

CALIBRACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA DIARIA EN EL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Silvina Righetti^{1,2}, Federico Cutraro¹, Yanina García Skabar^{1,3,4}

¹Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

²Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA)

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET)

⁴Instituto Franco Argentino sobre Estudios del Clima y sus Impactos RL 3351-IFAECI (CNRS/IRD/UBA/CONICET)



OBJETIVO

Aplicar la metodología de **Quantile Mapping empírico (QME)** para **corregir los errores sistemáticos** de los campos pronosticados de **precipitación acumulada diaria** del Sistema de Asimilación y Pronóstico Numérico del SMN en su esquema determinístico (SAP.SMN-DET) y analizar su desempeño para el año 2021.

METODOLOGÍA

Quantile Mapping empírico (QME) → Transformación estadística para la corrección del bias

Se busca una función de transferencia h tal que al ser aplicada al pronóstico de precipitación P_m su nueva distribución sea igual a la distribución de la precipitación observada P_o $\square P_o = h(P_m)$

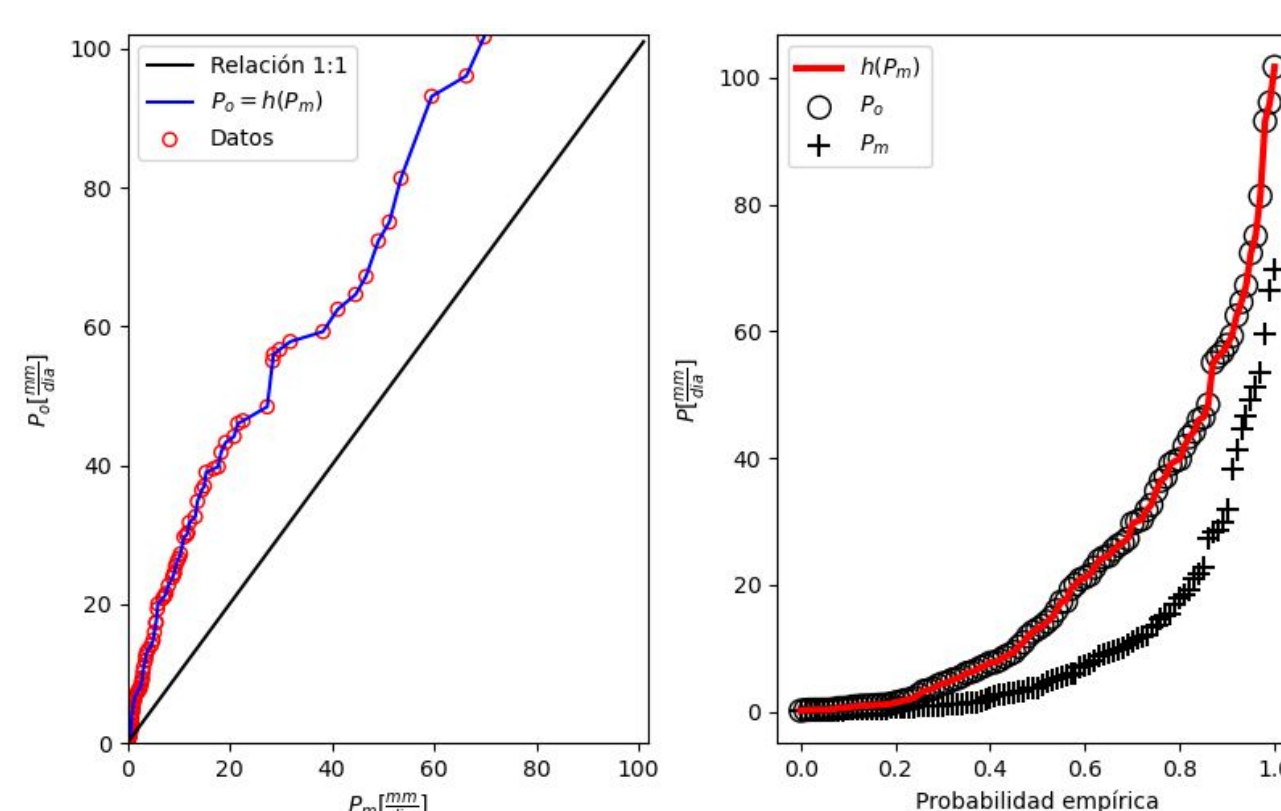
Si se considera F_m a la función de distribución acumulada (CDF) de P_m y F_o a la CDF de P_o , entonces la función h cumple con $\square F_o(h(P_m)) = F_m(P_m)$

De este modo, se obtiene que $\square P_o = F_o^{-1}(F_m(P_m))$

donde F_o^{-1} es la inversa de la CDF (o función cuantil) de P_o .

Implementación → La función h se calculó para cada trimestre el año y para cada punto de retícula del modelo.

Figura 1: Izquierda: gráfico cuantil-cuantil entre la precipitación observada (P_o) y pronosticada (P_m) (círculos), junto con la transformación dada por (1) (línea azul), para un punto del dominio de calibración. Derecha: CDF empírica de las observaciones (círculos), de los pronósticos (cruces) y de la precipitación ajustada (línea roja).



Datos utilizados:

- ✓ Pronósticos diarios de precipitación acumulada (de 12 UTC a 12 UTC) del SAP.SMN-DET (configuración actual a 72 hs y previa a 48 hs) inicializados a las 00 UTC.
- ✓ Producto experimental SQPE (estimaciones cuantitativas de precipitación por satélite) del SMN

Período de estudio

- ✓ Cálculo de la función h \square 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2020
 - ❖ Configuración actual del SAP.SMN-DET durante 2020
 - ❖ Configuración anterior del SAP.SMN-DET en 2018 y 2019
- ✓ Calibración de los pronósticos \square 1 de enero al 31 de diciembre de 2021

RESULTADOS

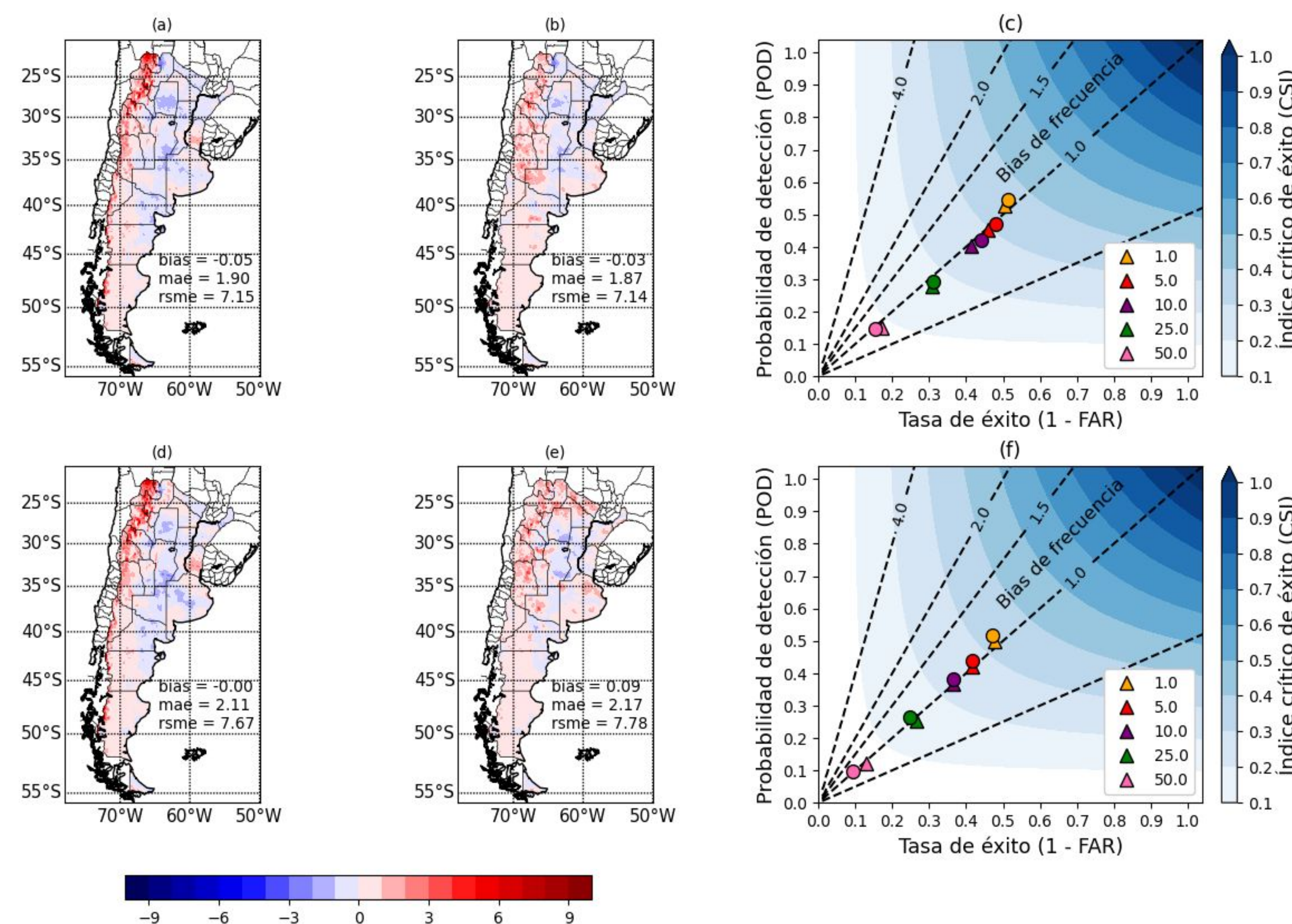
Mapas con estadísticas (Figura 2 a, b, d y e):

- ✓ Las diferencias entre el pronóstico sin calibrar (PSC) y las observaciones (O) en toda Argentina indican que la **mayor sobreestimación** de la precipitación ocurre sobre la **cordillera de los Andes**, mayormente en el noroeste del país con diferencias de más de 10 mm. Esto es prácticamente corregido en pronóstico calibrado (PC) en ambos plazos de pronóstico.
- ✓ En el resto del país las diferencias con O son mucho menores, tanto para PC como para PSC.
- ✓ Para el primer día de pronóstico, tanto el RMSE como el MAE mejoran en PC, mientras que para el segundo día ambos son levemente mayores que los de PSC.

Diagramas de desempeño (Figura 2 c y f):

- ✓ No existen muchas diferencias en el desempeño de PSC y PC, en ambos plazos.
- ✓ Los umbrales más bajos presentan las mayores tasas de éxito y probabilidades de detección, y a medida que aumentan los umbrales el desempeño tiende a empeorar.
- ✓ Para todos los umbrales, excepto el de 50 mm, y en ambos plazos de pronóstico, PC presenta mayores valores de CSI, indicando una mejora respecto de PSC.

Figura 2: Paneles (a) y (b): Campos de diferencias entre los pronósticos sin calibrar (izq.) y calibrados (centro) con las observaciones para el primer día de pronóstico para el año 2021. Paneles (d) y (e): Ídem anterior, pero para el segundo día de pronóstico. Paneles (c) y (f): Diagramas de desempeño de los pronósticos calibrados (círculos) y sin calibrar (triángulos) para distintos umbrales de precipitación y para el primer (arriba) y segundo (abajo) día de pronósticos disponibles.



CONCLUSIONES

Se observó una buena corrección del pronóstico sobre la cordillera de los Andes, donde el bias es más importante. Sin embargo, no se ve una mejoría notoria en los estadísticos a nivel país para todo el año de estudio. Esto podría deberse a la poca información con la que se contó para estimar la función de transformación h .

TRABAJO A FUTURO

Se plantea a futuro seguir investigando formas de adaptar esta metodología para considerar las limitantes presentes. También se espera poder implementar una metodología para la corrección del bias del esquema de ensambles del SAP.SMN.