

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL PACIFICO NORTE

PUBLICACIÓN MENSUAL

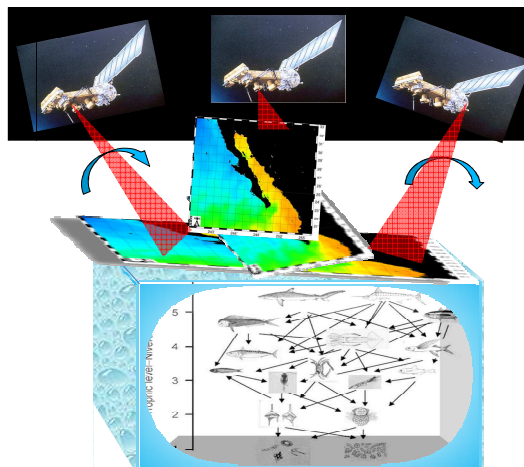
Enero 2009

BOLETÍN OCEÁNICO-ATMOSFÉRICO

TEMPERATURA
SUPERFICIAL DEL MAR

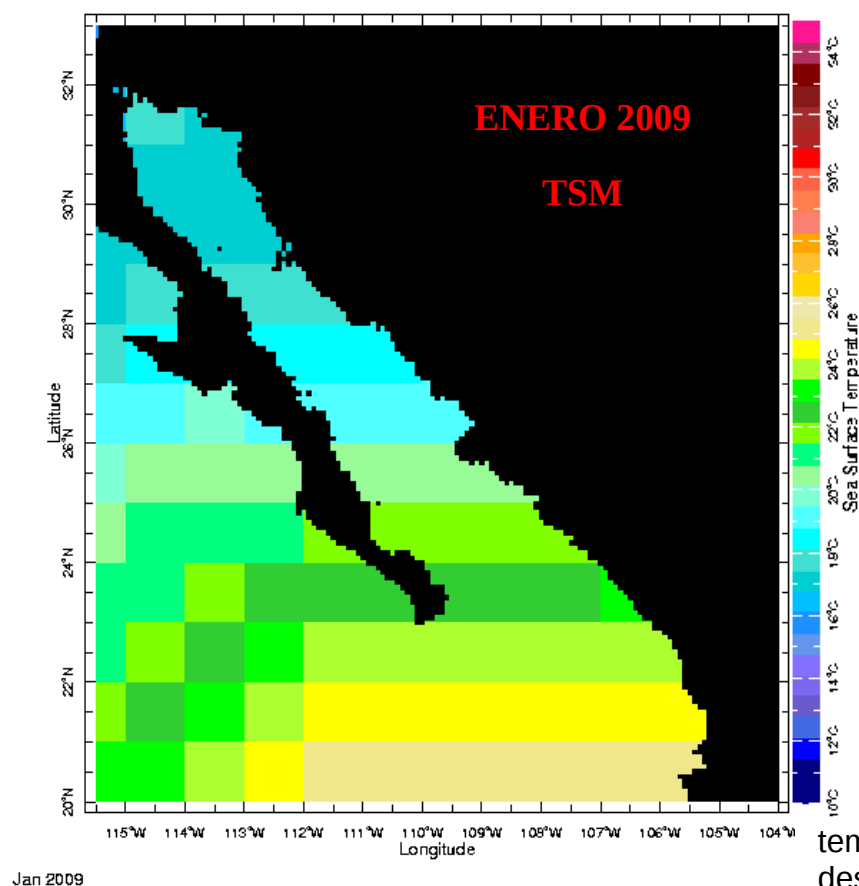
CONCENTRACION DE
CLOROFILA

"EL NIÑO" / "LA NIÑA"



Sección Informativa del Laboratorio de Geomática

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (°C)



Durante enero la distribución térmica varía a lo largo del Golfo de California. Se caracteriza por presentar disminución de temperatura, de la boca hacia el alto Golfo.

Alto Golfo de California.- La temperatura superficial predominante en el alto Golfo de California es de 17° C. La mínima de 16.91 que se localiza en las coordenadas: latitud 29.5° N y longitud -113.5° W. La máxima de 17.45° C, ubicada en las coordenadas: Latitud 31.5° N y longitud -114.5°W

Isla Ángel de la Guarda y Tiburón.- Temperatura superficial promedio de 17.44° C

Costa de Sonora.- Aumenta la temperatura superficial, de norte a sur, desde 17.01° C a 19.45° C

Fig. 1- TSM promedio mensual. : <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

Costa de Sinaloa.- La temperatura promedio es de 23° C. La mínima hacia el norte de 20.34° C y la máxima de 24.64° C al sur.

Nayarit.- Para esta zona el promedio es de 24° C. En la entrada del Golfo de California, en la latitud 21.5° C N y longitud -106.5° W es de 24.57° C.

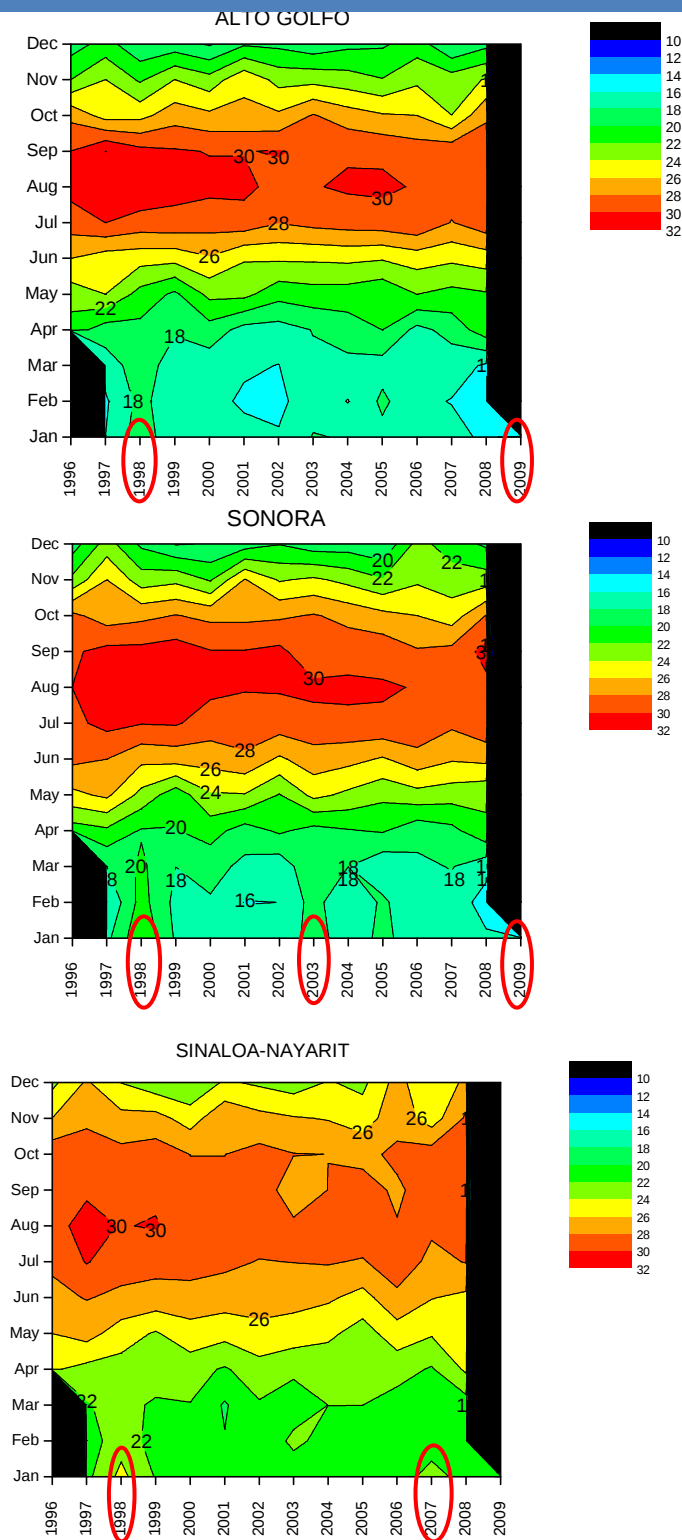
Longitud oeste (signo negativo)

	115.5	114.5	113.5	112.5	111.5	110.5	109.5	108.5	107.5	106.5	105.5	104.5
20.5	22.87	23.30	23.81	24.36	25.03	25.30	25.37	25.30	25.20	25.11	25.11	25.16
21.5	22.08	22.52	23.01	23.58	24.41	24.70	24.75	24.69	24.64	24.57	24.57	24.55
22.5	21.43	21.89	22.35	22.87	23.61	23.82	23.83	23.76	23.82	23.87	24.09	24.04
23.5	20.95	21.42	21.85	22.20	22.64	22.71	22.64	22.60	22.78	23.13	23.47	23.29
24.5	20.47	20.91	21.24	21.42	21.51	21.50	21.46	21.53	21.77	22.34	22.36	22.23
25.5	19.80	20.21	20.50	20.48	20.32	20.26	20.34	20.69	21.13	21.19	21.15	21.16
26.5	18.97	19.31	19.76	19.39	19.11	19.12	19.45	19.97	20.04	20.01	20.04	20.14
27.5	18.07	18.23	18.61	18.18	18.09	18.28	18.80	18.93	18.92	18.94	19.03	19.13
28.5	17.38	17.57	17.43	17.44	17.67	17.92	17.99	17.98	17.98	18.03	18.09	18.15
29.5	16.94	17.18	16.91	17.01	17.32	17.41	17.37	17.34	17.34	17.35	17.36	17.37
30.5	16.66	17.31	17.13	17.07	17.02	17.02	16.99	16.98	16.96	16.96	16.95	16.95
31.5	16.37	17.45	17.33	16.99	16.51	16.42	16.40	16.39	16.39	16.38	16.37	16.37
32.5	15.69	16.65	16.64	15.96	15.50	15.37	15.36	15.37	15.38	15.38	15.39	15.40

Latitud Norte

Fig 2- Datos TSM para el Pacífico Norte, por coordenada geográfica Fuente: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

ANÁLISIS TSM (°C), BASADO EN UN PERÍODO DE 1997-2009



Para el **Golfo de California superior** el Laboratorio de Geomática realizó el promedio de TSM de todos los eneros registrados por vía satélite, en una base de 13 años. Con el promedio de los eneros del período 1997-2009 se obtuvo el “enero típico”. Este último se comparó con cada uno de los eneros individuales por año, para detectar los cambios significativos. Es distintivo que durante enero de 1998 el promedio TSM, alcanzó el máximo valor del ciclo con $19^{\circ}\text{C} \pm 0.93$, coincidiendo con el fenómeno de “El Niño” que se presentó en 1997-1998. El valor mínimo se detectó en 2008 con $15.5^{\circ}\text{C} \pm 0.93$. Durante enero de 2009 ($17^{\circ}\text{C} \pm 0.93$), las condiciones fueron normales cercanas a la media.

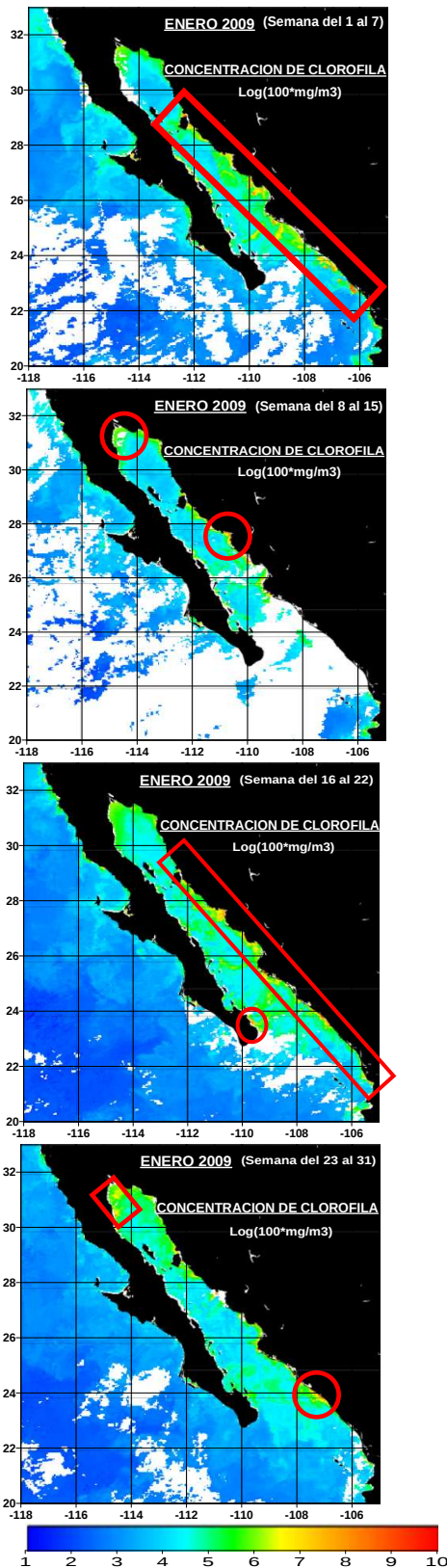
Sonora.- Comparando el enero típico, calculado con base a un intervalo de 12 años, muestra que para 1998 se registró una TSM de $21.7^{\circ}\text{C} \pm 1.45$, que es la más alta temperatura registrada durante este ciclo. En 2003 se observa que se presentó otro episodio de calentamiento, la temperatura fue de 18.70°C , es decir que hubo un incremento de 1.07°C con respecto al mes típico. La mínima en 2007, con valor de $17^{\circ}\text{C} \pm 1.45$

Lo correspondiente a 2009 con $18^{\circ}\text{C} \pm 1.45$ es considerado un comportamiento normal, por encontrarse cercano a la media.

Sinaloa-Nayarit.- Es una zona que presenta, en enero y en general mayor temperatura que la zona norte del Golfo de California. Es notable que en el período de 1996-2009, se asentara la TSM más elevada en 1998, con valor máximo de $24.57^{\circ}\text{C} \pm 1.17$, lo que coincide con el evento de “El Niño” 1997-1998. Con respecto al mes típico; enero de 2009, ($22.3^{\circ}\text{C} \pm 1.17$) presenta un gradiente térmico de 0.5°C . Sin embargo se puede considerar dentro de la normalidad, no así para 2007 donde alcanzó una diferencia de $1.63^{\circ}\text{C} \pm 1.17$ con respecto al mes típico.

Fig 3.- La TSM en el Alto Golfo, Sonora, se graficó a partir del período base de 1996-2009.

CONCENTRACION DE CLOROFILA $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$



La concentración de clorofila es un factor importante para determinar zonas marinas productivas. El Golfo de California es reconocido por su alta productividad oceánica (Hernández de la Torre *et al*, 2004)

En la imagen de la primera semana de enero de 2009, se registra la distribución de clorofila de norte a sur, bordeando la costa del continente. Se observa que hacia el norte entre la Isla Tiburón y la costa de Sonora, la concentración de clorofila es alrededor de 8 $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$. Se continúa hacia el sur en las costas de Sonora, Sinaloa y Nayarit con cifras entre 5 y 6 $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$. Dentro de esta alineación, se destacan varios filamentos en color rojo que representan concentraciones de clorofila mayor a los 8. En cuanto al Golfo superior tiene valores entre 5 y 6 $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$

Durante la segunda semana, en el alto Golfo de California, es uniforme la distribución de clorofila entre 5 y 6 $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$, con un núcleo de 7 ($100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3$) frente al Golfo de Santa Clara. Para la Isla Tiburón y Bahía de Guaymas, es de alrededor de 8 $\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$ (nota: se tiene que tomar en cuenta que hubo falla de recepción del satélite)

En la imagen compuesta de la semana del 16 al 22, se trazó en color rojo, un rectángulo paralelo a la costa, que indica las zonas de mayor concentración de clorofila (entre 7 y 8 ($100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3$)). Principia en una zona localizada entre la Isla Tiburón y la costa de Sonora, y se continúa hacia el sur en la costa de Guaymas, en las costas de Sinaloa y Nayarit. En Baja California Sur en la latitud 23.70° N y longitud -109.61° W se localiza otro punto de concentración de clorofila entre 7 y 8 ($100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3$)

La última semana de enero 2009, las concentraciones de clorofila disminuyeron con respecto a las tres semanas anteriores. Las zonas de concentración mayor fueron enfrente de San Felipe, B.C. (entre 6 y 7 ($100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3$)) y en la latitud 24° N y longitud -107° W entre 6 y 8 ($100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3$)

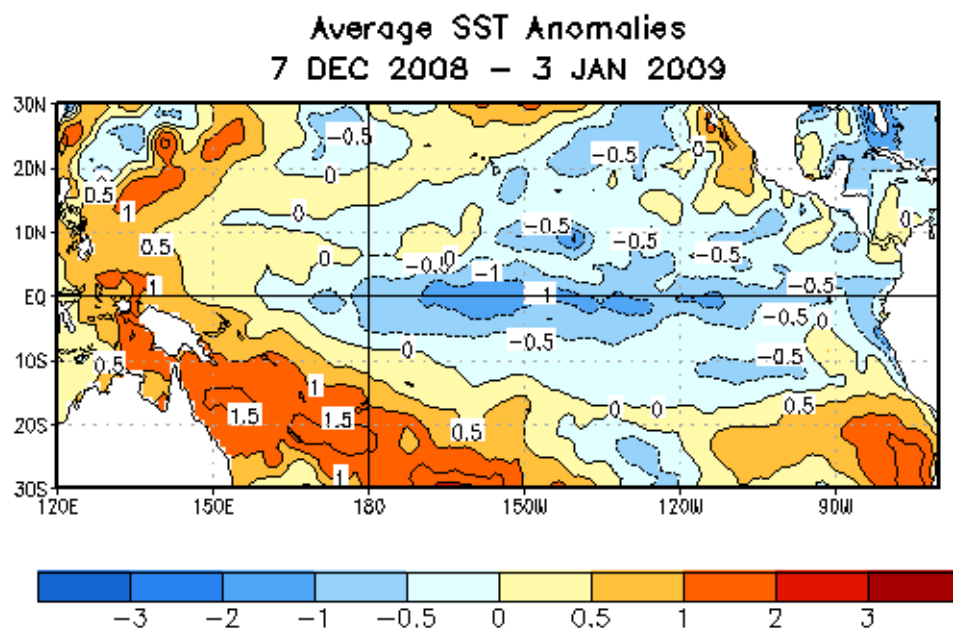
Fig. 4.-Concentración de Clorofila ($\log(100 \cdot \text{mg}/\text{m}^3)$) Fuente: <http://argo.colorado.edu/>

EL NIÑO/LA NIÑA

El Centro de Predicciones Climáticas//NCEP/NWS, reporta que se espera que en el hemisferio norte, durante la primavera de 2009, se continúe el desarrollo de las condiciones “La Niña”.

Nota: En la página de internet de NOAA (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>) definen como "Condiciones de La Niña" como existentes cuando: Se observa una anomalía negativa en la temperatura de la superficie del mar de -0.5C o menos en un período de un mes en la región del Niño-3.4 del Océano Pacífico ecuatorial (5°N-5°S, 120°W-170°W) y existe la probabilidad de que se alcance el umbral de El índice Oceánico de 3-meses de El Niño (ONI por sus siglas en inglés) y también se observa una respuesta atmosférica asociada típicamente con La Niña sobre el Océano Pacífico ecuatorial

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2008	-1.4	-1.4	-1.1	-0.8	-0.6	-0.4	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.6
2009	-0.8											



Las anomalías son calculadas con respecto a los promedios semanales del período base de 1971-2000 (Xue et al. 2003, *J. Climate*, **16**, 1601- 1612). FUENTE: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

Para la costa occidental de la península de Baja California, se sitúa una anomalía térmica de 1.5 que comprende desde Bahía de San Sebastián Vizcaíno hasta Bahía de San Cristóbal, quedando incluida Punta Eugenia.

La anomalía térmica de 0.5, que se localiza a partir de la costa de Baja California Sur, y bordea Los Cabos para introducirse al Golfo de California hasta el paralelo de 26°N

REFERENCIAS

Álvarez-Borrego S, Rivera JA, Gaxiola-Castro G, Acosta-Ruiz MJ, Schwartzlose RA. 1978. Nutrientes en el Golfo de California, Cienc. Mar. 5:21-36

Soto-Mardones L., Marinone S.G. y Parés-Sierra A. 1999. Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. Ciencias Marinas 25(1): 1-30

PAGINAS DE INTERNET

Centro de Predicción climática **/NCEP/NWS** <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

CNA Servicio Meteorológico Nacional <http://smn.cna.gob.mx/>

The International Research Institute for Climate and Society <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

**Director General de Investigación
Pesquera del Pacífico Norte**
Dr. Abraham Navarrete del Proó

Elaboró
Biól. Aurora Monreal Prado
amonrealmx@yahoo.com.mx
Tel: (55) 38 71 95 52

Instituto Nacional de Pesca
Pitágoras 1320. Colonia Santa Cruz Atoyac
Delegación Benito Juárez, México D.F. 03310
<http://www.inp.sagarpa.gob.mx>