

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS Y METEOROLÓGICOS DEL FENÓMENO DE EL NIÑO 1986 - 1987

Por:

M. PILAR CORNEJO-RODRIGUEZ (1)

RESUMEN

Se analizan parámetros oceanográficos y meteorológicos en el Océano Pacífico-Ecuatorial para el período comprendido de noviembre de 1986 a diciembre de 1988. A fines de 1986 y durante 1987 las anomalías de dichos parámetros y su intensidad indican la ocurrencia de un evento Niño de carácter moderado. El fenómeno decae hacia finales de 1987 y durante el año de 1988 se desarrollaron condiciones anómalas contrarias o anti-Niño, que se mantuvieron durante los últimos meses del año.

ABSTRACT

Oceanographic and meteorological data have been analyzed for the Equatorial Pacific Ocean, from november 1986 through december 1988. At the end of 1986 and during 1987 the anomalous behaviour of these parameters and their intensity reveal the occurrence of an El Niño event, a moderate one. The phenomenon decreases towards the end of 1987, and during 1988 anomalous conditions of the opposite sense or anti-Niño ones appeared. There were persistent during the last months of the year.

INTRODUCCION

A continuación se presenta una descripción general del fenómeno de El Niño/Oscilación Sur (ENOS) 1986-87 y las condiciones posteriores al mismo en función de parámetros oceanográficos y atmosféricos. En la Tabla 1 se presentan los datos que han sido tomados de la revista CLIMANALISE (editado por INPE-Sao José dos Campos, Brasil) de agosto de 1987 a diciembre de 1988 y comprenden el período entre noviembre de 1986 y diciembre de 1988. Los parámetros atmosféricos son adimensionales (normalizados por la desviación normal de la media mensual respectiva), excepto para las anomalías de presión de nivel del mar, tanto en Darwin como en Tahití que están en hectapascales (hPa). Los índices de temperatura superficial del mar están en °C. En lo que respecta a los índices zónales del viento en 850hPa, anomalías positivas (negativas) corresponden a vientos del este (oeste).

PRESION AL NIVEL DEL MAR (PNM)

En la Fig. 1 se muestran las anomalías de presión al nivel del mar (APNM) tanto para Darwin (Australia) como para Tahití (Pacífico Suroriental). En esta Fig. se

han superpuesto los valores de APNM para el evento El Niño patrón (ENP) descrito por Rasmusson y Carpenter (1982), Philander (1990). El evento El Niño patrón está basado en los seis eventos más intensos que ocurrieron entre 1950 y 1976. El año cero de Rasmusson y Carpenter (1982) corresponde al año 1987. Como podemos observar las APNM se presentan ya a fines de 1986 en ambas estaciones, manteniéndose hasta fines de 1987 cuando estas tienden a acercarse a la climatología. En Darwin las APNM positivas se intensifican durante 1987 hasta llegar a valores de 3.30 hPa en marzo del mismo año, continuando sobre lo normal pero con menor intensidad hacia fin del año. En Tahití las APNM se mantienen negativas con valores extremos de -1.90 hPa durante los primeros seis meses de 1987, mientras que hacia finales del mismo año los valores de presión tienden hacia valores normales. Durante 1988 las APNM no presentan un patrón definido en Darwin (Tabla 1) donde se alternan valores positivos y negativos, mientras que en Tahití las APNM se mantienen positivas desde el mes de abril, durante todo el año.

En la Fig. 2 observamos el Índice de Oscilación Sur (IOS = PNM en Tahití - PNM en Darwin). Este presenta valores bajo lo normal, que se mantienen hasta

(1) Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).- Guayaquil - Ecuador.

el primer trimestre de 1988. A partir de junio de 1988 el IOS se incrementa y encontramos valores cercanos a la climatología respectiva, los cuales se mantienen hasta agosto de 1988. A partir de esta fecha el incremento en el IOS continua y las condiciones anómalas son propias de un evento opuesto o anti-Niño.

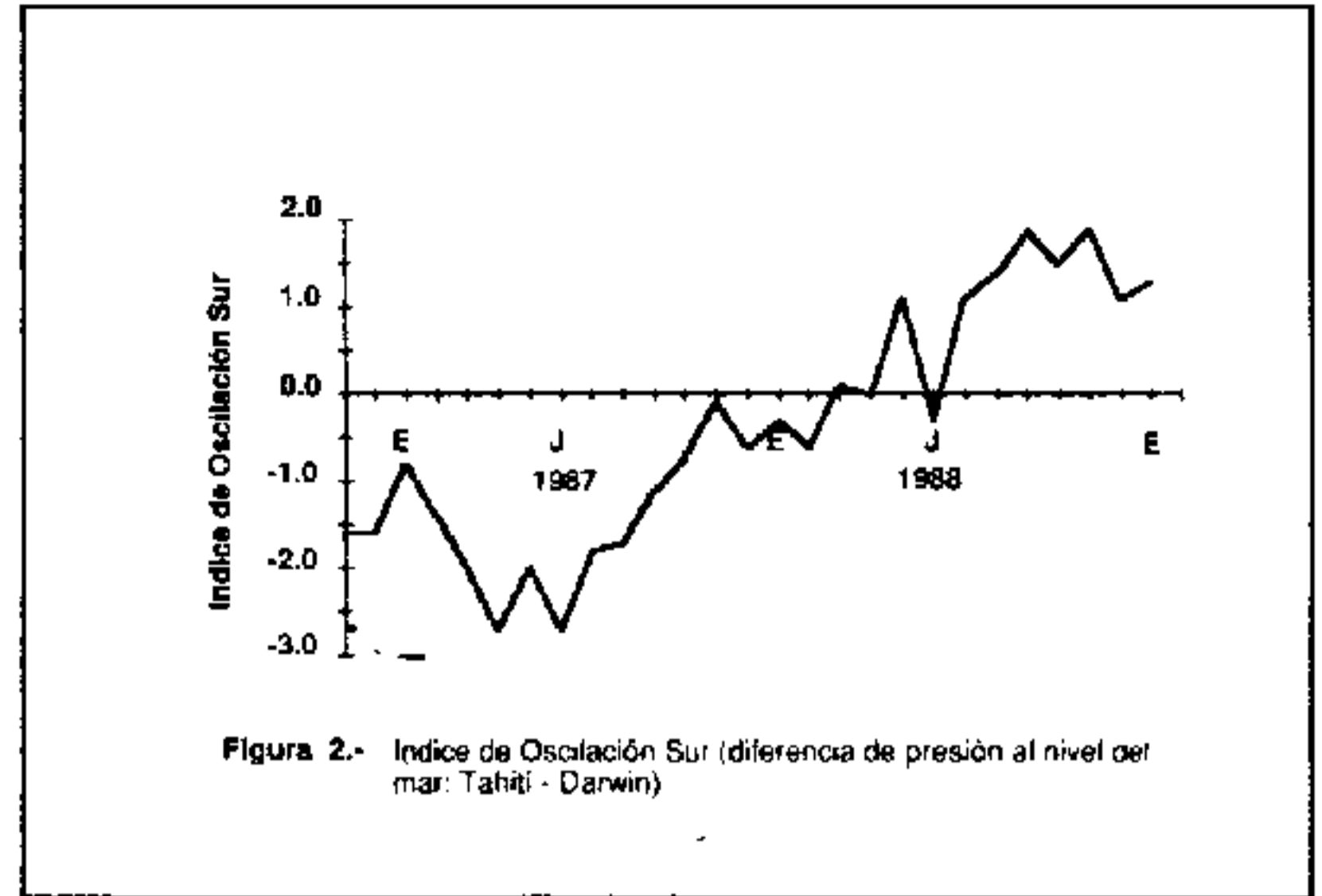


Figura 2.- Índice de Oscilación Sur (diferencia de presión al nivel del mar: Tahití - Darwin)

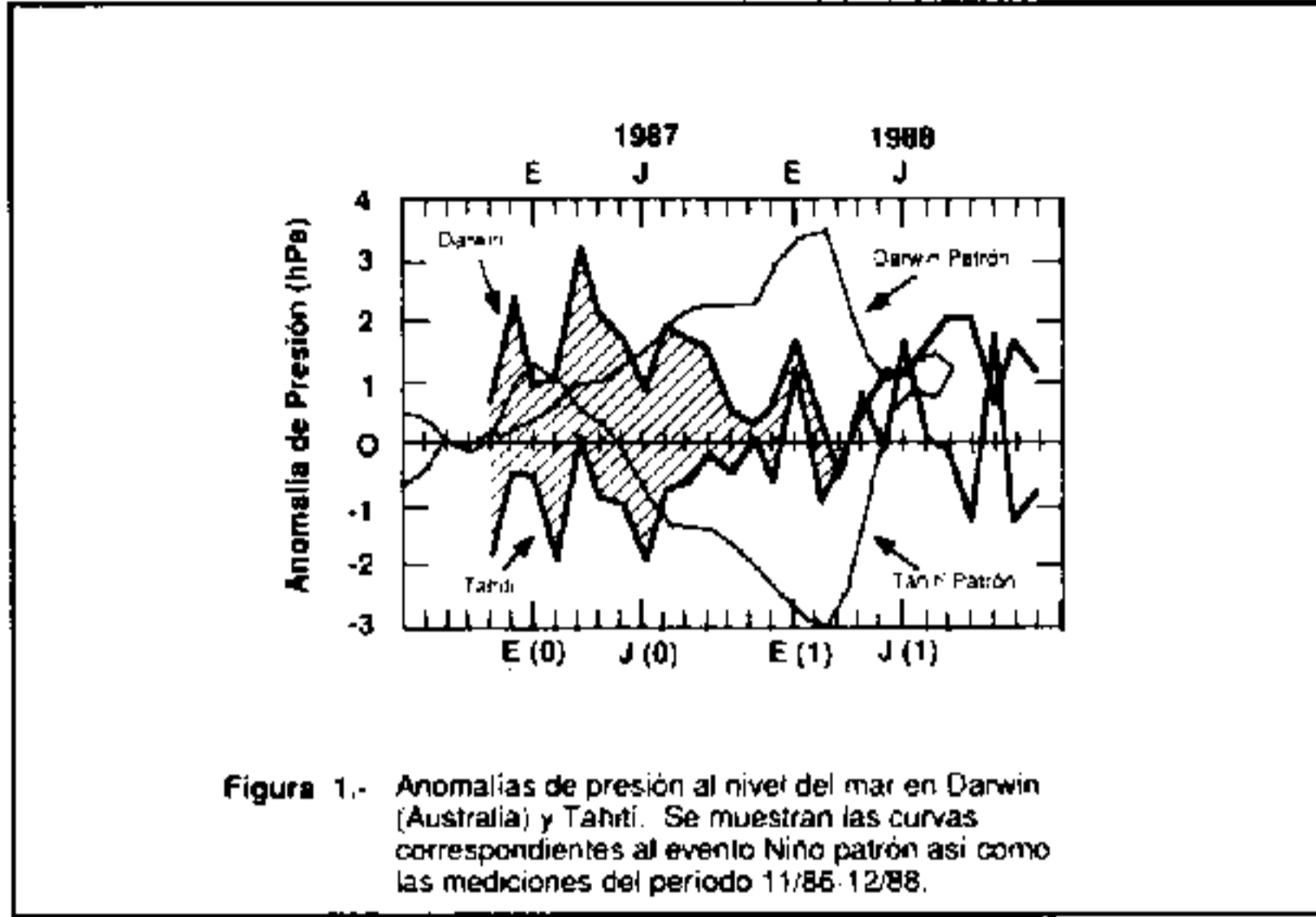


Figura 1.- Anomalías de presión al nivel del mar en Darwin (Australia) y Tahití. Se muestran las curvas correspondientes al evento Niño patrón así como las mediciones del periodo 11/86-12/88.

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (TSM)

Se analizan tres regiones definidas como ENOS 1 + 2 (0° - 10°W - 80°W), ENOS3 (5°N - 5°S, 150°W - 90°W) y ENOS4 (5°N - 5°S, 160°E - 150°W),

FECHA	PNM DARWIN	PNM TAHITI	IOS	ENOS1+2	ATSM ENOS3	ENOS4	1	VIENTO 2	3	ROL
11/86	0.60	-1.80	-1.60	0.40	1.10	1.00	-1.10	-0.80	-0.20	-1.20
12/86	2.40	-0.50	-1.60	0.90	1.00	0.70	-1.60	-0.30	0.00	-1.80
01/87	0.90	-0.60	-0.80	1.30	1.30	0.90	0.60	0.10	0.50	-2.00
02/87	1.00	-1.90	-1.40	1.30	1.10	0.80	-1.00	-0.40	0.50	-2.10
03/87	3.30	0.00	-2.00	1.90	1.30	1.00	0.10	-0.50	-0.40	-1.10
04/87	2.10	-0.90	-2.70	1.80	1.20	0.90	-0.60	-0.70	-0.20	-0.20
05/87	1.70	-1.00	-2.00	1.80	1.40	0.90	-0.70	-1.40	0.20	-2.30
06/87	0.80	-1.90	-2.70	1.00	1.30	1.00	-0.20	-0.80	0.10	-1.60
07/87	1.90	-0.90	-1.80	1.40	1.60	0.90	-0.90	-1.20	-1.00	-2.10
08/87	1.70	-0.70	-1.70	1.20	1.60	1.00	-0.10	-1.00	-0.60	-1.50
09/87	1.60	-0.30	-1.10	1.10	2.00	1.40	-0.60	-0.50	-0.50	-0.30
10/87	0.60	-0.50	-0.70	2.10	1.30	1.40	0.00	-0.60	-0.80	-0.80
11/87	0.20	0.00	-0.10	1.50	1.40	1.40	0.20	-0.10	-0.40	-0.10
12/87	0.50	-0.60	-0.60	1.10	1.20	1.20	0.10	0.10	0.10	-0.60
01/88	1.60	1.20	-0.30	0.40	0.90	1.10	0.60	0.80	1.00	-0.50
02/88	0.30	-0.90	-0.60	0.30	0.30	0.70	0.30	0.70	0.70	-0.70
03/88	-0.60	-0.40	0.10	0.20	0.60	0.20	1.60	1.00	0.40	0.80
04/88	0.70	0.50	0.00	-0.50	-0.10	-0.10	0.70	0.90	0.80	0.50
05/88	-0.10	1.20	1.10	0.30	-1.40	-0.10	1.00	1.20	1.20	0.80
06/88	1.60	1.10	-0.30	-1.50	-2.00	-0.20	0.80	1.00	0.90	1.50
07/88	0.00	1.60	1.10	-1.20	-1.80	-0.40	1.10	1.70	2.00	1.60
08/88	-0.10	2.00	1.40	-1.30	-1.20	-0.50	1.60	1.00	0.10	1.40
09/88	-1.30	2.00	1.90	-1.10	-0.80	-0.70	1.50	1.40	0.60	1.80
10/88	1.70	0.70	1.50	0.60	-1.30	-1.30	1.00	2.00	1.80	1.40
11/88	-1.30	1.60	1.90	-0.30	-1.40	-1.30	2.00	1.30	1.10	1.60
12/88	-0.80	1.20	1.10	-0.10	-1.60	-1.30	1.10	1.10	0.90	1.60

TABLA 1.- Índices atmosféricos y oceanográficos en el Océano Pacífico Ecuatorial. PNM = presión al nivel del mar (hPa). IOS = Índice de Oscilación Sur (PNM Tahití - PNM Darwin). ATSM = Anomalías de Temperatura Superficial del Mar en las zonas ENOS1 + 2, ENOS3 y ENOS4 (0°C). VIENTO = Índice Zonal del viento en las zonas de VIENTO1, VIENTO2 y VIENTO3. ROL = Radiación Electromagnética de Onda Larga.

que corresponden al océano Pacífico Oriental, Central y Occidental respectivamente. En la Fig. 3 se muestran las anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) para las tres regiones. Además se han incluido en el gráfico las curvas de TSM patrón y TSM índice, que corresponden, la primera a una media corrida de tres meses de las ATSM para Puerto Chicama (7.7°S, 79.3°W) de ENP (Rasmusson y Carpenter, 1982) que sería representativa de lo que ocurre en la región ENOS 1 + 2; y la segunda a una media corrida mensual de las ATSM de la región comprendida entre 4°N - 4°S y 150°W - 160°E, contenida en la región ENOS4. Al igual que en la Fig. 1, el año cero del ENP corresponde a 1987.

El comportamiento de las anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) es similar en ENOS3 y ENOS4 (Fig. 3) donde observamos ATSM positivas durante todo el año 1987 con valores máximos durante septiembre-noviembre, mayores o iguales que 1°C; estas ATSM positivas se mantienen hasta el primer trimestre de 1988. A partir de esta fecha se observa un decrecimiento de las anomalías y una tendencia de las mismas hacia valores bajo lo normal, pudiéndose encontrar valores de hasta -2°C que se mantienen durante todo el año de 1988 y que representan condiciones anti-Niño. En la zona de ENOS1 + 2 las ATSM presentan un comportamiento similar al de las otras regiones pero con la presencia de dos picos positivos, característicos de ENP en el Pacífico Oriental.

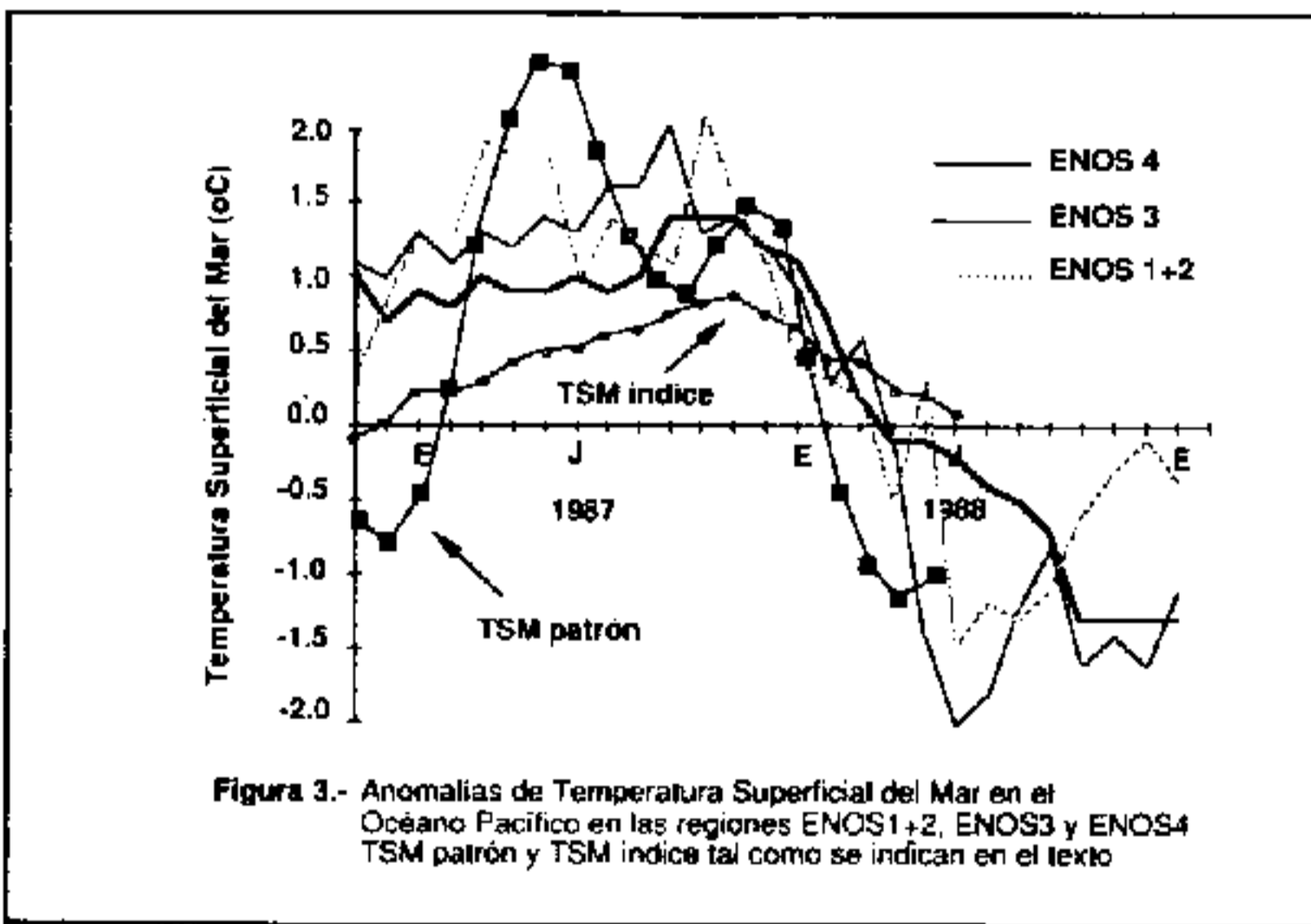


Figura 3.- Anomalías de Temperatura Superficial del Mar en el Océano Pacífico en las regiones ENOS1+2, ENOS3 y ENOS4 TSM patrón y TSM índice tal como se indican en el texto

VIENTOS SUPERFICIALES

Las regiones analizadas corresponden a las denominadas aquí como Viento 1, Viento 2 y Viento 3 (Fig. 4) que corresponden a 5°N - 5°S, 135°E - 180°; 5° - 5°S, 175°W - 140°W; y 5°N - 5°S, 135°W - 120°W, respectivamente. Los índices de viento zonal indican que durante las fases inicial y de evolución (fines de

1986 - primer semestre de 1987) del fenómeno ENOS de 1986 - 87 las anomalías del Oeste son persistentes en el océano Pacífico Ecuatorial, pero de intensidad variable, sobretodo en las regiones de Viento 1 y Viento 2. Hacia fines de 1987 y durante todo el año 1988 se observa un comportamiento opuesto (reforzamiento de los vientos alisios) que indica condiciones anti-Niño. También se observa en la Fig. 4 la presencia de una oscilación bienal con oscilaciones de mayor frecuencia superpuestas, que podría corresponder al modo bienal observado en la atmósfera tropical.

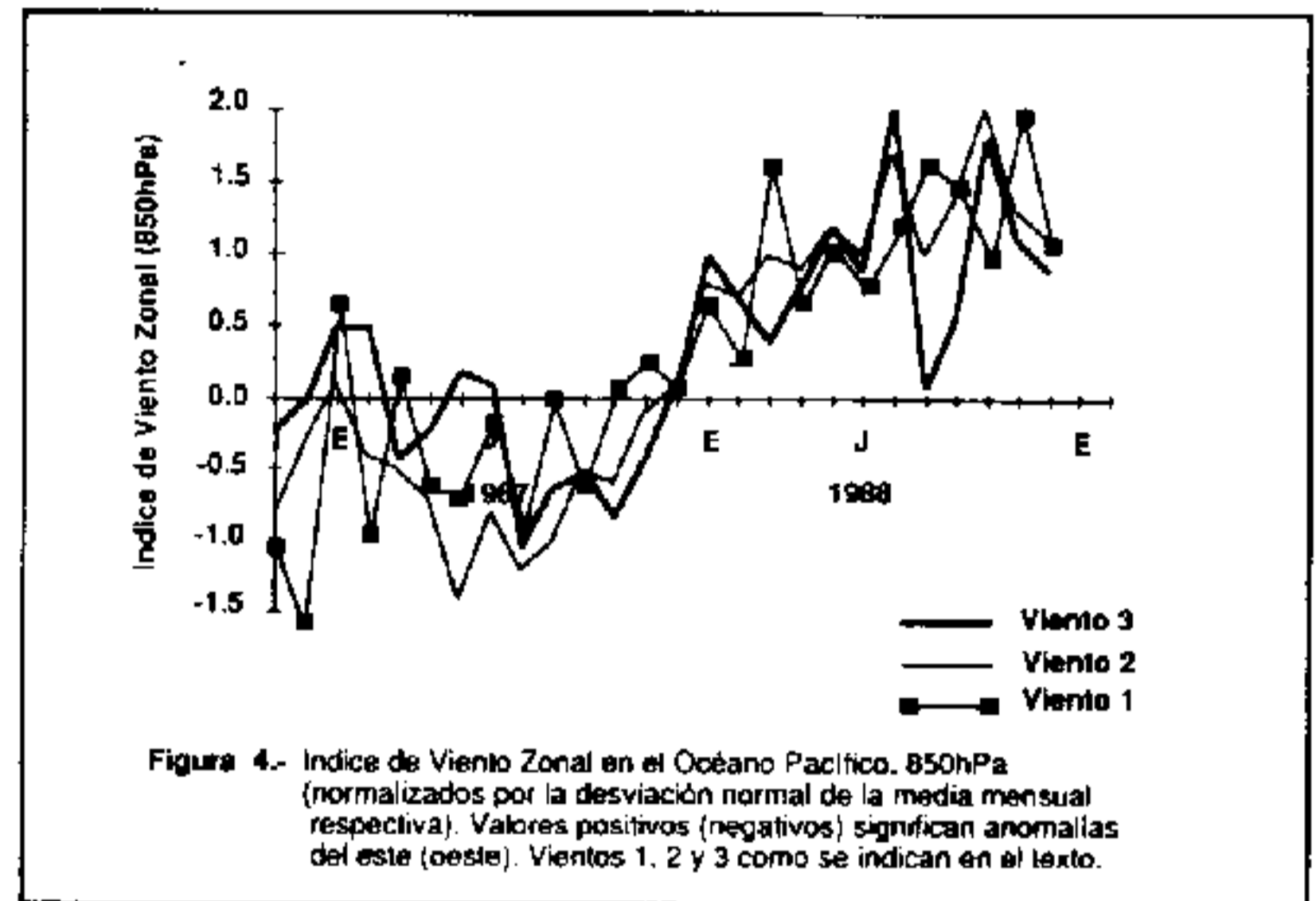


Figura 4.- Índice de Viento Zonal en el Océano Pacífico, 850hPa (normalizados por la desviación normal de la media mensual respectiva). Valores positivos (negativos) significan anomalías del este (oeste). Vientos 1, 2 y 3 como se indican en el texto.

RADIACION DE ONDA LARGA (ROL)

El comportamiento de la Radiación Electromagnética de Onda Larga (ROL, figura 5) en el Pacífico Central-Occidental (promedio de la zona comprendida entre 5°N - 5°S y 160°E - 160°W) muestra valores negativos desde fines de 1986 hasta agosto de 1987, que en regiones tropicales de convección profunda están asociados con altas precipitaciones pluviométricas. A fines de 1987 estas anomalías se hacen positivas y podrían estar asociadas con el efecto contrario: escasez de precipitaciones, propia de condiciones anti-Niño.

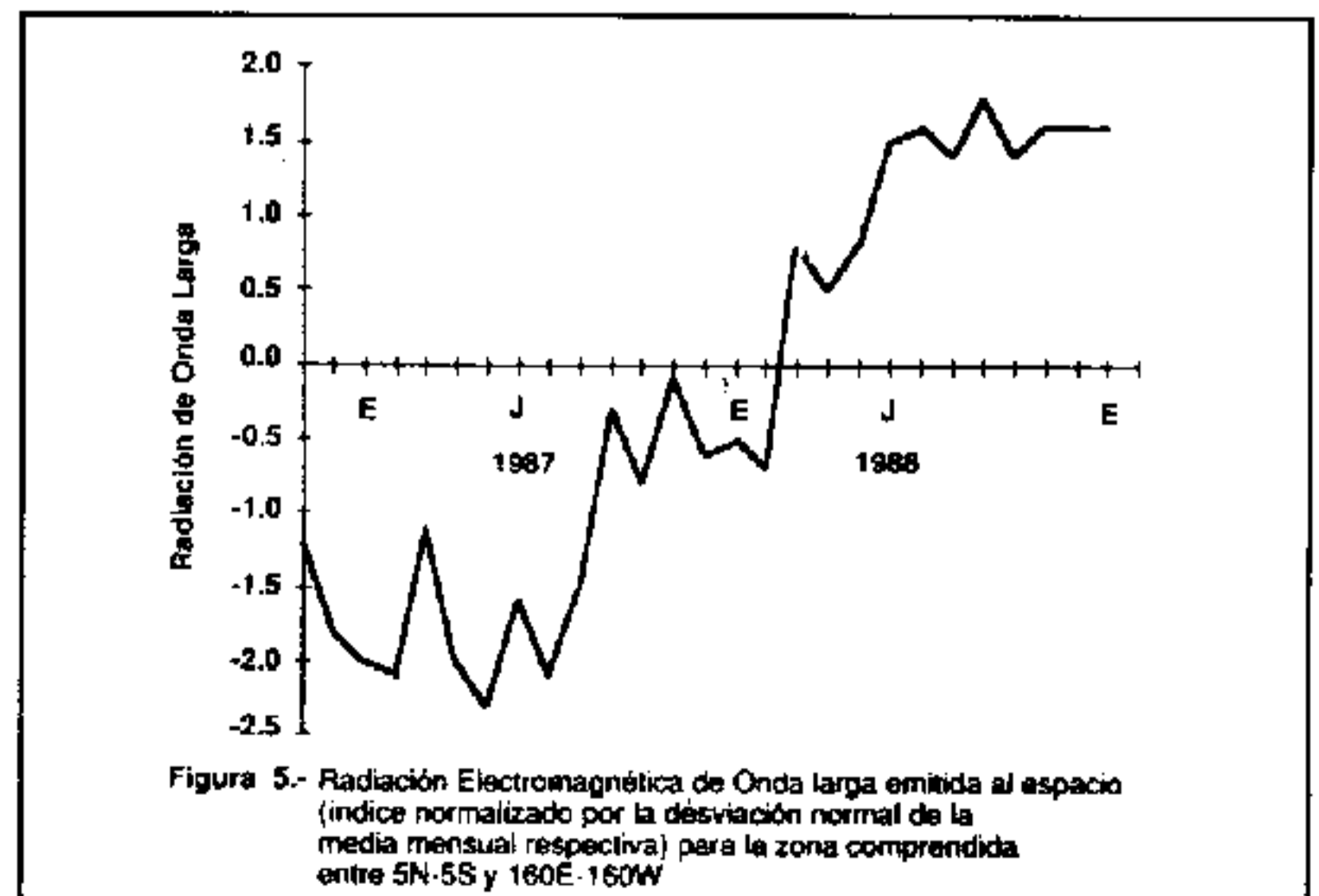


Figura 5.- Radiación Electromagnética de Onda larga emitida al espacio (índice normalizado por la desviación normal de la media mensual respectiva) para la zona comprendida entre 5N-5S y 160E-160W

DISCUSION

En la fase inicial del evento de ENOS 1986-87, la PNM en Darwin (centro de baja presión) se incrementa con anomalías positivas mayores de 1hPa, mientras que la PNM en Tahití (centro de alta presión) oscilaba con APNM negativas, pero no tan persistentes ni de la misma magnitud que en Darwin. Estas APNM presentaron un comportamiento diferente al de ENP en cuanto a tiempo (inicio de las condiciones anómalas) y magnitud (las ENP son de mayor magnitud). Sin embargo, el IOS si presenta un comportamiento típico para eventos ENOS, con un descenso brusco en el último trimestre de 1986. Los valores negativos se mantuvieron durante todo el año 1987, con tendencias ascendentes hacia fines de año. En este caso el IOS si se comportó como un precursor del evento ENOS de 1986-87. En cuanto a las ATSM, los valores máximos (positivos) alcanzados fueron de 2.10°C y 2.0°C en las regiones ENOS 1 + 2 y ENOS3, respectivamente. Las ATSM presentan un comportamiento similar al de ENP: 1) en la Fig. 3 las curvas de TSM patrón y de la región ENOS 1 + 2 son similares, presentándose los dos picos característicos en la serie de ATSM, debido a las ondas Kelvin que arriban a las costas de Sudamérica y se propagan posteriormente a lo largo de la costa; aunque la magnitud de las ATSM durante el período 1986-87 es menor que las de ENP. Así mismo, las ATSM en la región ENOS4 tienen un comportamiento similar al de las representadas por el TSM índice, aun cuando son de mayor magnitud.

En septiembre de 1987 el fenómeno se encontraba ya en su fase madura, los vientos Alisios eran débiles y la alta de presión era mayor que en agosto observándose el decaimiento del evento en el último trimestre de 1987. En esta fase del evento las ATSM se incrementaban desde la costa oeste de América del Sur hasta el Océano Pacífico Ecuatorial Central, donde se encontraba una región de máxima precipitación en concordancia con ROL. En esta fase el comportamiento de los vientos zonales (Fig. 4) es representativo de ENP, con un relajamiento de los vientos alisios y la aparición de anomalías del Oeste en los bajos niveles, sobretudo en las regiones de Viento2 y Viento3 durante el último de 1986 y todo el año 1987.

Desde enero de 1988 se observa un rápido enfriamiento de las aguas ecuatoriales con la evolución de una fase anti-Niño en todas las regiones. Las TSM del mar son más frías con ATSM de hasta -2.0°C; los vientos Alisios son más fuertes y el IOS se acerca a la climatología durante este tiempo manteniéndose así hasta el segundo trimestre de 1988 con valores positivos debido a un aumento de la presión del nivel del mar en el Pacífico Sur y una disminución (de diferente magnitud) en Australia.

El evento ENOS 1986-87 se puede considerar un evento de tipo moderado, que se inició aproximadamente en el último trimestre de 1986 y que persistió hasta septiembre de 1987. En enero de 1988 se observaron señales de decaimiento del fenómeno, los parámetros atmosféricos y oceanográficos retornaban a la climatología, sin embargo, a partir del segundo trimestre de ese año se desarrollaron condiciones opuestas a las precedentes, presentándose lo que se conoce como un anti-Niño. Estas condiciones oceanográficas y meteorológicas en el Océano Pacífico muestran que a fines de 1988 las ATSM negativas aún persistían pero con menos intensidad, siendo menores que -2.0°C y disminuyendo en área también. El IOS muestra una fase opuesta y el campo de los vientos bajos permaneció con anomalías fuertes del este en todo el Océano Pacífico Ecuatorial. Además, los parámetros oceanográficos y atmosféricos, con excepción de las ATNM en Darwin y Tahití, presentan un comportamiento que sugiere la superposición de una oscilación bienal con oscilaciones de mayor frecuencia.

BIBLIOGRAFIA

- Climanálise, 1987-1988.**- Boletim de Monitoramento e Análise Climática, MCT/INPE, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Vol. 2, No. 10-12, 1987; y Vol. 3, No. 1-12, 1988.
- Philander S.G.H., 1990.**- El Niño, La Niña and the Southern Oscillation, San Diego, International Geophysics Series, Vol. 46, Academic Press Inc., p: 35-38.
- Rasmusson E.M. y J.M. Wallace, 1983.**- Meteorological Aspects of the El Niño/Southern Oscillation, Science, Vol. 222, 1195-1202.