

# Evaluación de la base de datos CHIRPS para reproducir la variabilidad interanual de índices de precipitación en el norte de Argentina

Franco D. Medina<sup>1,2</sup>, Bruno S. Zossi<sup>1,2</sup>, Adriana Bossolasco<sup>1,2</sup>, Ana G. Elias<sup>1,2</sup>  
[fdmedina@herrera.unt.edu.ar](mailto:fdmedina@herrera.unt.edu.ar) Autor correspondiente.

<sup>1</sup>Laboratorio de Ionosfera Atmosfera Neutra y Magnetosfera, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán (UNT)

<sup>2</sup>Instituto de Física del Noroeste Argentino (CONICET-UNT)

**Palabras clave:** NOA, NEA, derivados de satélite.

## 1) INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de conjuntos de datos reticulados de precipitación fue creciendo en los últimos años. Su ventaja frente a mediciones de estaciones meteorológicas es la gran cobertura espacio-temporal que poseen, brindando datos para zonas donde no existen mediciones in-situ. Un ejemplo de estas bases de datos es CHIRPS (Funk et al., 2015), la cual está basada en mediciones satelitales que son combinadas con pronósticos numéricos y datos de estaciones meteorológicas. CHIRPS provee datos diarios con una cobertura espacial entre 50°S y 50°N en una grilla de resolución 0,05° x 0,05°. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño de la base de datos CHIRPS para estudios de variabilidad climática, específicamente para representar la variabilidad interanual de índices de precipitación calculados en base a datos medidos en estaciones meteorológicas del norte de Argentina (NA). NA es una región subtropical que consta de dos subregiones con diferentes características: Noroeste Argentino (NOA) con marcados gradientes de relieve y precipitación y Noreste Argentino (NEA) con un relieve más uniforme y variación espacial de precipitación menos marcada.

## 2) DATOS Y METODOLOGÍA

Se utilizaron datos diarios de lluvia medida en 25 estaciones meteorológicas (OBS) del NA y la base de datos CHIRPS para calcular 15 índices de precipitación seleccionados de los índices recomendados por Karl et al. (1999) para el periodo 1982-2019. El control de calidad de los datos diarios es el mismo que en el trabajo de Cavalcante et al. (2020), al igual que los índices de precipitación seleccionados. Por otra parte, de CHIRPS se extrajeron las series diarias de precipitación para los puntos de grilla más cercanos a la ubicación de cada estación meteorológica y luego se calcularon los índices de precipitación. Se calculó la correlación lineal de Pearson (RHO) entre las series anuales de cada índice de precipitación obtenidas de CHIRPS y OBS. La significancia estadística fue evaluada mediante el test t de Student al 95% de nivel de confianza. Cuanto más cercanos sean los valores de RHO al valor 1, CHIRPS representa mejor la variabilidad interanual de los índices correspondientes a OBS.

## 3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Fig. 1 muestra los valores promedios de los índices de precipitación anuales obtenidos con OBS. En el extremo oeste de la región se observan los valores más bajos de índices relacionados a la ocurrencia de precipitación. En el extremo oeste los valores de PRCPTOT (< 500 mm) son menos de la mitad y los valores de CDD son más del doble (< 100 días) que en el resto de la región. Por otra parte, los máximos para todos los índices (excepto CDD y CWD) ocurren en el centro del NOA y en el extremo este del NEA. En el caso de CWD, los máximos valores (hasta 8 días) ocurren en gran parte del centro y norte del NOA.

La Fig. 2 muestra que para la mayoría de las estaciones los valores de RHO no son significativos para algunos índices basados en un conteo de días relacionados a umbrales de 1 mm (CDD, CWD, nP) e índices muy extremos (R99P, RX1, R50MM). Solo las estaciones ubicadas en el extremo este de la región tienen algunos valores de RHO > 0,5 para estos índices. Estas deficiencias de CHIRPS para índices muy extremos concuerdan con resultados de Cavalcante et al. (2020) para la región del Amazonas de Brasil. Además, Paredes Trejo et al. (2016) y Katsanos et al. (2016) encuentran que CHIRPS posee elevada incertidumbre en la detección de eventos de precipitación relacionados a la definición de un día con lluvia. Esto último afecta directamente la estimación de índices asociados a conteo de días y, por otra parte, podría afectar a índices más extremos debido a que los mismos están asociados a uno o pocos eventos diarios específicos.

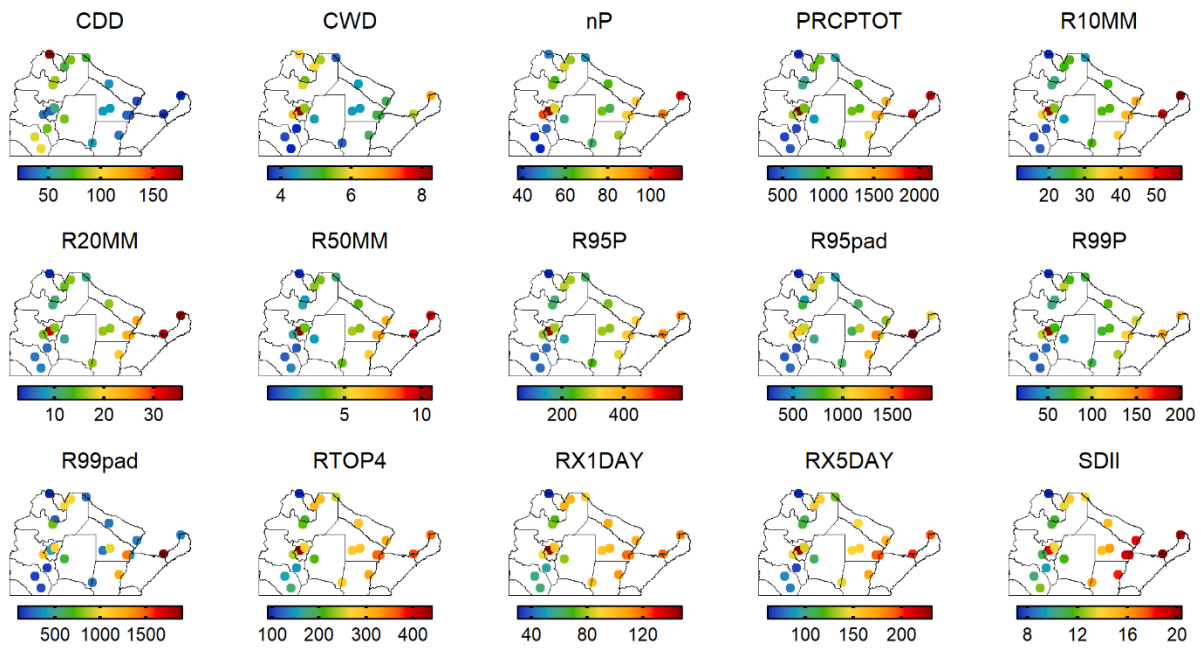


Figura 1. Valores promedio de los índices de precipitación seleccionados para el periodo 1982-2019.

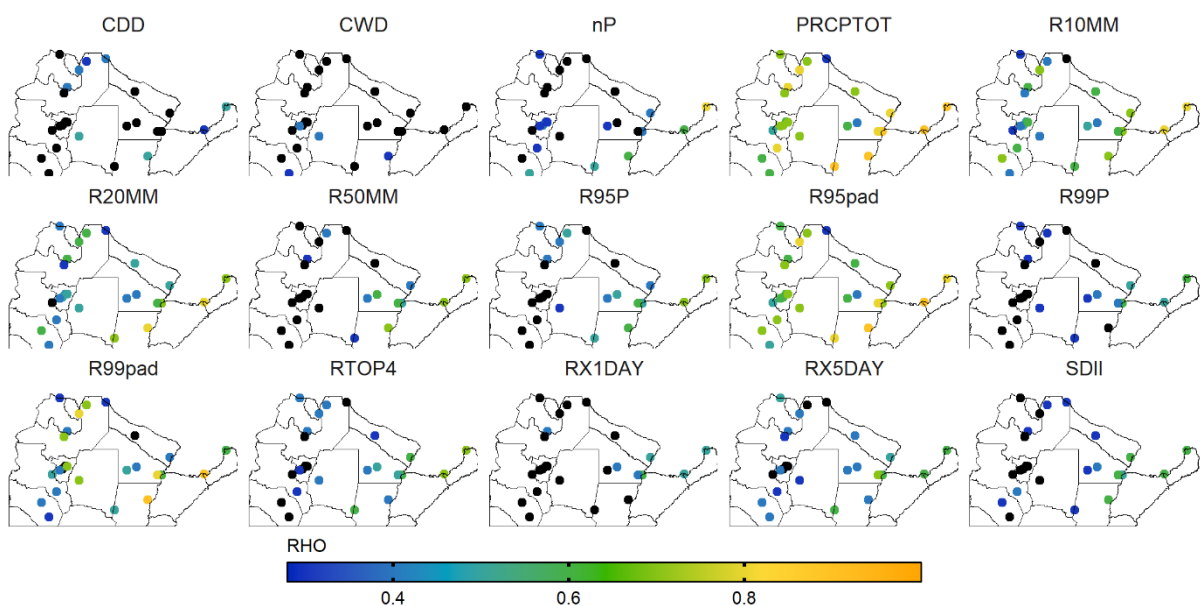


Figura 2. Valores de RHO entre índices de precipitación obtenidos de OBS y CHIRPS. En negro están indicados los valores de RHO no significativos (95% de nivel de confianza).

Para índices de precipitación menos extremos (PRCPTOT, R10MM, R20MM, R95pad) la mayoría de los valores de RHO superan el valor 0,5, con máximos por encima de 0,8 en el NEA. Si bien R10MM y R20MM también son índices asociados a un conteo de días, CHIRPS representa mejor su variabilidad interanual, siendo esto es indicativo de que el umbral de 10 y 20 mm es un umbral de precipitación por encima del cual las estimaciones de precipitación son mejores. Sin embargo, en el caso de R50MM los valores de RHO son bajos y no significativos en su mayoría, por lo que podría concluirse que CHIRPS tiene un desempeño aceptable, en cuanto a correlación, para precipitaciones mayores a 10 mm y menores a 50 mm. En el caso de PRCPTOT y R95pad, la mayor parte del acumulado de precipitación que determinan estos índices se debe a eventos de precipitación dentro del rango mencionado antes, y, por lo tanto, los valores de RHO para estos índices son más altos que para otros.

#### **4) CONCLUSIONES**

En NA los mínimos valores de los índices de precipitación relacionados con la ocurrencia de lluvia se observan en el extremo oeste, mientras los máximos se observan en el centro del NOA y este del NEA. La representación de CHIRPS de la variabilidad interanual de estos índices, medida a través de RHO, es aceptable para los índices menos extremos (PRCPTOT, R95pad, R10MM y R20MM) con  $RHO > 0,5$  en la mayoría de los casos. Esto está relacionado con una mejor representación de CHIRPS para valores de precipitación entre 10 y 50 mm. Los valores de RHO son no significativos en la mayor parte del NA para algunos índices relacionados a conteos de días utilizando el umbral de 1 mm (CDD, CWD, nP) e índices muy extremos (R99P, RX1, R50MM). Para estos índices, el desempeño de CHIRPS es aceptable sólo en el extremo este del NEA con valores de  $RHO > 0,5$ .

#### **REFERENCIAS**

- Cavalcante, R.B.L., da Silva Ferreira, D.B., Pontes, P.R.M., Tedeschi, R.G., da Costa, C.P.W., de Souza, E.B., 2020. Evaluation of extreme rainfall indices from CHIRPS precipitation estimates over the Brazilian Amazonia. *Atmospheric Research*, 238, 104879.
- Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M. et al, 2015. The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Sci Data* 2, 150066.
- Karl, T. R., Nicholls, N., & Ghazi, A., 1999. Clivar/GCOS/WMO workshop on indices and indicators for climate extremes workshop summary. *Weather and climate extremes*, pp. 3-7. Springer, Dordrecht.
- Katsanos, D., Retalis, A., Tymvios, F., et al., 2016. Analysis of precipitation extremes based on satellite (CHIRPS) and in situ dataset over Cyprus. *Nat Hazards* 83, 53–63.
- Paredes Trejo, F.J., Alves Barbosa, H., Peñaloza-Murillo, M.A., Moreno, M.A., & Farías, A., 2016. Intercomparison of improved satellite rainfall estimation with CHIRPS gridded product and rain gauge data over Venezuela. *Atmósfera*, 29(4), 323-342.