

SEÑAL DE FORZANTES REMOTOS COMBINADOS SOBRE LA EXTENSIÓN DE LOS EVENTOS EXTREMOS EN AÑOS EL NIÑO Y LA NIÑA

Olga Penalba^{1,2}, Vanesa Pántano^{1,2}
vpantano@at.fcen.uba.ar

¹Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (DCAO, FCEyN, UBA)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-UBA)

Palabras clave: Sudeste de Sudamérica, extremos de precipitación, escala subestacional

1) INTRODUCCIÓN

Los extremos climáticos de precipitación en el Sudeste de Sudamérica están principalmente modulados por El Niño-Oscilación Sur -ENOS- a escala estacional (Cai et al., 2020), constituyendo uno de los principales modos de variabilidad. Sin embargo, otros forzantes remotos también intervienen, a veces reforzando la señal del ENOS y otras imponiéndose sobre ésta. Entre ellos, se destacan el Modo Anular del Sur -SAM- (Silvestri y Vera, 2003) y el Dipolo del Océano Índico -DOI- (Chan et al., 2008) con fuerte señal en los meses cálidos australes. Si bien estos forzantes son tenidos en cuenta en el desarrollo del pronóstico estacional y el seguimiento a escala subestacional de las condiciones medias, aún es necesario avanzar en el conocimiento de su influencia en los extremos de precipitación. Con esta motivación, el objetivo de este trabajo es analizar la influencia del SAM y del DOI en los extremos de precipitación en el SESA, bajo las distintas fases del ENOS.

2) METODOLOGÍA

En este trabajo se utilizó la precipitación diaria del reanálisis ERA5 (Hersbach et al., 2020) para los meses cálidos de octubre a febrero del período 1979-2005 en el Sudeste de Sudamérica (Figura 1). A partir de esta variable, se obtuvieron dos índices: la precipitación acumulada y el número de días de lluvia para cada mes. Se definió evento extremo como aquel que sobrepasa el umbral del percentil 80 correspondiente a cada uno de ellos.

Adicionalmente, se consideraron los índices representativos de cada uno de los forzantes mencionados: Índice Oceánico de El Niño (ONI) y Modo Anular del Sur (SAM) obtenidos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>) y el Índice Oceánico del Dipolo del Índico (DMI) obtenido del Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) (<https://www.jamstec.go.jp/>).

Finalmente, se trabajó con cada fase del ENOS por separado y se comparó el porcentaje de área bajo condiciones extremas con la magnitud y fase de los forzantes restantes, a través de un análisis de diagramas de dispersión.

3) RESULTADOS

Para el mes de octubre se presentan en la Figura 2 (a y b) los diagramas de dispersión que comparan el porcentaje de área bajo evento extremo de precipitación con los valores de los índices en cada año. La relación entre el ENOS y el DMI tiende a ser lineal, en concordancia con Hong et al. (2008). Se destaca que en años El Niño, los valores altos de DMI favorecen un

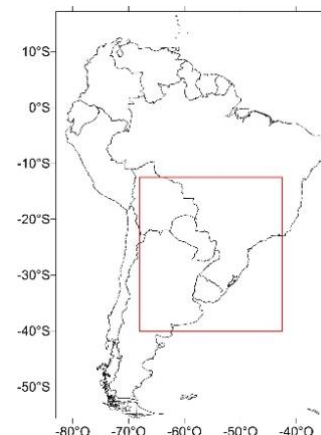


Figura 1. Región de estudio.

área más extensa bajo extremos de precipitación. Este resultado se refuerza con los composites de precipitación acumulada y número de días de lluvia para años El Niño (Figuras 2, c-f) en el que se observan anomalías positivas y negativas para el conjunto de años con $DMI > 0,7$ y $DMI < 0,7$, respectivamente.

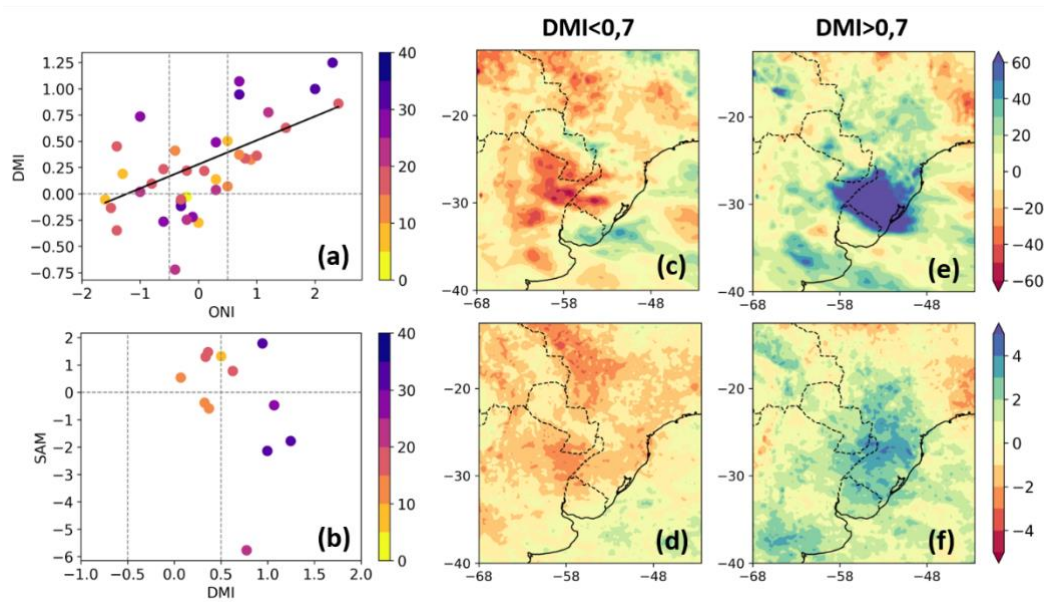


Figura 2. Porcentaje de área bajo extremo de precipitación en función del valor de los índices ONI y DMI (a) y de los índices SAM y DMI (b) para el mes de octubre. Composite de precipitación acumulada para años El Niño combinados con $DMI > 0,7$ (c) y $DMI < 0,7$ (d). Idem para el número de días de lluvia (e) y (f), respectivamente.

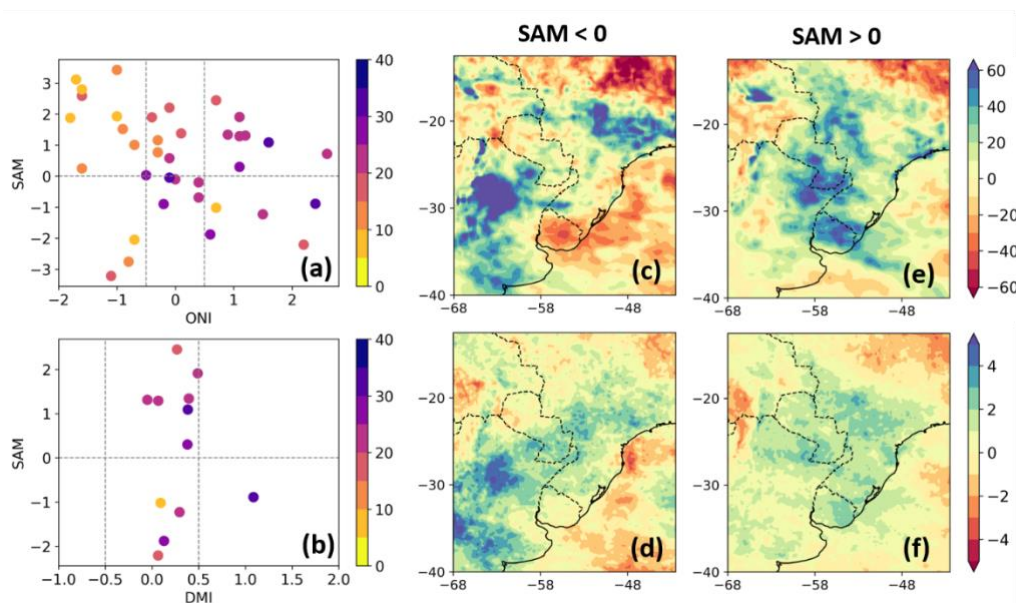


Figura 3. Porcentaje de área bajo extremo de precipitación en función del valor de los índices ONI y SAM (a) y de los índices SAM y DMI (b) para el mes de diciembre. Composite de precipitación acumulada para años El Niño combinados con SAM negativa (c) y SAM positiva (d), a excepción del año 1997. Idem para el número de días de lluvia (e) y (f), respectivamente.

Análogamente se analizaron los resultados para los meses de noviembre a febrero. Se destaca la influencia del SAM en los meses de noviembre y diciembre. En particular, para el mes de diciembre, prevalece la influencia del SAM sobre el DMI (Figura 3 a y b). Para este mes, los composites en años El Niño (Figuras 3, c-f) presentan anomalías de precipitación opuestas para SAM positivo o negativo sobre Uruguay. En otras regiones, las anomalías permanecen positivas en las dos fases del SAM, pero las regiones de máxima anomalía varían.

Para los demás meses (no se muestran), se destacan también en el mes de febrero las precipitaciones extremas de mayor extensión en fase El Niño, las cuales se dieron con SAM negativo. Este resultado está en concordancia con las anomalías negativas de precipitación y del número de días de lluvia en fase El Niño cuando el SAM presenta fase positiva.

4) CONCLUSIONES

En este trabajo se analizó la señal del SAM y el DOI en eventos El Niño y la Niña. En particular, a modo de síntesis, se presentaron resultados bajo la fase El Niño. En el mes de octubre, el DOI presenta una señal clara, relacionada con un área mayor bajo precipitaciones extremas para valores del índice DMI mayores a 0,7. La señal del SAM prevalece en los siguientes meses como, por ejemplo, en diciembre sobre Uruguay.

Esta investigación es un punto de partida para la contribución a la predicción en la escala subestacional, enfocada a las necesidades de los sectores productivos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con apoyo de los proyectos UBACyT 20020170100357BA, PIP 0333, PICT 2018/03589 y PICT 2019/02933.

REFERENCIAS

- Cai, W., McPhaden, M. J., Grimm, A. M., Rodrigues, R. R., Taschetto, A. S., Garreaud, R. D., Dewitte B., Poveda G., Ham Y-G., Santoso A., Ng B., Anderson W., Wang G., Geng T., Jo H-S., Marengo J., Alves L., Osma M., Li S., Wu L., Karamperidou C., Takahashi K., Vera, C., 2020:** Climate impacts of the El Niño–southern oscillation on South America. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(4), 215-231.
- Chan, S. C., Behera, S. K., Yamagata, T., 2008:** Indian Ocean dipole influence on South American rainfall. *Geophysical Research Letters*, 35(14).
- Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Hirahara, S., Horányi, A., Muñoz-Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Abdalla, S., Abellan, X., Balsamo, G., Bechtold, P., Biavati, G., Bidlot, J., Bonavita, M., Chiara, G., Dahlgren, P., Dee, D., Diamantakis, M., Dragani, R., Flemming, J., Forbes, R., Fuentes, M., Geer, A., Haimberger, L., Healy, S., Hogan, R.J., Hólm, E., Janisková, M., Keeley, S., Laloyaux, P., Lopez, P., Lupu, C., Radnoti, G., Rosnay, P., Rozum, I., Vamborg, F., Villaume, S. y Thépaut, J., 2020:** The ERA5 global reanalysis. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 146, 1999–2049.
- Hong, C.C., Lu, M.M., Kanamitsu, M., 2008:** Temporal and spatial characteristics of positive and negative Indian Ocean dipole with and without ENSO. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 113(D8).
- Silvestri, G. E., Vera, C. S., 2003:** Antarctic Oscillation signal on precipitation anomalies over southeastern South America. *Geophysical Research Letters*, 30(21).