

INFLUENCIAS DEL NIÑO CENTRAL Y DEL NIÑO COSTERO EN EL ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTINENTAL EN ARGENTINA SUBTROPICAL

Andrés CESANELLI ¹, Santiago I. HURTADO ^{1,2}, Eduardo A. AGOSTA SCAREL ^{1,2}
acesanelli@fcaglp.unlp.edu.ar

¹Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata (FCAG-UNLP)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET)

RESUMEN

En el presente estudio se realiza un análisis de la respuesta del almacenamiento de agua continental frente a distintos tipos de eventos El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) en Argentina subtropical. Las reservas de agua son determinadas a partir de datos de la misión Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) mientras que la caracterización de los eventos Niño se realiza considerando índices que distinguen entre Niño Central (C) y Niño Este o Costero (E). La composición de las señales permite observar que eventos Niño C tiene un impacto significativo en el almacenamiento de agua en toda la región, con una influencia lineal, mientras que el Niño E presenta una mayor variabilidad intermensual y características no lineales.

ABSTRACT

In the present study we analyze the response of continental water storage to different types of El Niño / Southern Oscillation (ENSO) events in subtropical Argentina. Water storage is estimated from Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE) data, and El Niño events are characterized considering indices that distinguish between Centered (C) and Eastern (E) type events. Composition of signals shows that El Niño C has significant impact on water storage over the entire region, with linear influence, while El Niño E shows greater inter-monthly variability and non-linear characteristics.

Palabras clave: Almacenamiento de agua continental, GRACE, ENOS

1) INTRODUCCIÓN

La cuantificación del almacenamiento de agua continental (AA) constituye un gran desafío en diferentes disciplinas como la geofísica, la meteorología, y la agronomía, fundamentalmente debido a la poca disponibilidad de datos medidos. Es por ello que desde el lanzamiento de la misión satelital Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), en 2002, se cuenta con una importante herramienta de teledetección que permite obtener mediciones del AA con una cobertura global. En la literatura pueden encontrarse numerosos trabajos que muestran la utilidad de esta información en estudios hidrológicos y climáticos, como por ejemplo el análisis la conexión entre sequías en una cuenca hidrológica de China y el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) (Zhang et al., 2015). Aunque las mediciones del AA determinadas con GRACE son acotadas en el tiempo (2002 al 2016), se ha podido observar, para la llanura pampeana, que sus variaciones guardan una fuerte relación con la precipitación y, en parte, con la temperatura, y especialmente con la ocurrencia de sequías e inundaciones (Cesanelli y Guarracino, 2010 y 2011). Más recientemente se ha verificado, a partir del análisis de variabilidad mensual interanual sin tendencia del AA, que en Argentina subtropical del este las variaciones de esta variable presentan un forzado interanual asociado principalmente a precipitación, y en menor grado a temperatura (Cesanelli y Agosta, 2017). Dado que en Sudamérica estos forzantes son condicionados por eventos ENOS (Garreaud et al., 2009), en este estudio nos proponemos analizar la influencia de distintos “sabores” del ENOS en el comportamiento del AA obtenido con GRACE.

2) DATOS Y METODOLOGÍA

Para el presente estudio se consideró el período de información disponible para GRACE (2002 a 2016). Los datos corresponden a valores mensuales de altura de agua equivalente (AA), expresados en cm, en enrejados de 1° de latitud y longitud procesados por el Centre for Space Research (CSR) de Texas. Esta información representa la cantidad de agua integrada verticalmente en los reservorios de agua subterránea y superficial, expresada como anomalía respecto de un valor de referencia (el valor medio entre 2002 y 2009). Su comportamiento en el tiempo pone de manifiesto la variabilidad temporal de las reservas de agua como respuesta a las distintas componentes del ciclo hidrológico (precipitación, evapotranspiración, etc.). El análisis de la señal de GRACE incluyó la realización de mapas de anomalías medias sin tendencias para cada mes del año, a fin de reconocer señales positivas y negativas de AA en eventos ENOS. Para distinguir los “sabores” del ENOS se consideraron el índice C (que define uno Niño Central, en el Pacífico ecuatorial central) y el índice E (que define uno de tipo Costero) estimados por Takahashi y colaboradores (2011). En base a los índices disponibles se elaboraron composiciones mensuales de anomalías de AA para aquellos años en los cuales los índices E y C superaron los umbrales establecidos para eventos Niño/Niña central/costero ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$).

3) RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Del análisis de los mapas obtenidos se observa que durante la primavera austral (agosto a noviembre) el Niño Central tiene un impacto apreciable en el AA fundamentalmente en el NE de la región de estudio, y posteriormente, en verano y otoño, el impacto es más considerable en Argentina central subtropical. Es destacable que esta influencia se produce con efectos lineales (composiciones positivas y negativas en fase), siendo consistente con la influencia del evento, por ejemplo, aumento de recarga ante aumento de precipitaciones en eventos positivos del ENOS, Niño C o Niño E. Por su parte, durante eventos de tipo Niño Costero se observa en AA una variabilidad intermensual más importante que durante eventos tipo Niño Central. Durante la primavera austral la fase positiva del Niño Costero tiene una influencia que contribuye con la señal del Niño Central, y durante el verano y otoño su influencia queda más reducida en la región NE del área de estudio. Se presentan meses donde el efecto es opuesto.

Este estudio ha permitido mostrar que el fenómeno del Niño en sus variantes Central y Costero tiene efectos diferenciales el uno del otro en el AA para Argentina Subtropical, y con importantes variaciones interestacionales e intermensuales. En el caso del efecto del Niño Costero, se observa que el fenómeno presenta interferencias que pueden contrarrestar la influencia del Niño Central, con lo cual contribuiría a fortalecer las variaciones que ocurren en AA para diferentes eventos ENOS.

4) REFERENCIAS

- Cesanelli, A. y Agosta Scarel, E. A., 2017:** Análisis de la variabilidad espacio-temporal del almacenamiento de agua continental y su vínculo con variables meteorológicas en sur Sudamérica. Actas de la XXVIII Reunión Científica de la AAGG, La Plata.
- Cesanelli, A. y Guarracino, L., 2010:** Estimación de la variación del almacenamiento de agua en la cuenca del Río Salado y cuencas tributarias a partir de datos gravimétricos satelitales. Actas del I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras, vol. 1, pags. 343–350.
- Cesanelli, A. y Guarracino, L., 2011:** Estimation of regional evapotranspiration at extended Salado Basin (Argentina) from satellite gravity measurements. *Hydrogeology Journal*, 19:629–639.
- Garreaud, R.; Vuille, M.; Compagnucci, R. y Marengo, J., 2009:** Present-day South American Climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281. 10.1016/j.palaeo.2007.10.032.
- Takahashi, K.; Montecinos, A.; Goubanova, K. y Dewitte, B., 2011:** ENSO regimes: Reinterpreting the canonical and Modoki El Niño. *Geophysical Research Letters*, 38, L10704, doi:10.1029/2011GL047364.
- Zhang, Z.; Chao, B.F.; Chen, J. y Wilson, C.R., 2015:** Terrestrial water storage anomalies of Yantze River Basin droughts observed by GRACE and connections with ENSO. *Global and Planetary Change*, 126:35-45.