

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD INTERDECADAL DE LAS FUENTES DE HUMEDAD EN EL SUDESTE DE SUDAMÉRICA DESDE UNA PERSPECTIVA DE REDES COMPLEJAS

Verónica MARTÍN – GÓMEZ¹, Emilio HERNÁNDEZ – GARCÍA², Marcelo BARREIRO¹, Cristóbal LÓPEZ²

vmartin@fisica.edu.uy

¹Instituto de Física, Universidad de la República (IFFC-UdelaR), Uruguay

²Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos, Universitat de les illes Balears (IFISC-UIB), España

RESUMEN

Las anomalías en la temperatura de la superficie del mar (TSMa) de los tres océanos tropicales generan cambios en la circulación atmosférica extratropical que a su vez, pueden inducir variabilidad en las precipitaciones sobre Sudeste de Sudamérica (SESA) y en sus fuentes de humedad. Considerando el grado de interacción colectiva de los tres océanos tropicales y su influencia en las precipitaciones sobre SESA, en este estudio se analiza la variabilidad interdecadal de las fuentes de humedad de SESA considerando dos periodos diferentes en términos del grado de influencia colectiva de los océanos tropicales en las precipitaciones en SESA.

ABSTRACT

Sea Surface temperature anomalies (SSTa) over the three tropical oceans are able to generate extratropical atmospheric circulation anomalies that can induce rainfall variability over Southeastern South America (SESA) and changes on its moisture sources. Considering the degree of collective interaction among the three tropical oceans and their influence on SESA precipitation, we analyze the interdecadal variability of the moisture sources over SESA by comparing different periods in terms of the degree of collective influence of the tropical oceans on SESA precipitation.

Palabras clave: Fuentes de humedad del Sudeste de Sudamérica, teleconexiones extratropicales atmósfera – océano, variabilidad interdecadal.

1) INTRODUCCIÓN

A día de hoy, diversos estudios han mostrado cómo los océanos tropicales pueden interactuar entre sí forzando anomalías en la temperatura de la superficie del mar (TSMa) en las cuencas adyacentes (e.g. Martín – Gómez y Barreiro 2016 y referencias mencionadas por los autores). Adicionalmente, existen trabajos que muestran cómo esas TSMa en los trópicos pueden influenciar a la variabilidad de las precipitaciones en el Sudeste de Sudamérica (SESA) (e.g. Martín – Gómez y Barreiro 2016 y referencias mencionadas por los autores) e inducir cambios en sus fuentes de humedad (e.g. Silva et al., 2009; Martínez y Domínguez 2014; Castillo et al., 2014; Andreoli y Kayano 2005). Sin embargo, la mayoría de los estudios existentes sobre la influencia de los océanos tropicales en las fuentes de humedad de SESA se centran fundamentalmente en la influencia del Pacífico ecuatorial (e.g. Silva et al., 2009; Martínez y Domínguez 2014; Castillo et al., 2014; Andreoli y Kayano 2005).

En este trabajo se considera la interacción colectiva de los tres océanos tropicales y su influencia en las precipitaciones de SESA para analizar la variabilidad interdecadal de sus fuentes de humedad. El trabajo se divide en dos partes. En la primera se analiza el grado de interacción colectiva de los tres océanos tropicales y su influencia en las precipitaciones de SESA desde una perspectiva de redes complejas. Se sigue la misma

metodología que en Martín – Gómez y Barreiro, 2016 y se construye una red climática en la que como nodos de la misma se consideran 5 índices que representan la variabilidad de las TSMa en el Pacífico ecuatorial, Atlántico Tropical Norte, Atlántico Tropical Sur, Atlántico ecuatorial, y en la región del Dipolo del Índico, y un sexto índice que refleja la variabilidad de las precipitaciones sobre SESA. Finalmente, una vez analizado el grado de interacción entre los nodos de la red y definidos diferentes periodos en términos del grado de influencia colectiva de océanos tropicales en las precipitaciones de SESA, en la segunda parte se analiza la variabilidad interdecadal de sus fuentes de humedad haciendo uso de un modelo de dispersión Lagrangiana de Partículas (FLEXPART). El trabajo se centra en el verano austral durante el periodo 1901 – 2006.

2) RESULTADOS

Los resultados muestran que el grado de interacción colectiva de los océanos tropicales y las precipitaciones sobre SESA durante el siglo XX presenta una fuerte variabilidad interanual e interdecadal, existiendo 3 periodos de sincronización. Los mismos se desarrollan en las décadas de los 30, 70 y 90 y pueden entenderse como periodos de tiempo a lo largo de los cuales varios de los océanos tropicales estuvieron significativamente interaccionando entre sí y a su vez influyendo a las precipitaciones sobre SESA. Centrándonos en las décadas de los 80, donde no existe una sincronización estadísticamente significativa, y los 90, donde sí, los resultados muestran que las principales fuentes de humedad de SESA son el propio “recycling” sobre SESA, la región costera central – este de Brasil junto con el Atlántico circundante, y la región del Atlántico sur adyacente a SESA y ubicada a su suroeste.

Comparando ambas décadas, los resultados sugieren que las principales diferencias se encuentran en la intensidad del recycling sobre SESA y sobre costa central - este de Brasil. Adicionalmente, se puede ver que durante la década de los 90 aparece como fuente de humedad una región ubicada en los (20°S, 300°E) que no aparecía durante la década de los 80s. Estas diferencias parecen estar asociadas al desarrollo de una circulación anómalamente anticiclónica (ciclónica) sobre la costa central – este de Brasil que favorece el transporte de humedad desde la parte central de Brasil (costa central – este de Brasil) hacia SESA durante la década de los 90 (80).

REFERENCIAS

Andreoli, R. V., y Kayano, M.T., 2005: ENSO-related rainfall anomalies in South America and associated circulation features during warm and cold Pacific decadal oscillation regimes. *Int. J. Climatol.*, 25, 2017–2030.

Castillo, R., Nieto, R., Drumond, A., y Gimeno, L., 2014: The role of the ENSO cycle in the modulation of moisture transport from major oceanic moisture sources. *Water Resour. Res.*, 50, 1046–1058.

Martínez, J. A., y Domínguez, F., 2014: Sources of atmospheric moisture for the La Plata River basin. *J. Climate*, 27, 6737–6753.

Martín-Gómez, V., y Barreiro, M., 2016: Analysis of ocean’s influence on spring time rainfall variability over southeastern South America during the 20th century. *Int. J. Climatol.*, 36, 1344–1358

Silva, G. A., Ambrizzi, T., y Marengo, J.A., 2009: Observational evidences on the modulation of the South American low level jet east of the Andes according the ENSO variability. *Geophys.* 27, 645–657

Wang, X., y Wang, C., 2014: Different impacts of various El Niño 0events on the Indian Ocean dipole. *Climate Dyn.*, 42, 991–1005