

RESUMEN

En este trabajo se estudió el oxígeno disuelto a 1100 metros de profundidad en la zona de mínimo oxígeno del Pacífico Sur Oriental, mediante el método estadístico de análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF). Los dos primeros modos capturan la propagación hacia el oeste, desde las costas de Ecuador, Perú y norte de Chile, de anomalías de oxígeno disuelto. Los modos comparten 37.8% y 32.6%, respectivamente, de varianza. Además, se estimó que son significativos, mediante el método de North.

INTRODUCCIÓN

Existe una ZMO bien desarrollada en el Pacífico Sur oriental frente a Perú y Chile. Las concentraciones más bajas de O_2 se encuentran a profundidades de unos pocos cientos de metros cerca de Perú (Stramma, et al., 2008). Las ZMOs están situadas en regiones con características específicas tanto en el ciclo biogeoquímico como en la ventilación física del océano. Desde el punto de vista biogeoquímico, las ZMOs están situadas en zonas de surgencia en los límites orientales con una alta productividad y un ciclo de nutrientes bastante complejo (Helly y Levin, 2004), de aquí radica una de las tantas importancias para estudiar las concentraciones de oxígeno en los océanos.

METODOLOGÍA

Los datos provienen del modelo CESM1 CAM5 BGC Large Ensemble, desde latitud 0° - 50° S y longitud 70° - 50° W, con una resolución de $(1/3)^{\circ}$, correspondiendo a promedios mensuales de oxígeno disuelto desde enero de 1960 hasta diciembre del 2003. Se aplicó una máscara a los datos para trabajar con concentraciones de oxígeno menor a $90 \mu\text{mol}/\text{kg}$. Además, se extrajo el ciclo anual y se estandarizó, también se le aplicó un filtro para extraer la variabilidad interanual.

Se realizó un análisis de componentes principales, por lo que se tuvo que trabajar la matriz hasta llegar a una de dimensiones N, número de filas que corresponde a la escala temporal, y M columnas, siendo la escala espacial. Para el caso de esta variable se trabajó con $N=529$ y $M=3308$. Mediante el método de North se calculó los intervalos de confianza de los modos para determinar si estos se mezclaban entre sí.

RESULTADOS

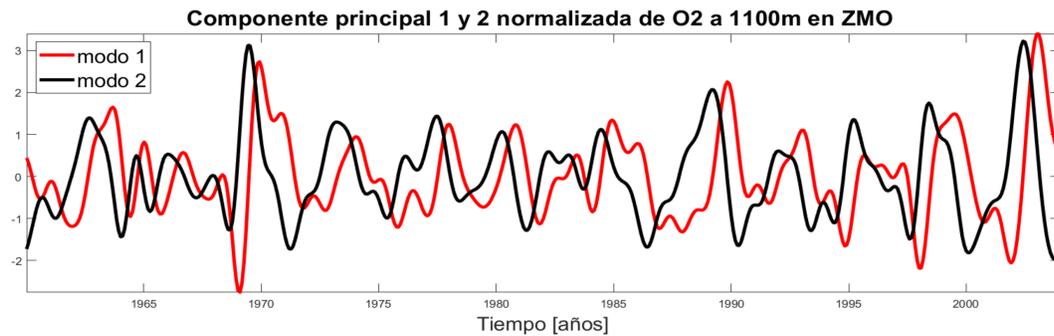


Figure 1: Series de tiempo de las componentes 1 (línea roja) y 2 (línea negra) de anomalías de oxígeno disuelto.

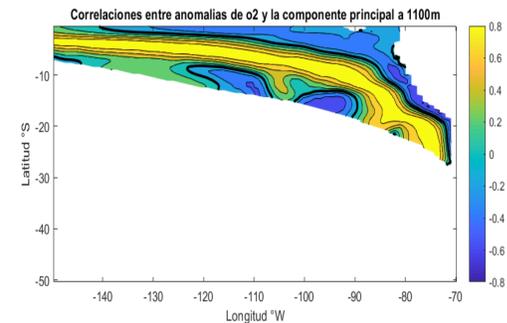
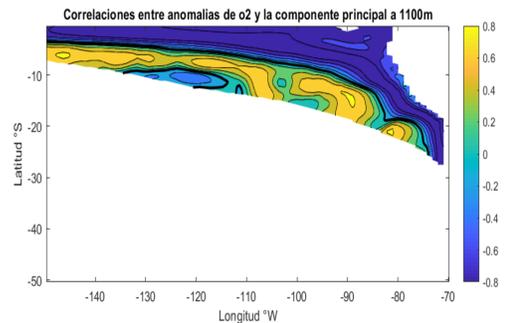
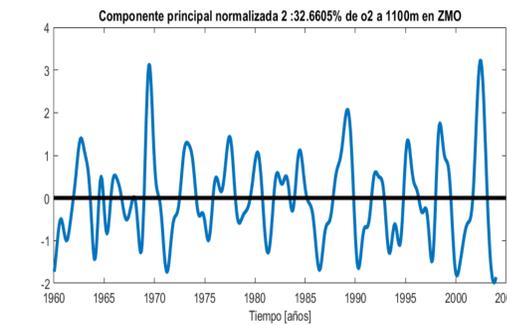
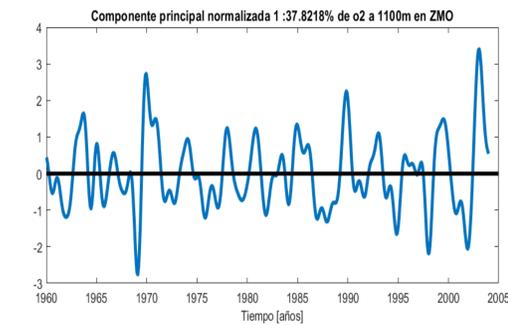


Figure 2: Modo 1 de la Componente principal, 37.8% de varianza compartida (arriba). Correlación entre O_2 y componente principal (abajo), la línea marcada indica valor 0.

Figure 3: Modo 1 de la Componente principal, 32.6% de varianza compartida (arriba). Correlación entre O_2 y componente principal (abajo), la línea marcada indica valor 0.

CONCLUSIÓN

Los 2 primeros modos contienen un porcentaje considerable de varianza, 37.8% y 32.6%. Se puede notar como cerca del Ecuador (Figure 2) hay alta correlación entre las anomalías y el modo 1, mientras que al Sur, esta bajan de magnitud y cambian de signo a positivo. Por otra parte, en la correlación con el modo 2 (Figure 3) hay alta correlación positiva que parte cerca de las costas del norte de Chile y Perú hacia fuera de la costa acercándose al ecuador a medida que aumenta la longitud. Al reconstruir la grilla con las dos primeras componentes es posible apreciar una propagación hacia el oeste del oxígeno disuelto, producto de la desfase entre las componentes, en la zona de mínimo oxígeno a 1100 metros de profundidad, desde las costas de Ecuador, Perú y norte de Chile, siendo responsable las Ondas de Rossby que causan desplazamiento de vertical de la isoterma, generando advección horizontal de oxígeno.

PROPAGACIÓN

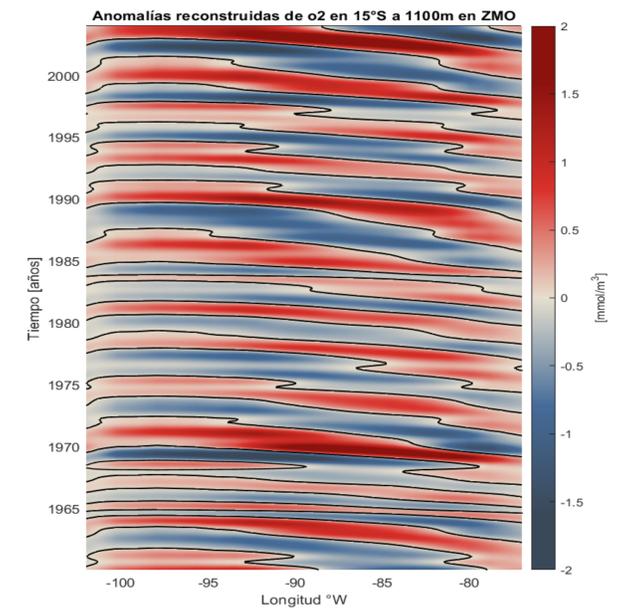


Figure 4: Hovmöller de anomalías reconstruidas con el primer y segundo modo de O_2 15° S a 1100 metros de profundidad, la línea marcada indica valor 0.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Carolina Parada por su disposición a ayudar en el trabajo con su vasto conocimiento de biogeoquímica, además, al Dr. Boris Dewitte por facilitar los datos con los cuales se realizó el trabajo. E Ivan Almendra por facilitar distintas rutinas que hicieron más fácil el desarrollo del trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Helly, J. J., Levin, L. A. (2004). Global distribution of naturally occurring marine hypoxia on continental margins. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 51(9), 1159–1168.
- [2] Karstensen, J., Stramma, L., Visbeck, M. (2008). Oxygen minimum zones in the eastern tropical Atlantic and Pacific oceans. *Progress in Oceanography*, 77(4), 331–350.
- [3] Vergara, O., Dewitte, B., Montes, I., Garçon, V., Ramos, M., Paulmier, A., and Pizarro, O.: Seasonal variability of the oxygen minimum zone off Peru in a high-resolution regional coupled model, *Biogeosciences*, 13, 4389–4410.