

Universidad de Concepción
Escuela de Graduados

Doctorado en Oceanografía



Tesis

Procesos que Afectan la Termoclina y la TSM en el Pacífico Ecuatorial Oriental con
Énfasis en el Borde Costero Ecuatoriano

José Garcés Vargas

Concepción, Chile, Diciembre de 2005

Resumen

Procesos que Afectan la Termoclina y la TSM en el Pacífico Ecuatorial Oriental con Énfasis en el Borde Costero Ecuatoriano

José Garcés Vargas
Programa de Doctorado en Oceanografía
Universidad de Concepción, 2005

Dr. Wolfgang Schneider, Profesor Guía

La variabilidad estacional de las variables oceanográficas en el Pacífico ecuatorial oriental, es influenciada por la migración meridional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual migra entre 10°N (septiembre-octubre) hasta cerca del ecuador (febrero-marzo). Durante su posición más austral se desarrollan dos brazos, uno ubicado al Norte del ecuador y otro al Sur. Los estudios de la variabilidad anual e interanual de la temperatura superficial del mar (TSM) y de la profundidad de la termoclina en el Pacífico ecuatorial oriental se han basado, principalmente, en datos *in situ* obtenidos por el conjunto de boyas TAO/TRITON o se han derivado de modelos de circulación general. Los análisis de modelos sólo dan una visión aproximada de los procesos responsables. Los análisis de datos *in situ* se han limitado a la región Oeste de los 95°W y por lo tanto, no permiten una visión profunda del área ecuatorial oriental entre las Islas Galápagos y las costas del Pacífico de América del Sur.

Con el fin de tener una mejor comprensión de la variabilidad del ciclo anual e interanual de la TSM y la profundidad de la termoclina en el Pacífico ecuatorial oriental y cerca de la costa ecuatoriana. Esta tesis analiza la variabilidad de ambas ramas de la ZCIT, examinando los procesos que controlan la TSM y determinando las oscilaciones interanuales en la estructura de la temperatura vertical de la columna de agua.

Las características de la rama Norte de la ZCIT, en base a las estimaciones de la convergencia de los vientos superficiales (usando QuikSCAT) y razón de lluvias (usando TRMM), varió con la latitud; cubriendo una mayor área mientras más al Norte se desplazó. De acuerdo con la convergencia de los vientos superficiales, la rama Sur de la ZCIT (ZCITS), exhibió un área permanente alrededor de 110°W-90°W y 2°S-4°S, alcanzando su posición

más austral (septentrional) en marzo (julio-septiembre). Sin embargo, conforme a la razón de lluvias, la ZCITS se presentó sólo desde febrero a mayo cuando la TSM (usando TRMM) fue la más alta. La máxima extensión longitudinal de la ZCITS conforme a la convergencia de los vientos superficiales tomó lugar de marzo a mayo, cuando ésta se unió a la Zona de Convergencia del Pacífico Sur y se extendió también cerca de las costas de América del Sur (Perú y Sur del Ecuador).

Mediante un balance de calor de la capa de mezcla en la estación La Libertad (ubicada a 20 km del borde costero ecuatoriano) se determinaron los principales procesos que controlan la TSM a escala estacional. La temperatura de la capa de mezcla se incrementó por el flujo de calor superficial neto ajustado (flujos de calor aire-mar y la radiación de onda corta que se pierde a través de base de la capa de mezcla) sólo durante noviembre-mayo, mientras que la difusión vertical y el *entrainment* removieron calor a lo largo de todo el año. El calor perdido sólo pudo ser compensado por un flujo de calor meridional proveniente del Norte, el cual se asoció a la “corriente El Niño”. La capa de mezcla fue somera (~7 m) durante la primera parte del año, cuando la radiación solar mostró un máximo y los vientos superficiales se mostraron débiles, profundizándose hasta ~13 m durante la segunda parte del año, cuando los vientos superficiales fueron intensos y la insolación entrante se redujo debido a nubes bajas tipo estrato.

Durante los eventos El Niño, las anomalías positivas de la termoclina aparecieron entre 2-4 meses antes que en la superficie. La variabilidad interanual en la columna de agua estuvo explicada principalmente por las oscilaciones cuasi-bienal y cuasi-cuadrienal, las que representaron aproximadamente el 80% de la varianza total. La coincidencia en amplitud y fase de ambas oscilaciones explicaron la intensidad de los eventos El Niño. Además, también se mostró que las anomalías del contenido de calor aparecieron entre 8-9 semanas antes, en 140°W, 2°N-2°S, que en las costas del Ecuador. Finalmente, la velocidad de propagación hacia el Este de estas anomalías, relacionadas con El Niño, sugiere la posible participación de ondas de Kelvin de modos baroclínicos altos y otros procesos de interacción en el Pacífico ecuatorial oriental.

Palabras Clave: La Libertad, Ecuador, Pacífico ecuatorial oriental, TSM, termoclina, ZCIT, balance de calor, contenido de calor, oscilaciones cuasi-bienal y cuasi-cuadrienal, El Niño-Oscilación del Sur, corriente El Niño.