

EL NIÑO 2006-2007. DESARROLLO Y MANIFESTACIONES EN AGUAS ECUATORIANAS

Por: Eduardo Zambrano ⁽¹⁾

Resumen

Se revisan las características generales de los eventos El Niño en el Pacífico Tropical y la manera como se manifiestan frente a las costas del Ecuador. Se analiza la elevación del nivel del mar en la estación de La Libertad y se compara con el contenido de calor en el Pacífico central. Utilizando la información de las boyas del programa TAO se analiza la propagación de temperatura y altura dinámica desde el Pacífico ecuatorial occidental hasta el borde oriental. De igual manera se analiza el arribo de ondas ecuatoriales al borde oriental del Pacífico y su incidencia en el nivel medio del mar.

El Niño 2006-07 concluyó rápidamente y de intensidad débil; puede considerarse como un evento de corta duración que presentó las características generales de otros eventos frente al Ecuador, a excepción de las lluvias que se dieron de manera aislada y deficitaria, por la fuerte señal moduladora de la atmósfera.

Abstract

The general characteristics of the El Niño events are reviewed in the Tropical Pacific and the way as they are pronounced in the coasts of Ecuador. The elevation of the sea level in the station of La Libertad is analyzed and it is compared with the heat content in the central Pacific. Using the information of the buoys of the TAO program is analyzes the propagation of temperature and dynamic height from the western equatorial Pacific to the Eastern edge. Of same way is analyzes the arrival of equatorial waves to the Eastern Pacific edge and its incidence in the mean sea level.

El Niño 2006-07 concluded quickly and of weak intensity; it can be considered like an event of short duration that displayed the general characteristics of other events in front of Ecuador, with exception of rains that occurred of isolated and deficit way, by the strong modulator signal of the atmosphere.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

Introducción

Desde los tiempos de la colonia, pescadores de Ecuador y Perú, describieron la presencia de aguas superficiales relativamente cálidas frente a las costas, asignándole a esta alteración marina el nombre de Corriente del Niño, debido a que ocurría hacia fines de diciembre, cerca de la Navidad (nacimiento del niño Jesús).

Además, a esta alteración en la superficie del mar, fue asociada con la disminución en la pesca y con cambios en la cantidad de lluvia caída. Sir Gilbert Walter en 1930, referido por Zambrano (1986), fue el primero en observar que la presión atmosférica sobre el Pacífico Tropical oscilaba; es decir, cuando había alta presión en el Pacífico occidental, era baja en el Pacífico oriental, y viceversa.

Esto originaba cambios notables en la dirección y velocidad de los vientos; a esta oscilación de la presión atmosférica, Walker le dio el nombre de Oscilación del Sur.

Posteriormente con el avance de las investigaciones oceánicas y atmosféricas se estableció la relación entre El Niño, y la Oscilación del Sur; siendo la denominación actual en su conjunto, El Niño, Oscilación Sur (ENOS).

Durante El Niño, el aumento de la temperatura del mar incrementa la evaporación, de manera que las lluvias asociadas con las perturbaciones en la circulación atmosférica se desplazan a otros lugares, originando a su vez perturbaciones del clima en extensas áreas del planeta; produciéndose déficit de lluvias en unos lugares mientras que en otros las precipitaciones son excesivas; a esto se le conoce como teleconexiones de El Niño.

Los cambios relacionados con El Niño son las sequías, inundaciones, olas de calor y otros cambios que pueden desorganizar gravemente la agricultura, la pesca, el medio ambiente, la salud, la demanda de energía y la calidad del aire.

En las últimas décadas se ha dado gran importancia a la observación del ENOS, pues es una de las causas principales de las grandes lluvias, sequías y otros cambios climáticos en gran parte del planeta, que abarca el Pacífico ecuatorial y subtropical.

Cuando se presenta El Niño, llueve en el Pacífico oriental, y el clima es seco en la región del Pacífico occidental.

El Niño se presenta con intervalos irregulares pudiendo existir de uno a dos eventos en una década, Zambrano (1986), casi siempre con características distintas. Por lo general se inicia cerca de la época de Navidad y dura de 12 a 18 meses.

El Niño más intenso registrado en el siglo pasado ocurrió en 1997-1998. Las anomalías del último El Niño fuerte se iniciaron alrededor de mayo de 1997 y se prolongaron hasta mediados de 1998; su considerable magnitud y grave impacto permiten clasificarlo como extraordinario.

La intensidad de El Niño depende de la magnitud de las anomalías y de la extensión del área de influencia; en cuanto al efecto de El Niño este dependerá de la época del año en que se presenta y el impacto socioeconómico estará más directamente relacionado con la vulnerabilidad de las diferentes regiones y actividades.

En cuanto a la clasificación de los El Niño, se debe manifestar que en los años haya sucedido un El Niño no siempre este es aceptado por todos los sectores, especialmente cuando la característica del evento es débil. En consecuencia, los distintos investigadores sitúan a El Niño y La Niña en años discrepantes y también difieren acerca de qué años fueron normales.

Esto puede llegar a causar problemas a los interesados en determinar correlaciones estadísticas, o la falta de ellas, entre episodios de El Niño y manifestaciones climáticas en lugares distantes (denominadas teleconexiones).

En cuanto a la predicción de El Niño son muchos los esfuerzos que se hacen para su predicción, sin embargo hasta al momento se presentan deficiencias y dificultad en su predicción; Fedorov *et al.* (2003) manifiesta que esta dificultad se debe a la compleja interrelación entre la Oscilación del Sur y el ruido atmosférico, lo que hace al evento muy variable y consecuentemente de difícil predicción.

Al respecto Philander *et al.* (2003) manifiesta que El Niño es una fase de un modo continuo natural autosostenido del sistema acoplado océano-atmósfera, en la que La Niña es la fase complementaria o es El Niño una desviación temporal de condiciones normales disparadas por una perturbación randómica como el pulso de los vientos el oeste; además se debe tener en cuenta las modulaciones decadales y cual es la influencia que ejerce el calentamiento global.

Características de El Niño frente a las costas del Ecuador.

En términos generales se puede decir que no existen dos eventos iguales, difieren en su fecha de inicio o formación, su intensidad o magnitud de las anomalías, área de influencia, velocidad de retiro de las anomalías térmicas o tiempo de permanencia entre otras. Normalmente se puede distinguir tres fases durante la ocurrencia de un evento ENOS, Formación, Desarrollo, y Debilitamiento.

Los eventos de El Niño se caracterizan frente a nuestras costas por el incremento de la temperatura del mar y del aire con valores superiores a una desviación estándar dependiendo de la intensidad del evento y por la profundización de la termoclina e incremento del nivel medio del mar, asociado con el arribo de ondas ecuatoriales en la margen oriental del Pacífico.

Asociada con el calentamiento del mar y la evaporación asociada se producen intensas lluvias que son alimentadas por la actividad convectiva de la Zona de Convergencia Intertropical, produciéndose intensas lluvias acompañadas de tormentas eléctricas en la región costera del Ecuador; este proceso está ligado a la accionar de los vientos los cuales pueden desplazar las nubes de lluvias a otros lugares.

Sin embargo después del evento de El Niño de 1997-98, se han presentado una serie de eventos de carácter oceánicos que no han tenido la repuesta esperada en la atmósfera y la pregunta es si los El Niño están cambiando su manera de manifestarse; al respecto Fedorov & Philander (2001) señalan que recientes avance observacionales y teóricos de El Niño, sobre la controversia existente del posible efecto del calentamiento global en el evento resultado de una inestable interacción entre la atmósfera y el Océano Pacífico Tropical, aparentemente cambios en las características de El Niño podrían reflejar importantes perturbaciones randómicas, que podrán a su vez ser consecuencia de las variaciones decadales de fondo y no se excluye la posibilidad que el calentamiento global este afectando a aquellas variaciones.

El Niño 2006-2007 Desarrollo.

A partir de mayo-junio de 2006 se inicia un calentamiento sostenido de la superficie del mar en el Océano Pacífico ecuatorial occidental y central (Regiones Niño 4 y 3.4), el cual se prolongaba a niveles subsuperficiales, alcanzando para septiembre del mismo año, anomalías de hasta 3,0°C en

profundidades de 150 m. (Figura 1).

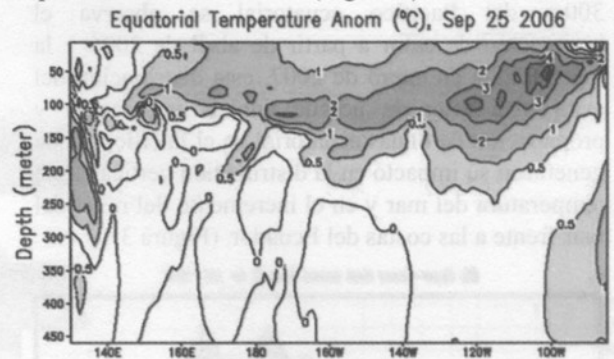


Figura 1. Anomalía de la Temperatura Ecuatorial Subsuperficial (°C), Septiembre 25 de 2006
Tomado del sitio web NOAA/NCP

A nivel subsuperficial se evidenció la generación y propagación de ondas ecuatoriales, desde el Pacífico occidental-central hasta el borde oriental durante los meses de marzo, mayo, julio y octubre; cada una de estas ondas de downwelling se caracterizó por ser progresivamente más intensa al igual que su origen y propagación cada vez más hacia el este; siendo la onda generada en octubre la de mayor intensidad y que arribó a costas de Suramérica en los primeros días de enero de 2007, siendo esta la que mayor impacto causó en la distribución de la temperatura y nivel del mar. (Figura 2).

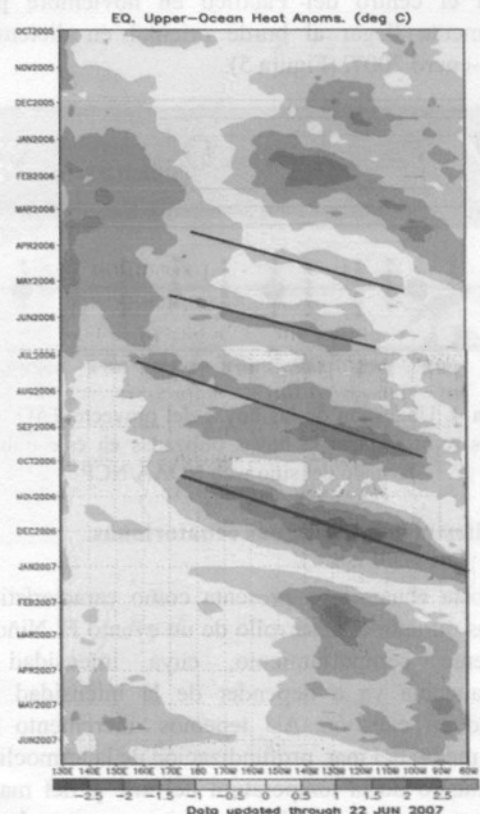


Figura 2. Anomalía del Contenido de Calor en el Pacífico (°C). Tomado del sitio web NOAA/NCP

AL revisar el contenido de calor en los primeros 300m del Pacífico ecuatorial se observa el incremento de calor a partir de abril de 2006 y la rápida caída en enero de 2007, esta distribución del calor esta muy de acorde con la generación y propagación de ondas ecuatorial en el Pacífico y que generaron su impacto en la distribución vertical de la temperatura del mar y en el incremento del nivel del mar frente a las costas del Ecuador. (Figura 3).

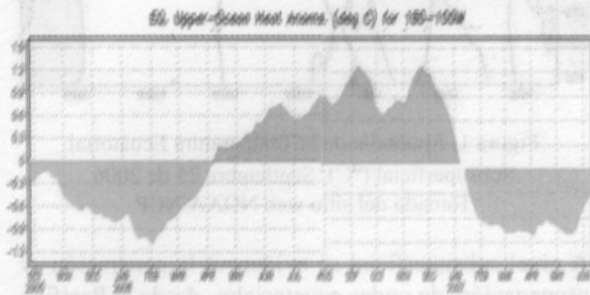


Figura 3. Anomalía del Contenido de Calor en la capa superior del Pacífico (°C). Tomado del sitio web NOAA/NCP

Al analizar la distribución de la altura dinámica en el Pacífico ecuatorial, en tres estaciones ubicadas en el ecuador, localizadas en 147°E, 170°E y 95°W (Figura 4), se nota que en el periodo de marzo/mayo de 2006 se había incrementado la altura dinámica en el Pacífico occidental, desplazándose este abultamiento hacia el centro del Pacífico en noviembre para finalmente llegar al borde oriental en diciembre 2006-enero 2007. (Figura 5).

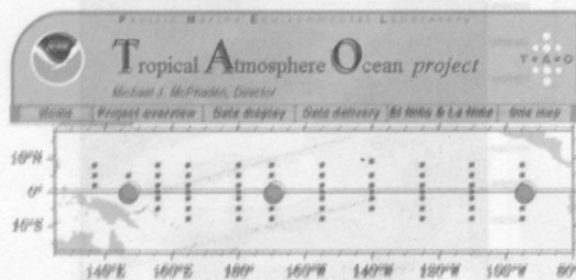


Figura 4. Ubicación de las boyas del proyecto TAO. Los puntos rojos indican la boyas utilizadas en este trabajo. Tomado del sitio web NOAA/NCP

Manifestaciones en aguas ecuatorianas.

La costa ecuatoriana presenta como características típicas durante el desarrollo de un evento El Niño el siguiente comportamiento, cuya intensidad y permanencia va a depender de la intensidad del evento en cuestión. Así tenemos: incremento del nivel medio del mar, profundización de la termoclina, incremento de la temperatura del aire y del mar e incremento de las lluvias; estos incrementos de las anomalías suelen presentarse a manera en dos de

máximos valores; posterior de lo cual se inicia la etapa de debilitamiento y retorno a las condiciones normales del Pacífico ecuatorial.

Durante el presente evento del 2006-07 se podría decir que se dieron todos estos procesos característicos, con excepción del incremento de las lluvias, que salvo por esporádicos episodios de lluvias, estas estuvieron ausentes durante una buena parte de este evento cálido, debido a la acción del Anticiclón del Sur (Boletín del Comité Nacional del ERFEN, febrero 2007), que mostró un comportamiento diferente al esperado durante el desarrollo de un evento El Niño.

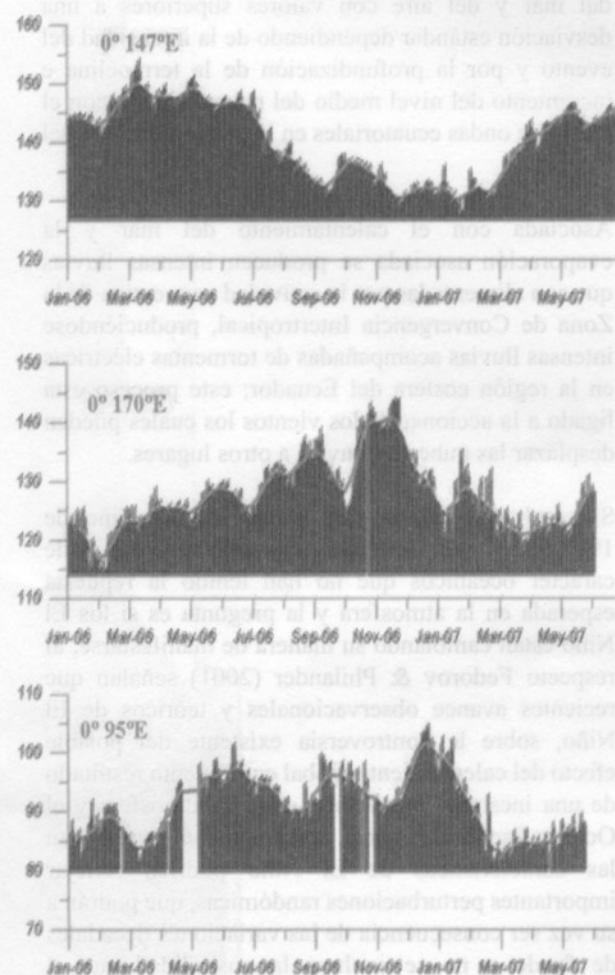


Figura 5. Altura dinámica de las estaciones ubicadas en 0° 147°E, 0° 170°E y 0° 95°W Fuente: Sitio web proyecto TAO

La distribución de la temperatura del mar y del aire en las estaciones costeras del INOCAR, muestran un incremento de las anomalías durante el último trimestre de 2006, posteriormente se observa una serie de oscilaciones alrededor de su media hasta mayo de 2007 cuando se presentan de manera más evidentes anomalías negativas tanto para el mar como para el aire. (Figuras 6 y 7).

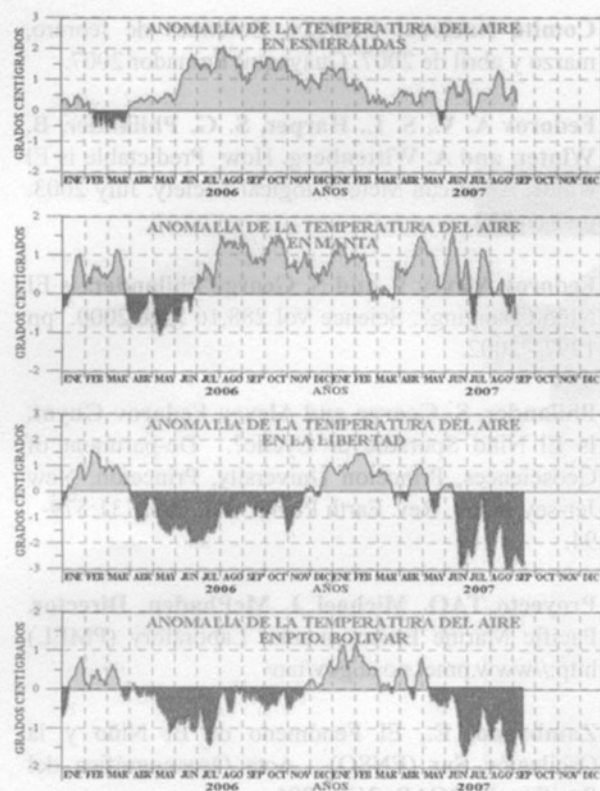


Figura 6. Anomalia de la Temperatura del aire en las estaciones costeras de la red del INOCAR.

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada

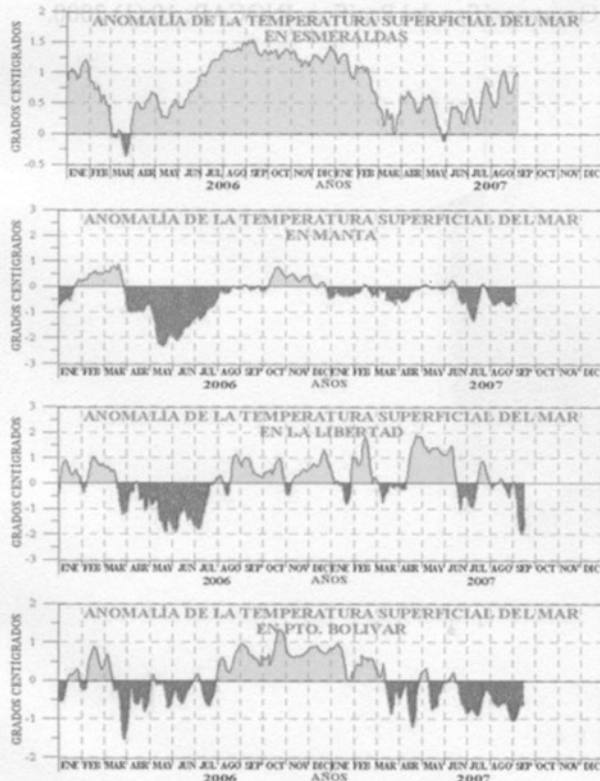


Figura 7. Anomalia de la Temperatura Superficial del mar en las estaciones costeras de la red del INOCAR.

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada

En cuanto al nivel del mar en la estación costera de La Libertad se aprecia el incremento de sus anomalías así como los dos máximos característicos de un evento El Niño frente a costas ecuatorianas.

Es de notar que estos máximos valores coinciden con los máximos valores de calor mostrados en la figura 3 denotando cierta correlación (Figura 8).

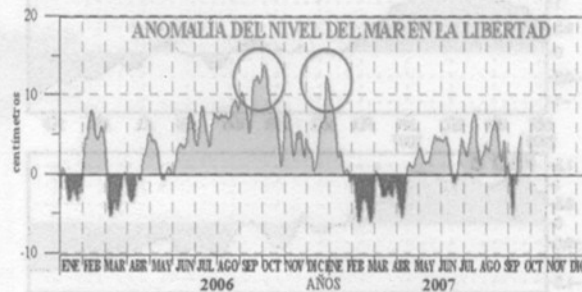


Figura 8. Anomalia del Nivel Medio del Mar en la estación de La Libertad.

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada

En cuanto a la profundización de las isotermas las estaciones costeras de La Libertad y Manta registran esta profundización asociadas al arribo de ondas ecuatoriales a la región, exhibiendo las máximas profundizaciones durante los meses de octubre 2006 y enero 2007. (Figura 9).

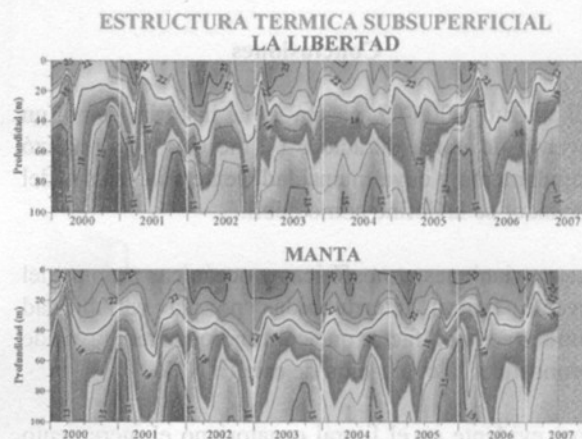


Figura 9. Estructura termal; de las estaciones de La Libertad y Manta.

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada

Posterior a la primera quincena de enero 2007, se inicia un rápido proceso de retorno a condiciones normales de las aguas del Pacífico ecuatorial tal como se aprecia en la figura 8 correspondiente a la anomalía del nivel del mar en La Libertad.

Este proceso se inicia en primer lugar junto a la costa del Pacífico Sudeste y posteriormente se propaga hacia la región central del Pacífico ecuatorial, hasta que en agosto de 2007 el enfriamiento era generalizado en todo la región ecuatorial del océano Pacífico. (Figura 10).

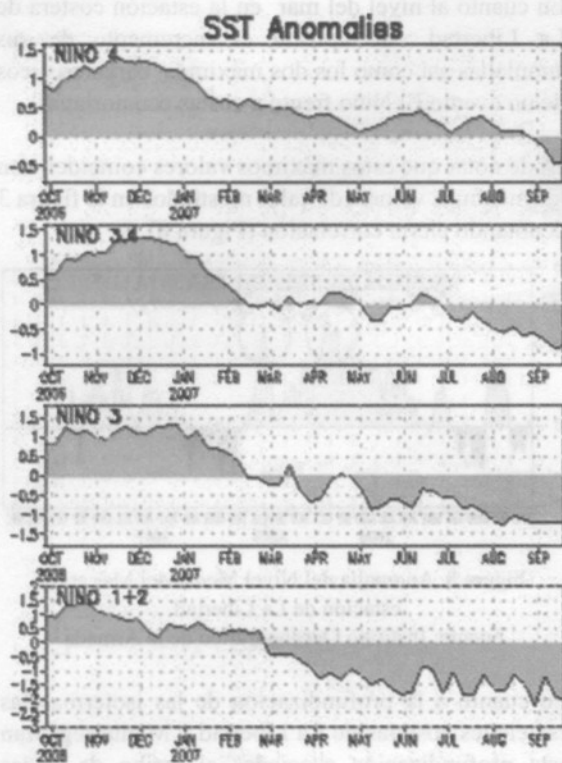


Figura 10. Anomalia de la Temperatura Superficial del Mar en las regiones Niño

Fuente: Sitio Web NOAA/NCP

Conclusiones

El evento 2006-07 pasará a la historia como un evento de corta duración, (7 meses), que finalizó rápidamente y cuya intensidad frente a las costas del Ecuador se la define como débil.

Las variaciones atmosféricas y oceánicas propias del evento fueron interrumpidas por la variabilidad intraestacional, factor que confundió las tentativas de pronosticar la evolución de este El Niño.

Fue evidente en el litoral ecuatoriano el incremento moderado de las anomalías de la temperatura del aire y de la superficie del mar así como del nivel del mar. Sin embargo las lluvias en general durante todo el episodio cálido fueron deficitarias; no se dio el exceso esperado, salvo un episodio que se presentó durante marzo de 2007, cuando las lluvias excedieron en 250% a la cantidad del acumulado normal del mes.

Bibliografía

Climate Prediction Center. NOAA/CPC, El Niño-Southern Oscillation.
<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products>.

Comité Nacional ERFEN. Boletines de febrero, marzo y abril de 2007. Guayaquil Ec-uador 2007.

Fedorov A. V., S. L. Harper, S. G. Philander, B. Winter, and A. Wittenberg. How Predictable is El Niño?. American Meteorological Society. July 2003. pp 911-919.

Fedorov Alexey V. and S. George Philander. Is El Niño Changing?. Science Vol 288,16 June 2000. pp 1997 - 2002.

Philander, S. George and Alexey Fedorov Guyot. Is El Niño Sporadic or Cyclic?. De-partment of Geosciences, Princeton University, Princeton, New Jer-sey. Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 2003. 31:579-94.

Proyecto TAO. Michael J. McPhaden, Director. Pacific Marine Environmental Laboratory (PMEL)
<http://www.pmel.noaa.gov/tao/>

Zambrano, E., El Fenómeno de El Niño y la Oscilación Sur (ENSO). Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 3(1) 1986.

Zambrano, E., R. Martínez G. y J. Garcés-Vargas. Variabilidad oceanográfica en el Ecuador asociada con el evento ENSO 1997 -1998. Acta Oceanográfica del Pacífico, INOCAR. 10 (1) 2000.