

Efecto del fenómeno El Niño en la productividad primaria en el Pacífico colombiano

¹Karold Viviana Coronado Franco*, ² John Josephraj Selvaraj, ²Angela Inés Guzmán Alvis

¹Estudiante Maestría en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, AA. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. ²Departamento de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, AA. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Autor para correspondencia: kvcoronadof@unal.edu.co

Palabras clave: Fenómenos atmosféricos, recursos pesqueros, sensores, clorofila-a, imágenes Modis.

El fenómeno El Niño oscilación del Sur es un evento de variabilidad climática de gran importancia en el océano Pacífico ecuatorial oriental y central. Este evento tropical tiene efectos en las condiciones meteorológicas y en variables oceánicas como temperatura superficial del mar, clorofila y productividad primaria (PP. Esta última hace referencia a la conversión biológica de dióxido de carbono en compuestos de carbono orgánico ricos en energía, hace parte del balance carbono en los ecosistemas y es un índice clave de la capacidad de carga y la producción de fitoplancton, además, se ha demostrado que está relacionada con la producción pesquera (Klemas, 2011). El objetivo del estudio es identificar el impacto del fenómeno del Niño en la variación de la productividad primaria en la Zona de Exclusividad Económica (ZEE) del Pacífico Colombiano para el periodo 2003 - 2011.

Metodología

La ZEE se dividió en zona costera y zona oceánica. La PP se calculó a través del programa SeaDAS de la NASA con base en la metodología de Platt y Sathyendranath (1993, 1995) que plantea que la PP está determinada por la irradiancia incidente y la concentración de pigmentos fotosintéticos, mediante la ecuación siguiente:

$$P_{(z)} = \frac{B_{(z)}\alpha^B E_{(z)}}{\sqrt{1 + \left[\frac{\alpha^B E_{(z)}}{P_m^B} \right]^2}}$$

donde, $P_{(z)}$ = tasa de PP a una profundidad Z (mg C/m³ por hora); $B_{(z)}$ = clorofila a una profundidad z (mg Chlo/m³); α^B = pendiente inicial de la curva fotosíntesis-irradiancia; $E_{(z)}$: irradiancia a una profundidad z (μmol quanta/m² por seg.); P_m^B : número de asimilación (mg C/(mg Chlo) por hora).

Los datos de irradiancia fueron obtenidos del Proyecto ICANE 1978, y los datos de clorofila a partir de imágenes mensuales de nivel 3 con resolución de 4 km del sensor modis (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) a bordo del Satélite Aqua.

Se realizaron análisis de correlación entre la PP y las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 obtenidas de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) con el programa SPSS v. 20.

Resultados

La variación de la PP mostró diferencias en las zonas del área de estudio. La zona costera presentó un rango de valores y dispersión más alto (entre 593.57 y 1467.3 mg C/m² por día) que la zona oceánica (entre 413.27 y 915.85 mg C/m² por día). Esta diferencia puede ser ocasionada por la influencia de las descargas de los ríos a lo largo de la costa Pacífica colombiana. La serie de tiempo de PP en el periodo de estudio (Figura 1) muestra que en la zona oceánica los valores de PP presentan un comportamiento cíclico que es mayor en febrero, marzo y abril para todos los años de estudio. La PP en los periodos El Niño presentó valores similares a los periodos de La Niña y los periodos sin evento (P.S.E), las variaciones son mayores en los periodos La Niña en la zona costera y en P.S.E en la zona oceánica.

Especialmente la distribución de la PP en eventos Niño no mostró mayor diferencia con su distribución en eventos La Niña (Figura 1). No se encontraron relaciones entre la PP y las anomalías de TSM en la región Niño 3.4 en la costa (Pearson $r = -0.178$) y en la zona oceánica (Pearson $r = -0.295$).

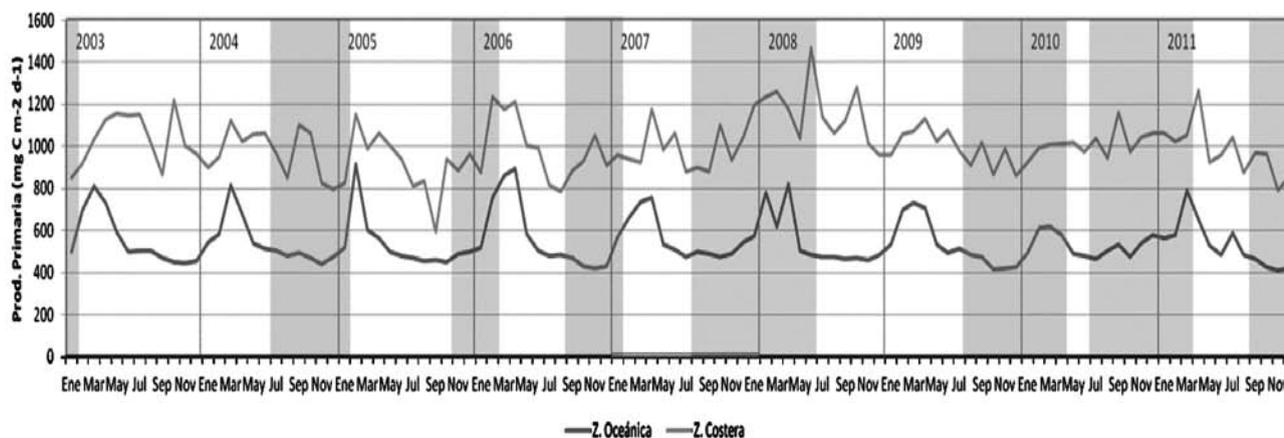


Figura. 1. Serie de tiempo de PP para la zona costera y la zona oceánica. Las franjas verticales rojas simbolizan los periodos El Niño y las azules los periodos La Niña.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede inferir que la ocurrencia de eventos El Niño afectan la PP en la ZEE, sin embargo la PP de la zona podría estar influenciada en mayor proporción por otras circunstancias como desembocaduras de ríos, vientos, diferencias en el nivel del mar.

Agradecimientos

Al programa Jóvenes Investigadores e Innovadores, a Virginia Gutiérrez de Pineda, de Colciencias, y a la División de Investigaciones – Palmira DIPAL.

Referencias

Platt, T. y Sathyendranath, S. 1993. Estimators of primary production for interpretation of remotely sensed data on ocean color. *J. Geoph. Res.* 98: 14561 - 14576.
 Platt, T., Sathyendranath, S., Longhurst, A. Wilson, T.R.S., Woods, J., et al. 1995. Remote-sensing of primary production in the ocean-promise and fulfillment [and Discussion]. *Phil. Trans. Biol. Sci.* 348 (1324):191 - 202.
 Klemas, V. 2010 Fisheries applications of remote sensing: an overview, *Fisheries Research* doi:10.1016/j.fishres.2012.02.027