

MODOS DE VARIABILIDAD DOMINANTES DE LAS ANOMALÍAS DE TSM EN LATITUDES MEDIAS DEL PACÍFICO SUR

Daniel VELOSO Á.^{1,2}, Aldo MONTECINOS G.^{1,2}

daniel.veloso.a@gmail.com

¹Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción, Chile (DGEO, UdeC)

²Instituto Milenio de Oceanografía, Chile (IMO)

RESUMEN

Se determinan los principales modos de variabilidad de las anomalías de TSM en latitudes medias del Pacífico Sur. Para ello se realiza un análisis de Funciones Ortogonales Empíricas (EOF) sobre la banda latitudinal promedio de 32,5°-38,5°S. El primer modo obtenido (28,7% varianza total) corresponde a un modo estacionario, y está asociado al Dipolo del Océano Pacífico Sur (SPOD). Para encontrar posibles patrones de propagación, se aplica el método de EOF Compleja, en la misma banda zonal pero quitando el modo estacionario principal. El modo principal (30,4%, ~21% varianza total) muestra propagación de anomalías hacia el este, sin una periodicidad dominante, aunque resaltando las señales significativas de periodo 5 meses y ~2,6 años. Además, se aplica el MultiTaper Method – Singular Value Decomposition (MTM-SVD) sobre el Pacífico Sur (20°-50°S), para determinar las escalas de tiempo predominantes de las anomalías de TSM. De este análisis destaca la frecuencia de ~2,7 años⁻¹, la cual muestra un patrón de propagación hacia el este, en la misma región de influencia del modo principal de propagación. Así, se concluye que la escala dominante de propagación de anomalías de TSM sobre el Pacífico Sur es de 2,6-2,7 años.

Palabras clave: Pacífico Sur, modos de variabilidad de la TSM, propagación de anomalías de TSM.

ABSTRACT

The dominant modes of variability of South Pacific midlatitude SST anomalies are discussed. For this purpose, an Empirical Orthogonal Function (EOF) analysis is conducted over 32,5°-38,5°S mean latitudinal band. The first mode obtained (28,7% total variance) corresponds to a steady mode, associated with the South Pacific Ocean Dipole (SPOD). For finding potential propagating patterns, Complex EOF analysis is carrying out at the same latitudinal band but removing the main stationary mode. The dominant mode (30,4%, ~21% total variance) shows eastward propagation of anomalies without a dominant period, highlighting both the significant 5 months and ~2,6 years periods, though. Moreover, the MultiTaper Method – Singular Value Decomposition (MTM-SVD) is employed over the South Pacific (20°-50°S) to determine the predominant timescales of SST anomalies. From this analysis, the ~2,7 years⁻¹ frequency highlights, showing eastward propagation in the same region of influence of the main propagating mode. Thus, the dominant timescale of propagation of SST anomalies over the South Pacific is 2,6-2,7 years.

Key words: South Pacific, SST modes of variability, propagation of SST anomalies.

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) es probablemente la variable oceánica más utilizada en la investigación oceanográfica y de la que más observaciones se tienen en el océano. Anomalías de TSM en latitudes medias han sido bastante estudiadas en el Hemisferio Norte, a diferencia de las cuencas oceánicas del Hemisferio Sur, donde la falta de observaciones ha mermado la cantidad de estudios [*Deser et al., 2010*]. En particular, en el Pacífico Sur (PS) son muy pocos los trabajos relacionados con anomalías de TSM en latitudes medias [*Ciasto and Thompson, 2008; Deser et al., 2010; Saurral et al., 2018* son algunos ejemplos], por lo que se conoce muy poco sobre su comportamiento en esta región. El objetivo de esta investigación es describir los modos principales de variabilidad (estacionario y de propagación) de las anomalías de TSM en latitudes medias del Pacífico Sur.

Para el análisis se utilizan los campos semanales de Interpolación Óptima de TSM Versión 2 (OISSTV2) [*Reynolds et al., 2002*]. Se aplica el método de Funciones Ortogonales Empíricas (EOF) en la banda zonal promedio entre 32,5° y 38,5°S, para determinar los principales modos de variabilidad de las anomalías de TSM

en latitudes medias. Para determinar posibles modos de propagación se aplica el método de EOF Complejo (CEOF) sobre el campo de anomalías de TSM reconstruido con los modos 2-14 (~69% varianza total). Además, se aplica el Multi Taper Method – Singular Value Decomposition (MTM-SVD) sobre el campo de anomalías de TSM en la cuenca del PS comprendida entre 20° y 50°S, a modo de determinar sus frecuencias dominantes en latitudes medias y su relación con los modos principales de variabilidad.

El modo 1 obtenido (EOF1) explica un ~29% de la varianza, y representa un patrón espacial de dipolo entre el borde oriental (costa chilena) y el resto del Pacífico. La extensión meridional del modo (**Fig. 1**) muestra un dipolo, que aparentemente correspondería a un modo de variabilidad del tamaño de toda la cuenca del PS, cuyo patrón espacial se conoce como Dipolo del Océano Pacífico Sur (SPOD) [Saurral *et al.*, 2018].

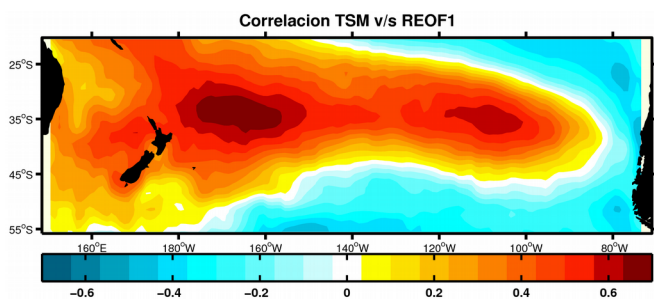


Fig. 1: Correlación entre las series de tiempo reconstruidas con el modo 1 (REOF1) para cada longitud y las series originales de anomalías de TSM, ubicadas en las mismas longitudes pero a distintas latitudes.

El modo 1 de la EOF Compleja (CEOF1) explica un ~21% de la varianza total de las anomalías en la franja de 32,5°-38,5°S. En términos espaciales, es evidente la propagación de anomalías de TSM desde el Pacífico occidental hacia Sudamérica (Fig. 2), sin embargo, el patrón temporal (fase, no mostrado) indica que tal propagación no ocurre todo el tiempo, presentándose para distintas escalas de tiempo.

El espectro de Varianza Local Fraccional (VLF), obtenido al aplicar el MTM-SVD sobre las anomalías de TSM en latitudes medias del PS, muestra una frecuencia dominante significativa de ~2,7 años, que explica 6,4% de la varianza total sobre el PS. El ciclo canónico de las anomalías de TSM reconstruidas con

este periodo (**Fig. 3**) muestra anomalías que se generan en el noreste de Nueva Zelanda y se propagan hacia las costas del centro-sur de Chile.

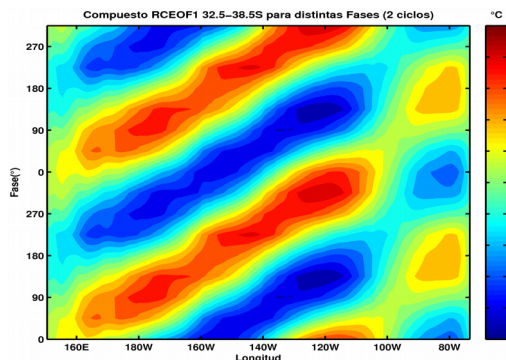


Fig. 2: Compuesto del promedio del RCEOF1 para las fases temporales de 0° a 315° cada 45°, considerando una vecindad de 5° en torno a cada una de éstas. El ciclo completo se muestra 2 veces.

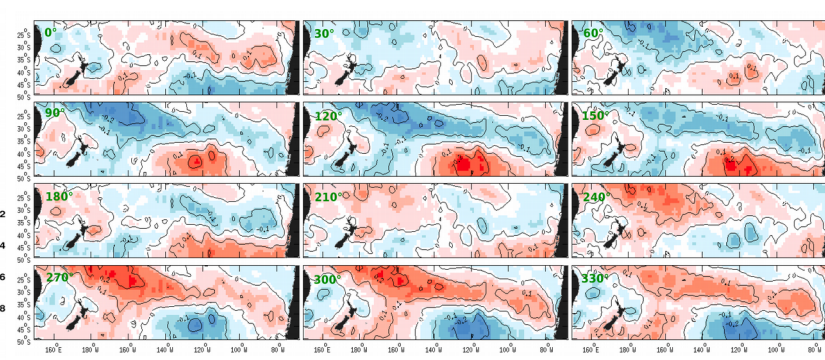


Fig. 3: Secuencia del ciclo canónico (cada 30°) de la oscilación de periodo 2,7 años de las anomalías de TSM en el Pacífico Sur. Colores rojos (azules) indican anomalías positivas (negativas). Líneas de contorno cada 0,1°C. Cada grado de fase representa 2,75 días aprox.

REFERENCIAS

- Ciasto, L. M., and D. W. J. Thompson, 2008:** Observations of large-scale ocean-atmosphere interaction in the Southern Hemisphere. *J. Climate*, 21, 1244-1259.
- Deser, C., M. A. Alexander, S.-P. Xie, and A. S. Phillips, 2010:** Sea surface temperature variability: Patterns and mechanisms. *Annu. Rev. Mar. Sci.*, 2, 115-143.
- Reynolds, R. W., N. A. Rayner, T. M. Smith, D. C. Stokes, and W. Wang, 2002:** An improved in situ and satellite SST analysis for climate. *J. Climate*, 15, 1609-1625.
- Saurral, R. I., F. J. Doblas-Reyes, and J. García-Serrano, 2018:** Observed modes of sea surface temperature variability in the South Pacific region. *Clim. Dyn.*, 50, 1129-1143.