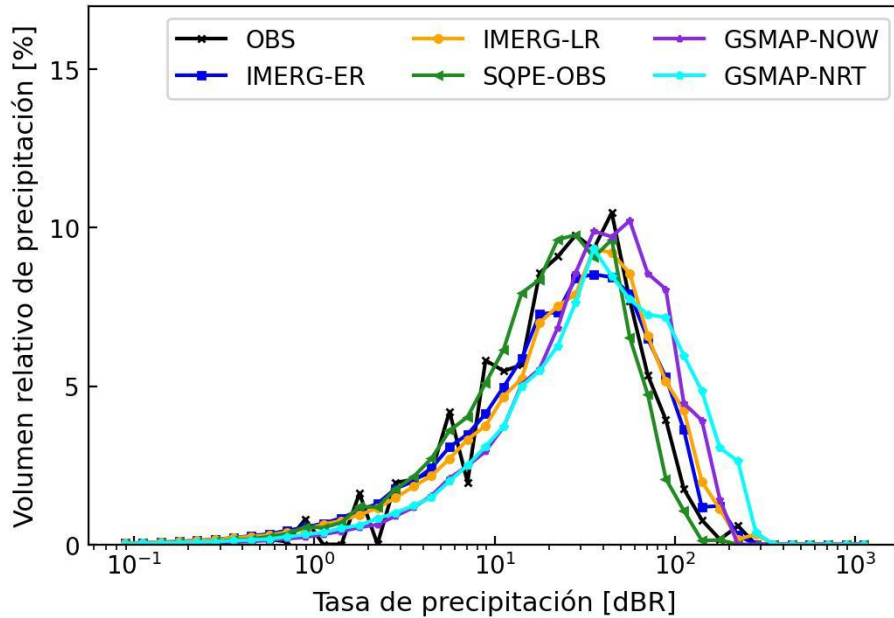
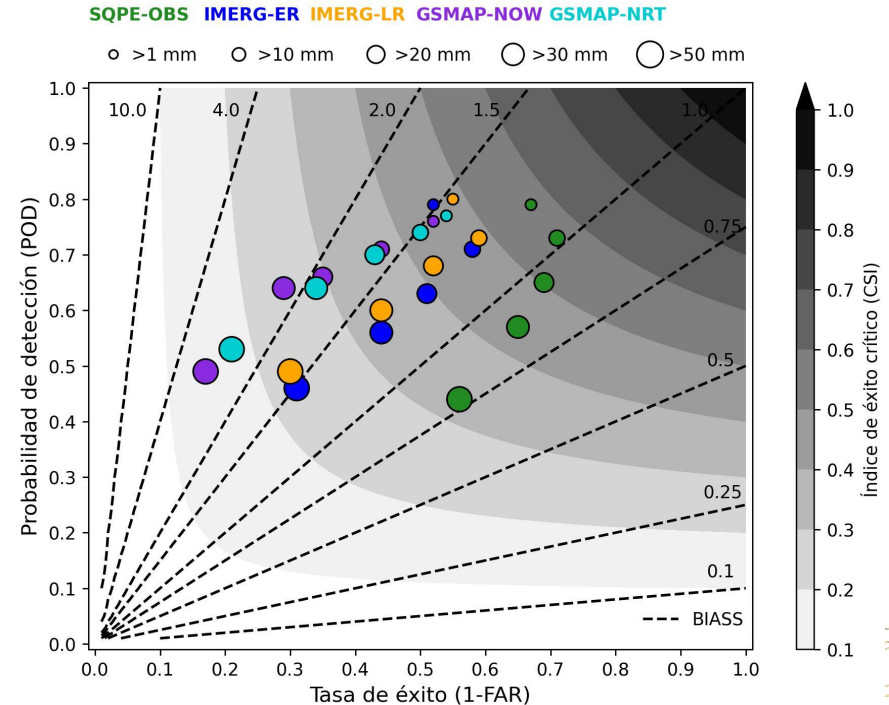


Diagrama de rendimiento categórico (Roebber, 2009)



Consideraciones finales

- La **validación diaria muestra resultados alentadores para el producto SQPE-OBS** con respecto a los productos sin ajuste que sobrestiman la ocurrencia de precipitación débil y el volumen de precipitación más intensa, con un mejor desempeño en las regiones del Noreste y Centro este de Argentina en verano.
- Actualmente, **se está trabajando en una nueva versión que resuelva algunos desafíos** en los datos (mejorar las regiones climáticas y los controles de calidad), así como en las técnicas utilizadas (explorar otras correcciones del BIAS).
- A futuro, **se espera que el producto siga evolucionando** con la incorporación de nuevas observaciones pluviométricas de calidad, con los avances de la SQPE de base seleccionada, con las mejoras en la combinación óptima de los datos y con el estudio de la precipitación a nivel regional.
- Además, **se planea utilizar el producto en aplicaciones hidrológicas, finalizar su validación diaria** en forma más robusta y sumar productos con ajuste pluviométrico en la comparación diaria.
- Para **contribuir en la detección temprana de precipitaciones intensas e inundaciones** en el marco del proyecto PREVENIR, se espera comparar los productos disponibles más cercanos al tiempo real en mayor resolución temporal y explorar las técnicas de *nowcasting* de sistemas precipitantes.

¡Muchas gracias!

*Para más consultas:
phobouchian@smn.gov.ar*



Ministerio de Defensa
Argentina

Dorrego 4019 (C1425GBE) Buenos Aires . Argentina
Tel: (+54 11) 5167-6767. smn@smn.gov.ar

www.smn.gov.ar



Q0981F=

00/M0Z

CAVOK

18019KT

151800Z