

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL PACIFICO NORTE

PUBLICACIÓN MENSUAL

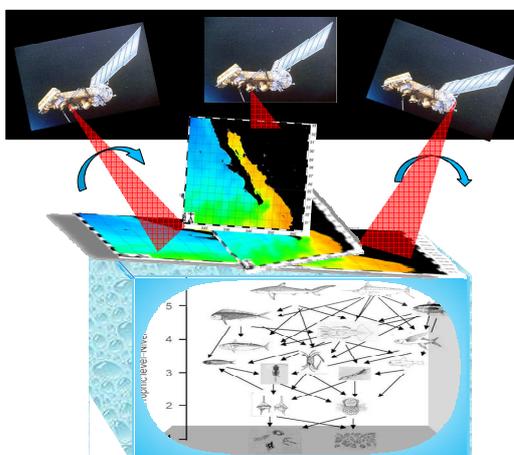
Febrero 2009

BOLETÍN OCEÁNICO-ATMOSFÉRICO

TEMPERATURA
SUPERFICIAL DEL MAR

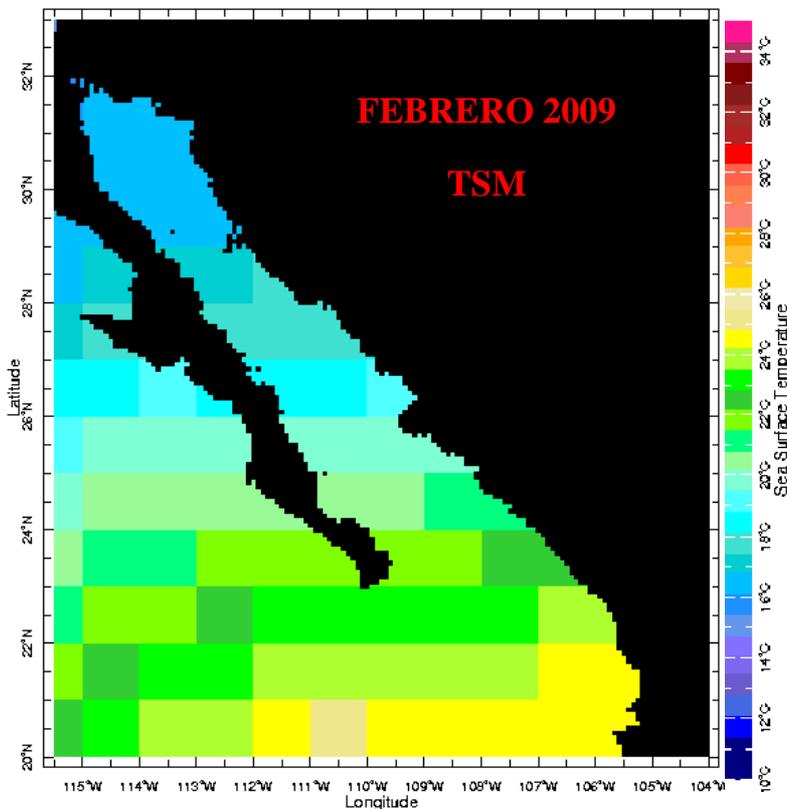
CONCENTRACION DE
CLOROFILA

"EL NIÑO" / "LA NIÑA"



Sección Informativa del Laboratorio de Geomática

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (°C)



Feb 2009

Para el Golfo de California, enero, febrero y marzo, son los meses de menos temperatura del año y en general, febrero es el mas frío de los tres. Las surgencias costeras ocurren en el margen oriental en invierno. (Molina-Cruz, 1984)

Alto Golfo de California.- La temperatura superficial promedio para febrero es de 16°C Comparándolo con enero del presente año, disminuyó un grado centígrado. En el extremo norte, en la latitud 31.5° N y longitud -114.5° W la TSM es de 16.67° C (Figura 1 y 2)

Isla Ángel de la Guarda y Tiburón.- La TSM predominante en la zona es de 17.09°C. (Figura 1 y 2).

Costa de Sonora.- Siguiendo la costa del Estado, presenta valores desde 16.3° C en el norte y conforme se dirige al sur se incrementa paulatinamente hasta 18.88°C.

Fig. 1.- Promedio mensual TSM Febrero 2009 : <http://iridl.ldeo.columbia.edu>

Costa de Sinaloa.- El incremento térmico es de norte a sur con un mínimo de 19.65°C en la frontera son Sonora y un máximo de 23.57°C en colindancia con Nayarit. (Figura 1 y 2)

Nayarit.- De los datos obtenidos en la página de internet <http://iridl.ldeo.columbia.edu> la temperatura superficial de 24.24°C ubicada en la latitud 21.5 N y longitud -106.5 W. es el registro más cercano a la costa de Nayarit. (Figura 1 y 2). El promedio de la TSM durante el mes de febrero, es de 24°C.

Latitud N	Longitud oeste											
	-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	22.82	23.2	23.62	24.13	24.75	24.88	24.75	24.55	24.61	24.7	24.82	24.9
21.5	22.02	22.42	22.85	23.37	24.02	24.23	24.14	24.01	24.12	24.24	24.39	24.37
22.5	21.31	21.72	22.1	22.54	23.06	23.24	23.19	23.12	23.33	23.57	23.95	23.88
23.5	20.63	21.08	21.38	21.64	21.89	21.98	21.96	21.98	22.25	22.74	23.19	23.02
24.5	20.04	20.38	20.59	20.66	20.66	20.69	20.72	20.83	21.05	21.79	21.89	21.78
25.5	19.18	19.5	19.71	19.66	19.53	19.53	19.65	19.96	20.43	20.58	20.61	20.64
26.5	18.24	18.59	18.98	18.68	18.56	18.61	18.88	19.34	19.46	19.5	19.56	19.68
27.5	17.37	17.67	18.02	17.7	17.83	18	18.38	18.5	18.52	18.57	18.67	18.78
28.5	16.77	17.14	16.96	17.09	17.48	17.67	17.68	17.67	17.69	17.75	17.82	17.88
29.5	16.39	16.58	16.3	16.6	17	17.09	17.04	17.02	17.04	17.07	17.11	17.14
30.5	16.07	16.49	16.48	16.54	16.59	16.62	16.62	16.64	16.66	16.69	16.71	16.74
31.5	15.85	16.67	16.71	16.46	16.13	16.09	16.11	16.13	16.16	16.19	16.22	16.24
32.5	15.33	16.09	16.15	15.64	15.3	15.23	15.25	15.28	15.31	15.34	15.37	15.4

Fig. 2.- Datos TSM para el Pacífico Norte, (Febrero 2009)

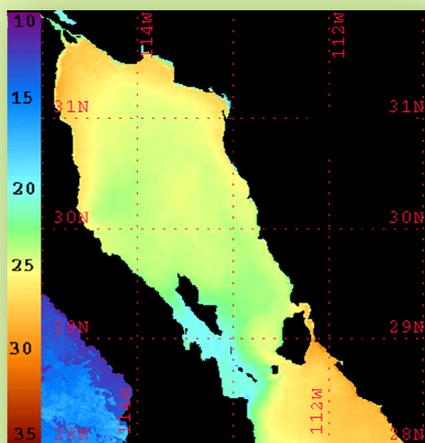
Fuente: <http://iridl.ldeo.columbia.edu>

LOCALIZACION DE LAS ZONAS GEOGRÁFICAS

Las imágenes multispectrales TSM en falso color, provienen del radiómetro AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), instalados a bordo de los satélites meteorológicos de la serie NOAA.

ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.- Para el Alto Golfo de California (1997-2009), se utilizaron 165 imágenes, de promedio mensual, en formato gif y ascii.

Las imágenes tienen 1.1 km x 1.1 km de resolución espacial, en proyección "mercator". Están formadas por 140 000 píxeles, es decir, 400 renglones y 350 columnas. Los puntos extremos de su localización geográfica es: longitud 28-32° N y latitud 111-115°W



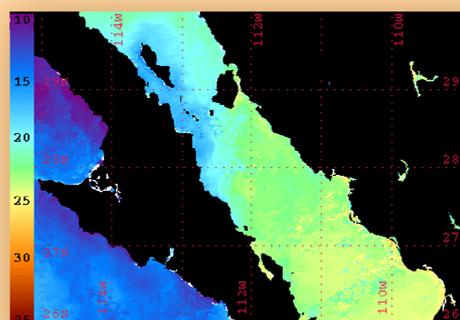
localización geográfica en la latitud 26-30° N y longitud de 108-115°W

SONORA

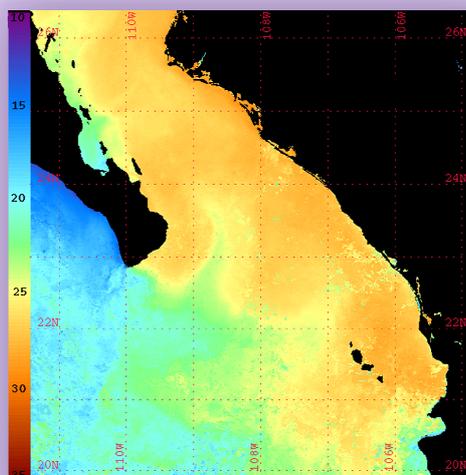
Para el análisis de de 1997 a 2009 se requirieron de 165 imágenes multispectrales TSM, de promedio mensual.

Cada una está compuesta por matrices de 400 x 550 píxeles.

Se encuentra en los puntos extremos de



SINALOA Y NAYARIT

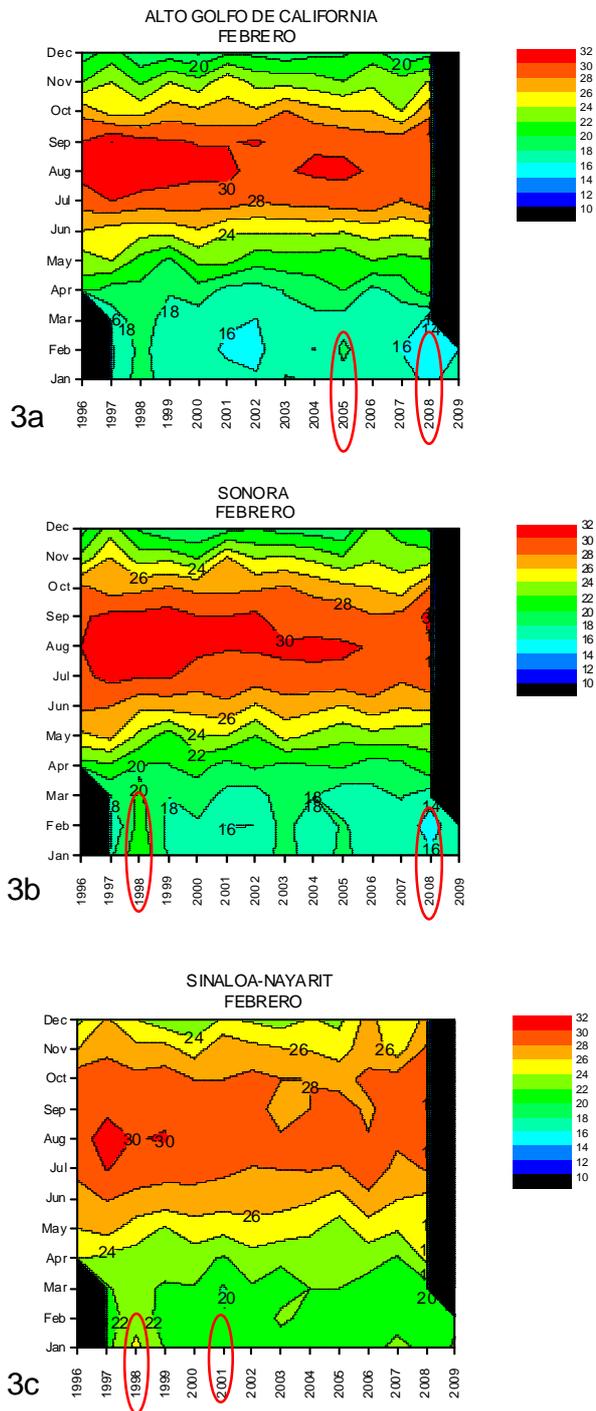


Al igual que las anteriores, el análisis tiene una base de 12 años, formada por 165 imágenes mensuales AVHRR, de temperatura superficial del mar.

La matriz de datos para cada imagen se compone de 650 x 600 píxeles (390 000 píxeles).

Los puntos extremos se ubican al norte en la latitud 20-26° y longitud 105-111° oeste

ANÁLISIS TSM (°C), BASADO EN UN PERIODO DE ABRIL 1996-FEBRERO 2009



A partir del registro de datos TSM para el período de febrero de 1997 a 2009, se calculó el promedio de todos los febreros, para obtener el “mes típico”. Se comparó febrero de 2009 con el mes típico, para detectar, si existen cambios significativos.

Golfo de California Superior.- (Fig. 3a)

La temperatura superficial promedio para febrero 2009 es de $16^{\circ}\text{C} \pm 1.08$. Comparando febrero del año pasado con el actual es 0.88°C más cálido que 2008. El análisis de la base de 12 años, se observa que 2005, se registró la TSM máxima con $18.4^{\circ}\text{C} \pm 1.08$ y el febrero más frío se presentó en 2008, con $15.12^{\circ}\text{C} \pm 1.08$. Con respecto a “febrero típico”; 2009, presenta una anomalía térmica de $-0.46^{\circ}\text{C} \pm 1.08$.

Sonora.- (Fig. 3b) La TSM registrada para febrero de 2009 es de $17.4^{\circ}\text{C} \pm 1.55$. En 2008 fue de $15.12^{\circ}\text{C} \pm 1.55$. La anomalía térmica, con respecto a “febrero típico” para 2009 es de $0.22^{\circ}\text{C} \pm 1.55$.

En el rango de los 12 años, febrero de 2008 fue el más frío con 15.12°C y el más cálido fue en 1998 con $20.80^{\circ}\text{C} \pm 1.55$.

Sinaloa-Nayarit.- (Fig. 3c) Esta zona se localiza en la “boca” del Golfo de California, en donde se forman gradientes térmicos horizontales muy marcados, indicativos de “frentes térmicos”, generalmente localizados cerca de los cabos, en el extremo sur de la Península de California. Molina-Cruz (1984). El promedio de la TSM en Sinaloa-Nayarit durante febrero de 2009 con $21.58^{\circ}\text{C} \pm 0.86$. Con anomalía térmica con respecto al “febrero típico” es de $0.30^{\circ}\text{C} \pm 0.86$. El máximo valor térmico dentro de los 12 años fue en 1998 con $23.20^{\circ}\text{C} \pm 0.86$. Y la temperatura más baja se registró en 2001 con $20.10^{\circ}\text{C} \pm 0.86$.

Fig. 3.- La TSM en a) Alto Golfo, b) Sonora, c) Sinaloa-Nayarit, se graficó a partir del período base de abril 1996 a febrero 2009

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

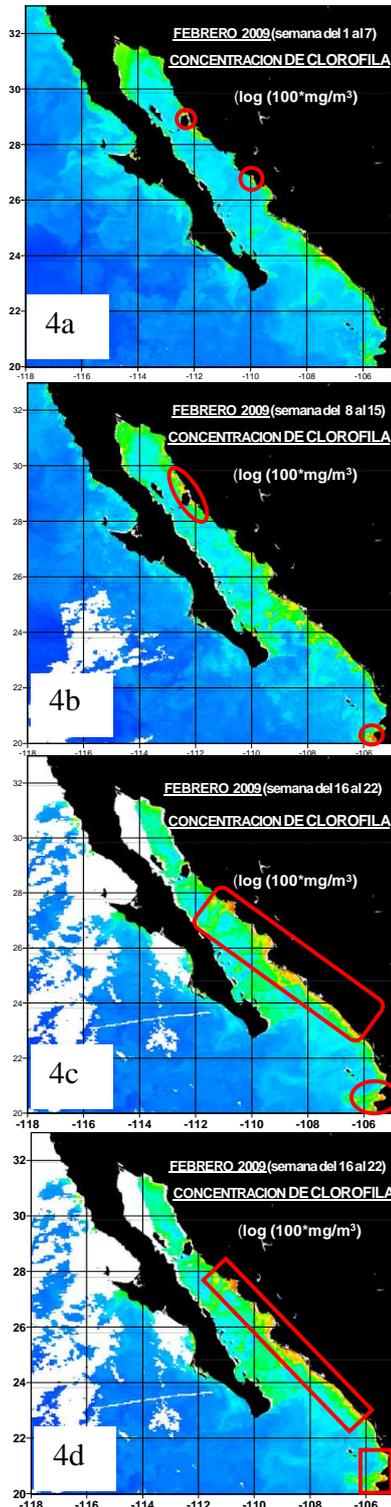


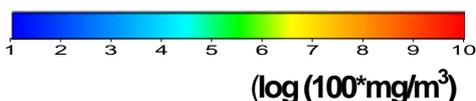
Fig. 4.-Concentración de Clorofila
Fuente: <http://argo.colorado.edu>

Molina-Cruz (1984), indica que a finales de invierno y principio de primavera los vientos geostroficados se hacen paralelos al eje axial del golfo y se intensifican, manteniendo un clima seco, induciendo el transporte de agua superficial al sur y generando surgencias a lo largo de la costa oriental. Una de las zonas de surgencia en febrero, ocurre en la Bahía de Guaymas.

En las imágenes compuestas semanales 4a y 4b que comprenden del 1-7 y 8-16 de febrero de 2009 respectivamente, se advierte entre la Isla Tiburón y costa de Sonora, valores de clorofila de concentración entre 8 y 9 mg/m^3 . Con el mismo rango de concentración de clorofila, se ubican otras dos zonas. En la primer semana, se encuentra al sur de Cabo Corrientes y en la segunda, en la región suroeste del estado de Sonora, frente al sistema lagunar Tóbari-Siaric localizado a los $26^\circ 54'$ y $27^\circ 10'$ de latitud norte y los $109^\circ 50'$ y $110^\circ 24'$ de longitud oeste.

Durante la segunda y tercer semana es notable que la distribución de concentraciones entre 8 y 9 mg/m^3 se localiza en la costa de Sonora y Sinaloa, entre la latitud $23 - 28^\circ \text{N}$,

Para esta segunda quincena de febrero de 2009, Bahía de Banderas, Son., presenta concentración de clorofila entre 8 y 9 mg/m^3 .



EL NIÑO/LA NIÑA

Resumen- Se espera que el hemisferio norte, continúen las condiciones “La Niña”, hasta la primavera de 2009. (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

Año	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE
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											

Fig. 5 Contiene las anomalías térmicas por trimestre. (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

La mayoría de los pronósticos para la región de El Niño-3.4 indican descenso gradual, del evento La Niña desde febrero-abril del 2009, con una transición eventual a condiciones de ENSO-neutral

REGIONES EL NIÑO UTILIZADAS PARA VIGILAR LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DEL MAR Y VIENTOS

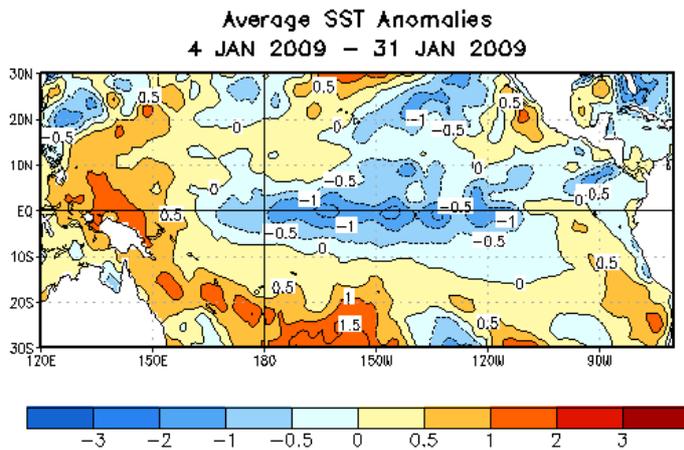
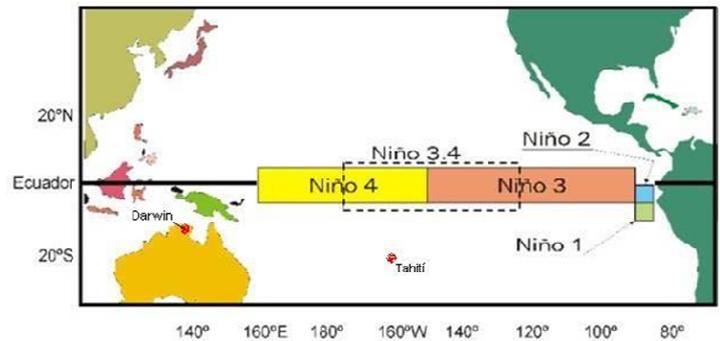


Fig. 7.- Anomalías de promedio de temperatura superficial del Océano (SST) en °C (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>)

Fig. 6.- Regiones “El Niño” utilizadas para vigilar los cambios de temperatura del mar y vientos.

ANOMALÍAS TÉRMICAS (FEBRERO 2009)

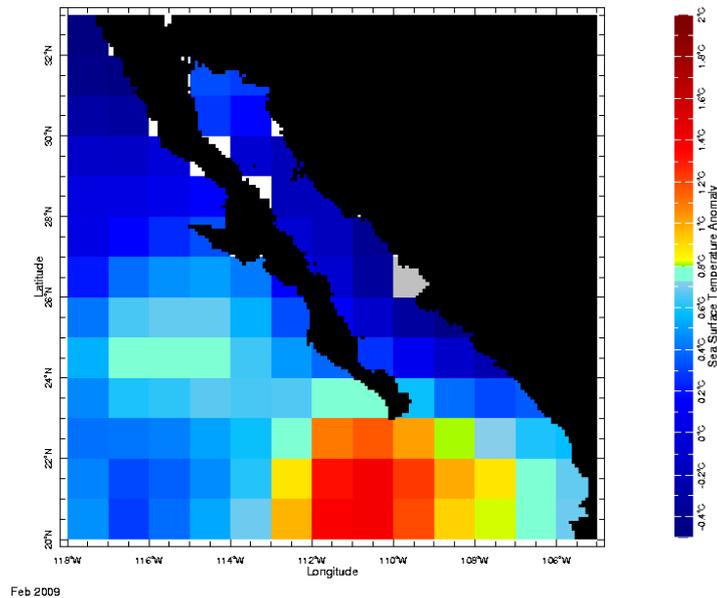


Fig. 8- Anomalías térmicas para febrero 2009 : <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

Las anomalías térmicas para el **Pacífico mexicano**, varían de -0.4°C en la costas que colindan con Estados Unidos de Norteamérica y disminuyen en forma gradual hacia el sur conforme se acercan a Los Cabos, B.C.S. Frente a Cabo San Lucas se observa una estructura de anomalías térmicas de 1 a 1.4°C .

Golfo de California.- La anomalía térmica disminuye de la boca al interior del Golfo de California, llega a un mínimo en las islas y después aumenta hacia el alto Golfo. Soto-Mardones (1999), comenta al respecto que esta variabilidad se debe principalmente a la señal anual. La climatología del golfo es tal que se enfría en aproximadamente 4 meses y se calienta en 7.

En la figura 8 de anomalías térmicas, se registra en el extremo norte anomalías térmicas menores a $+0.5^{\circ}\text{C}$. Hacia el sur, en la zona de las grandes islas la anomalía térmica es de -0.81°C , por lo que se distingue como la zona más fría. Soto-Mardones (1999), menciona que “las regiones norte y de las islas presentan las más bajas temperaturas casi todo el año excepto en verano, cuando es similar a la región sur. En los meses de invierno, las regiones norte y de las islas permanecen más frías en comparación con el resto de las regiones del golfo, debido principalmente a la influencia de la mezcla por mareas en las islas y a que es muy somero en el norte”

Después de las grandes islas hacia el sur, la distribución de anomalías térmicas se registran desde -0.33°C en la costa del extremo sur de Sonora, hasta $+0.76$ en la costa de Nayarit.

REFERENCIAS

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 Prío

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>