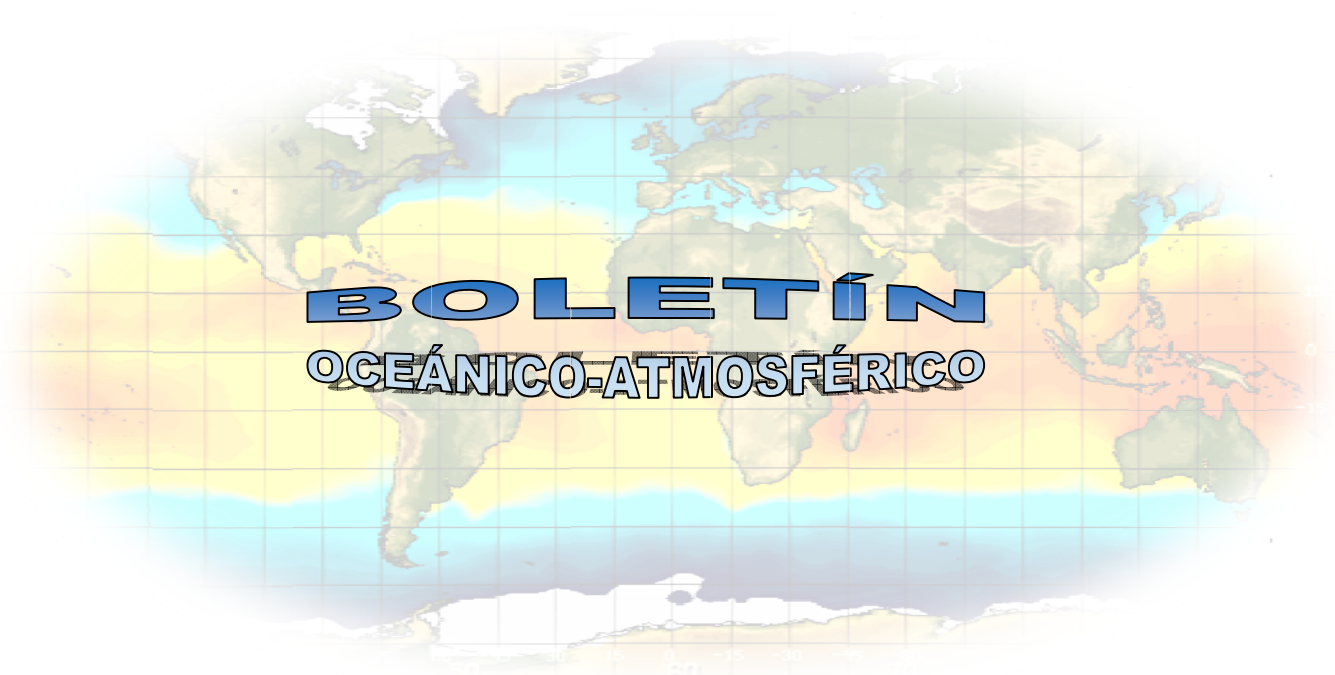


DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACIFICO NORTE

PUBLICACIÓN MENSUAL

Marzo 2010



BOLETÍN OCEÁNICO-ATMOSFÉRICO

TEMPERATURA
SUPERFICIAL DEL MAR

CONCENTRACION DE
CLOROFILA

ANOMALÍAS TÉRMICAS DE
LA SUPERFICIE DEL MAR

"EL NIÑO"/"LA NIÑA"

ALTO GOLFO.

El promedio de temperatura en marzo, para el Alto Golfo es de $17.7 \pm 0.15^\circ \text{C}$. Al hacer un comparativo de este mes con respecto a los dos meses preliminares del presente año, no hay diferencias significativas (enero fue de $17.78 \pm 0.06^\circ \text{C}$ y febrero de $17.25 \pm 0.10^\circ \text{C}$.)

ISLAS ANGEL DE LA GUARDA Y TIBURÓN.

Durante este mes se mantuvo con un valor promedio de $17.95^\circ \pm 0.35^\circ \text{C}$. Para el caso de enero la temperatura fue de $18.03 \pm 0.19^\circ \text{C}$ y febrero de $17.84 \pm 0.46^\circ \text{C}$, valor no muy diferente al presente mes. Por otro lado, es notable que durante los tres primeros meses del año, prevalece la temperatura mas cálida, entre Isla Tiburón y la costa de Sonora.

SONORA.

Es usual que la distribución térmica de la superficie marina durante invierno, presente heterogeneidad a través del Golfo de California y bajo esta apreciación, en el extremo norte de Sonora frente a Cabo Tepoaca (latitud 30.5°N y longitud -113.5°W) tiene un promedio de 17.8°C . En dirección hacia el sur, frente a El Desemboque, en la latitud 29.5°N y longitud -112.5°W , la temperatura es de 18.2°C . Y para el extremo sur en la latitud 26.5°N y longitud -109.5°W entre Yavaros y la desembocadura del estero de Agiabamo, la temperatura superficial es de 21.2°C .

SINALOA

Frente a Punta San Ignacio (lat 25.5°N y longitud -109.5°W) la temperatura superficial fue de 21.46°C , y de 23.85°C en la desembocadura de la Boca de Teacapán (latitud 22.5°N y longitud -106.5°W)

NAYARIT

La costa de Nayarit, se caracteriza por ser mas cálido que el norte y centro del Golfo. Esta zona geográfica que se encuentra en la Boca o entrada del Golfo, está expuesta a la influencia de la Corriente de California; a la contracorriente ecuatorial y a fenómenos interanuales como “El Niño” y “La Niña”. Para marzo de 2010, la temperatura para la costa de Nayarit en la latitud 21.5°N y longitud -106.5°W es de 24.16°C (Figs. 1, 2 y 3)

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (°C)

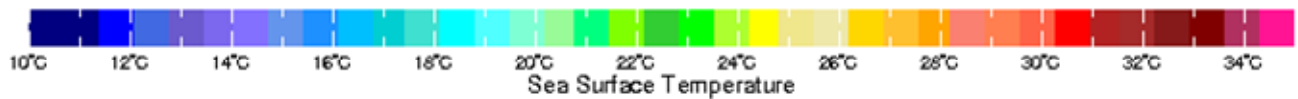
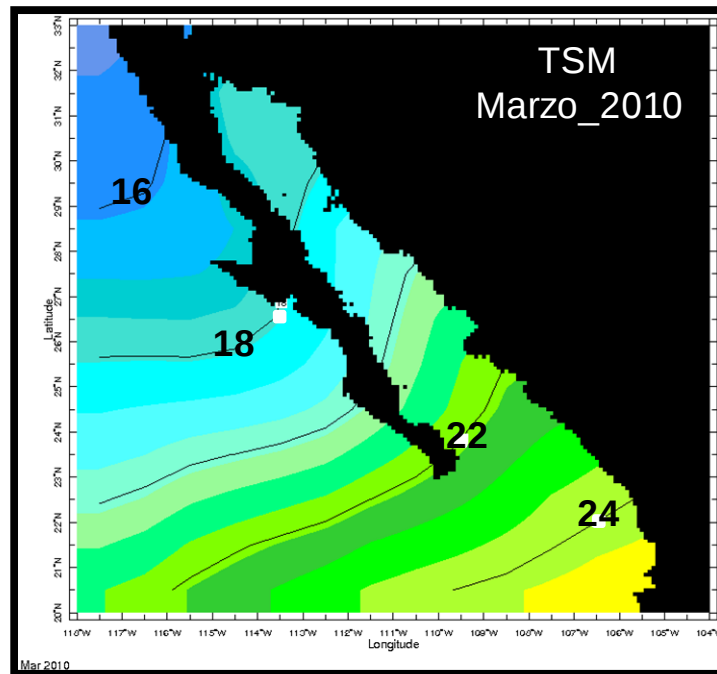


Figura 1.- Imagen multispectral en falso color, de temperatura superficial del Pacífico mexicano <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (°C)

LON/LAT	-117.5	-116.5	-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	21.42	21.71	22.19	22.56	22.93	23.27	23.62	23.85	24.03	24.19	24.31	24.44	24.53	24.58
21.5	20.71	21.00	21.52	21.88	22.20	22.50	22.90	23.17	23.41	23.68	23.97	24.16	24.27	24.19
22.5	19.94	20.21	20.68	20.98	21.25	21.55	22.01	22.39	22.76	23.16	23.59	23.85	24.04	23.85
23.5	19.25	19.46	19.80	20.02	20.25	20.56	21.10	21.64	22.17	22.68	23.14	23.43	23.56	23.11
24.5	18.73	18.83	18.93	19.04	19.24	19.62	20.26	20.99	21.69	22.27	22.62	22.86	22.50	22.03
25.5	18.11	18.14	18.13	18.23	18.52	19.00	19.78	20.67	21.46	22.02	22.14	21.76	21.31	20.92
26.5	17.42	17.39	17.38	17.55	18.08	18.64	19.53	20.46	21.20	21.41	21.02	20.54	20.16	19.88
27.5	16.71	16.70	16.76	16.91	17.86	18.61	19.40	20.16	20.49	20.18	19.75	19.38	19.13	18.90
28.5	16.17	16.25	16.51	16.80	17.73	18.62	19.30	19.56	19.29	18.92	18.60	18.37	18.17	17.98
29.5	15.79	15.93	16.34	17.10	17.70	18.20	18.63	18.50	18.18	17.90	17.70	17.54	17.37	17.21
30.5	15.54	15.59	16.49	17.55	17.71	17.90	17.80	17.60	17.38	17.21	17.07	16.93	16.79	16.65
31.5	15.45	15.52	16.60	17.84	18.01	17.61	16.96	16.71	16.56	16.44	16.32	16.20	16.08	15.96
32.5	15.33	15.45	16.08	17.09	17.20	16.40	15.78	15.53	15.42	15.32	15.22	15.13	15.03	14.94

Figura 2.- Matriz de datos que componen la imagen de temperatura superficial del mar (Marzo_2010) <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

ALTO GOLFO

ENTRADA DEL GOLFO

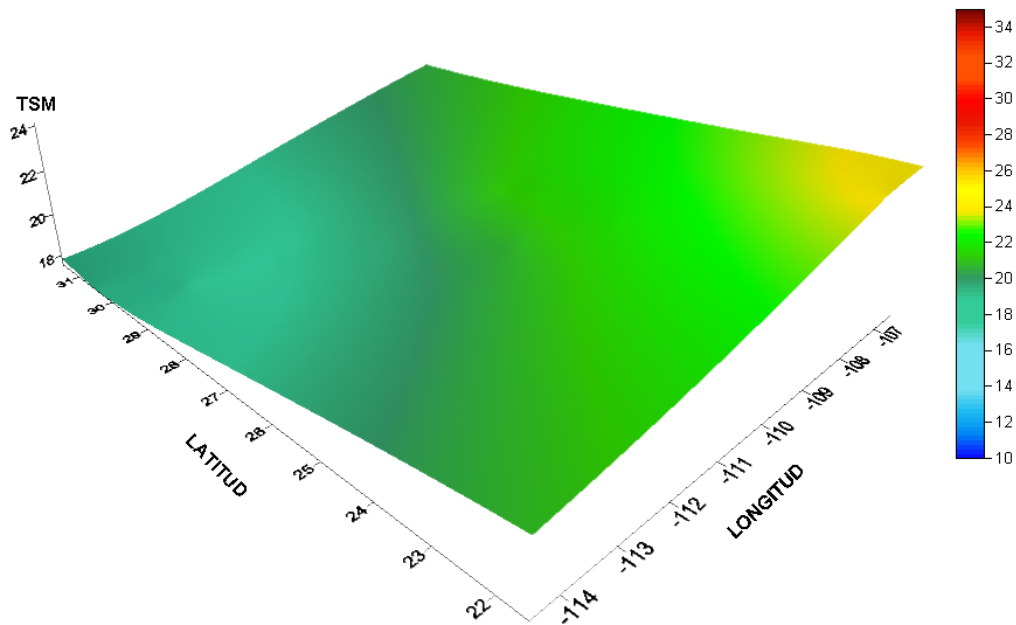


Figura 3.- Gráfico de la temperatura superficial del Golfo de California. Marzo 2010

ANOMALIAS TERMICAS DE LA SUPERFICIE DEL MAR (°C)

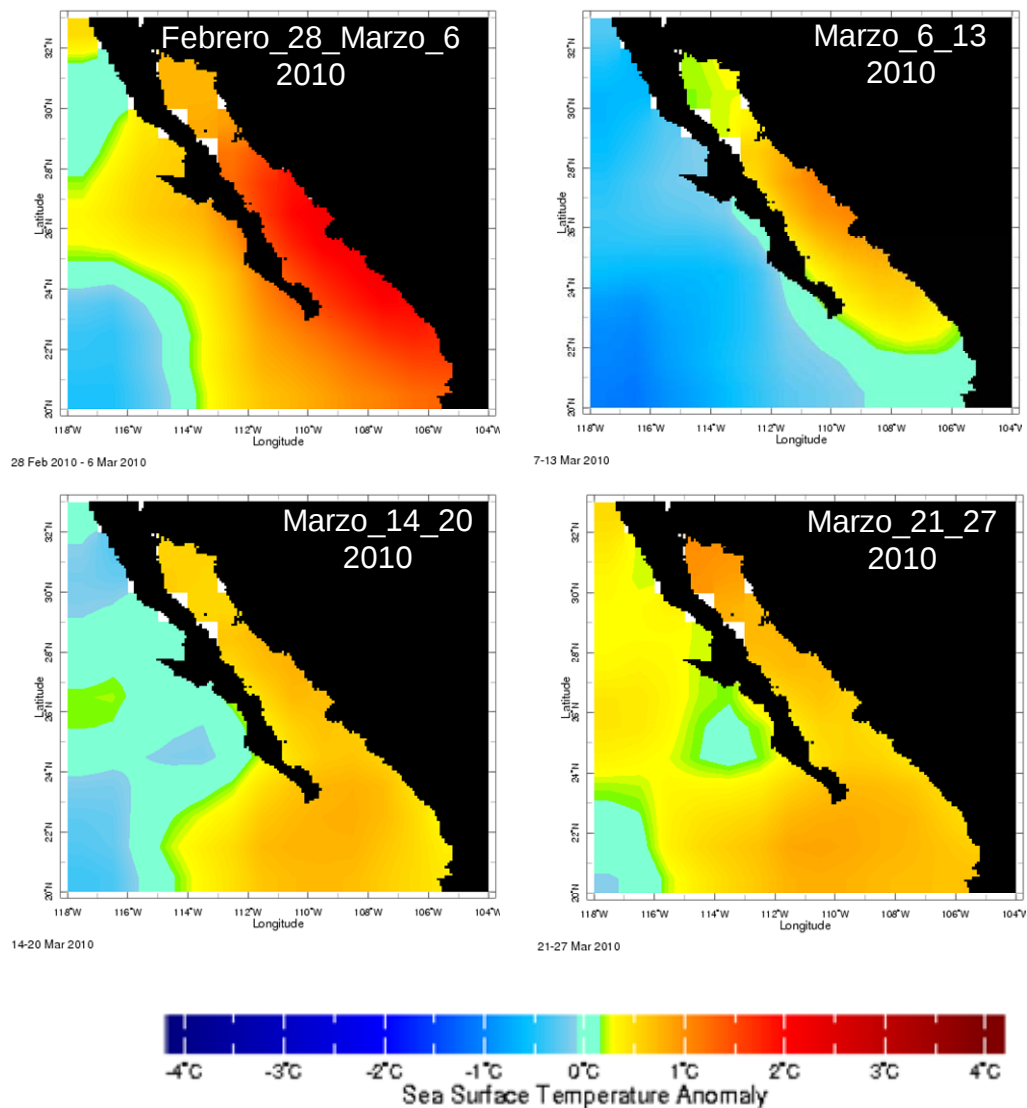


Figura 4- Imágenes satelitales de anomalías de la temperatura superficial del mar. MARZO 2010

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

A través de marzo se observan ligeras diferencias entre las anomalías térmicas, de una semana a otra. A finales de febrero y principio de marzo, en la figura 4a, la anomalía térmica es mayor con respecto a las tres siguientes semanas, éstas anomalías se encuentran en un rango de 1.24°C y 1.86°C , localizadas entre la latitud 28.5° y 21.5° norte y longitud -112.5° y -106.5° W (encerradas en verde). En esta misma semana, se localiza la anomalía de 2.14°C (latitud 25.5° N y longitud -109.5° W) y una segunda de 2.07°C (latitud 23.5° N y longitud -107.5° W)

Para las siguientes semanas las anomalías térmicas se mantuvieron homogéneas, menores a 1°C .

ANOMALIAS TERMICAS DE LA SUPERFICIE DEL MAR (°C)

28 Feb 2010 - 6 Mar 2010	-117.5	-116.5	-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	-0.48	-0.47	-0.27	-0.03	0.25	0.50	0.70	0.80	0.92	1.07	1.16	1.30	1.36	NaN
21.5	-0.40	-0.42	-0.21	0.04	0.31	0.56	0.82	0.93	1.07	1.26	1.43	1.57	1.61	NaN
22.5	-0.37	-0.41	-0.20	0.04	0.29	0.58	0.91	1.10	1.30	1.54	1.76	1.86	1.80	NaN
23.5	-0.22	-0.28	-0.06	0.13	0.35	0.65	1.06	1.35	1.62	1.87	2.07	2.04	NaN	NaN
24.5	0.10	0.06	0.21	0.31	0.46	0.73	1.19	1.55	1.87	2.07	2.26	NaN	NaN	NaN
25.5	0.30	0.35	0.47	0.56	0.68	0.97	1.45	1.85	2.14	2.20	NaN	NaN	NaN	NaN
26.5	0.34	0.46	0.61	0.70	0.82	1.18	1.66	2.05	2.19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27.5	0.23	0.41	0.60	0.66	NaN	1.32	1.70	1.98	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28.5	0.06	0.29	0.51	0.62	NaN	1.24	1.54	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29.5	-0.01	0.17	0.44	NaN	0.87	0.97	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
30.5	-0.01	0.04	NaN	0.80	0.80	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
31.5	0.18	0.05	NaN	0.80	0.82	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
32.5	0.55	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7-13 Mar 2010	-117.50	-116.50	-115.50	-114.50	-113.50	-112.50	-111.50	-110.50	-109.50	-108.50	-107.50	-106.50	-105.50	-104.50
20.5	-1.06	-1.10	-0.90	-0.76	-0.59	-0.42	-0.24	-0.19	-0.11	-0.01	-0.01	0.02	0.03	NaN
21.5	-0.98	-1.04	-0.81	-0.68	-0.52	-0.37	-0.17	-0.11	-0.03	0.10	0.13	0.14	0.11	NaN
22.5	-0.94	-1.00	-0.80	-0.69	-0.56	-0.39	-0.13	0.00	0.13	0.29	0.36	0.31	0.17	NaN
23.5	-0.82	-0.88	-0.72	-0.67	-0.57	-0.40	-0.05	0.17	0.37	0.54	0.61	0.44	NaN	NaN
24.5	-0.57	-0.63	-0.62	-0.61	-0.57	-0.37	0.03	0.33	0.57	0.73	0.71	NaN	NaN	NaN
25.5	-0.42	-0.41	-0.40	-0.41	-0.35	-0.11	0.34	0.68	0.90	0.93	NaN	NaN	NaN	NaN
26.5	-0.37	-0.31	-0.24	-0.20	-0.12	0.20	0.68	1.00	1.11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27.5	-0.45	-0.30	-0.16	-0.12	NaN	0.53	0.91	1.14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28.5	-0.56	-0.40	-0.22	-0.10	NaN	0.61	0.86	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29.5	-0.62	-0.49	-0.26	NaN	0.27	0.43	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
30.5	-0.62	-0.62	NaN	0.22	0.28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
31.5	-0.47	-0.63	NaN	0.24	0.32	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
32.5	-0.28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14-20 Mar 2010	-117.50	-116.50	-115.50	-114.50	-113.50	-112.50	-111.50	-110.50	-109.50	-108.50	-107.50	-106.50	-105.50	-104.50
20.5	-0.35	-0.29	-0.01	0.17	0.35	0.50	0.69	0.75	0.77	0.75	0.64	0.54	0.45	NaN
21.5	-0.26	-0.21	0.08	0.27	0.41	0.54	0.76	0.81	0.82	0.81	0.69	0.56	0.41	NaN
22.5	-0.22	-0.19	0.04	0.18	0.29	0.42	0.67	0.77	0.82	0.84	0.76	0.56	0.31	NaN
23.5	-0.11	-0.12	0.00	0.05	0.11	0.23	0.51	0.68	0.79	0.82	0.76	0.49	NaN	NaN
24.5	0.05	0.00	-0.05	-0.09	-0.10	0.01	0.29	0.51	0.66	0.70	0.59	NaN	NaN	NaN
25.5	0.19	0.17	0.05	-0.03	-0.06	0.08	0.36	0.60	0.72	0.63	NaN	NaN	NaN	NaN
26.5	0.21	0.23	0.13	0.07	0.04	0.27	0.55	0.77	0.74	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27.5	0.11	0.16	0.16	0.10	NaN	0.56	0.73	0.83	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28.5	0.00	0.06	0.16	0.16	NaN	0.69	0.78	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29.5	-0.08	-0.04	0.13	NaN	0.56	0.55	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
30.5	-0.13	-0.18	NaN	0.63	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
31.5	-0.06	-0.26	NaN	0.61	0.59	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
32.5	0.04	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21-27 Mar 2010	-117.50	-116.50	-115.50	-114.50	-113.50	-112.50	-111.50	-110.50	-109.50	-108.50	-107.50	-106.50	-105.50	-104.50
20.5	-0.07	-0.01	0.26	0.42	0.56	0.68	0.82	0.85	0.82	0.76	0.74	0.72	0.73	NaN
21.5	0.06	0.11	0.39	0.54	0.64	0.72	0.89	0.91	0.88	0.82	0.78	0.71	0.63	NaN
22.5	0.13	0.17	0.37	0.48	0.53	0.60	0.78	0.85	0.86	0.82	0.79	0.64	0.49	NaN
23.5	0.23	0.25	0.35	0.35	0.35	0.42	0.59	0.72	0.78	0.76	0.69	0.54	NaN	NaN
24.5	0.37	0.33	0.29	0.18	0.13	0.19	0.36	0.51	0.61	0.58	0.46	NaN	NaN	NaN
25.5	0.46	0.44	0.33	0.20	0.13	0.22	0.40	0.57	0.59	0.47	NaN	NaN	NaN	NaN
26.5	0.46	0.45	0.36	0.25	0.20	0.40	0.59	0.70	0.59	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27.5	0.34	0.38	0.34	0.25	NaN	0.68	0.77	0.75	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28.5	0.30	0.31	0.31	0.28	NaN	0.78	0.80	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29.5	0.31	0.31	0.37	NaN	0.83	0.75	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
30.5	0.34	0.27	NaN	1.02	0.94	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
31.5	0.44	0.26	NaN	1.06	1.02	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
32.5	0.53	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Figura 5- Datos de las Imágenes satelitales de anomalías de la temperatura superficial del mar.

MARZO 2010

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

CONCENTRACION DE CLOROFILA log (100*mg/m3)

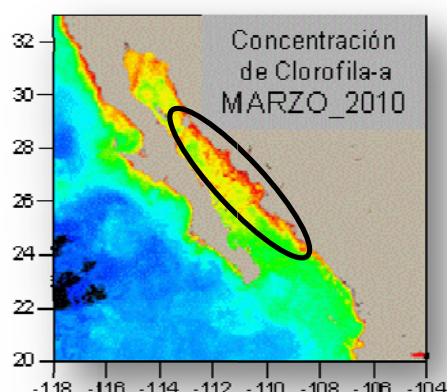


Fig. 6.-Imagen de MODIS (The Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) a bordo de los satélites Aqua, De concentración de Clorofila_a $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Resolución espacial de 1 km x 1 km.
Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/>

Para marzo la distribución de las más altas concentraciones de clorofila-a, entre 5.00 y 40.00 mg m^{-3} , son coincidentes con las zonas de surgencia (figs. 5 y 6).

En la imagen de satélite MODIS (fig. 6), muestra que el norte y centro del Golfo de California contienen la mayor concentración (entre 5.00 y 40.00 mg m^{-3}), sin embargo predominan en la costa, de los estados de Sonora y Sinaloa, entre la latitud 23° y 29° N; y longitud -108° y -113° W



Fig. 7 Áreas de surgencias en México. Tomado de Lara-Lara et al (2008)

EL NIÑO/LA NIÑA

Resumen.- El Centro de Predicciones Climáticas/NCEP/NWS pronostica que se espera que “El Niño” continúe hasta por lo menos la primavera, del Hemisferio Norte de 2010.

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov>

Los valores semanales de la temperatura superficial del Pacífico Ecuatorial, en la región 3-4 (fig. 9) para febrero 2010, se mantuvieron estables con $+1.2^{\circ}\text{C}$. Posteriormente a finales de este mes sobrepasaron los $+1.5^{\circ}\text{C}$. (fig. 8)

Con respecto a la columna de agua de 0 a 300 m. se encontró que la temperatura se excedió de $+2.0^{\circ}\text{C}$ en las profundidades de 100-175 m (fig. 9 y 10). Las anomalías oceánicas y atmosféricas reflejan un evento de “El Niño” de moderado a fuerte.

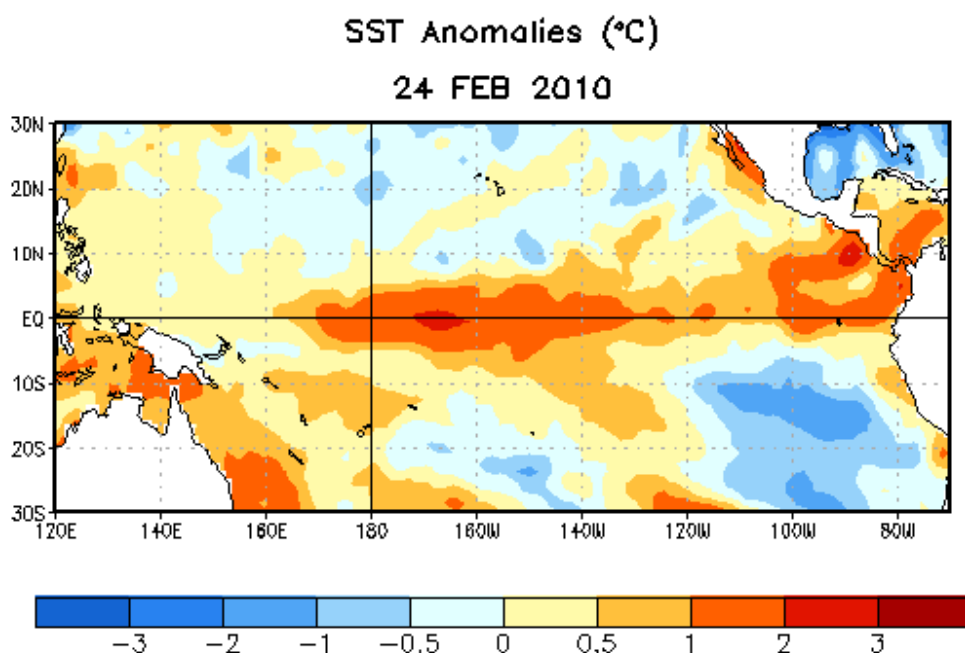


Figura 8 .- . Anomalías ($^{\circ}\text{C}$) de la temperatura promedio de la superficie del mar (SST por sus siglas en inglés) para el la semana del 24 de febrero de 2010. Las anomalías son calculadas con respecto a los promedios semanales del período base de 1971-2000 (Xue et al. 2003, J. Climate, 16, 1601-1612). <http://www.cpc.ncep.noaa.gov>

EL NIÑO/LA NIÑA

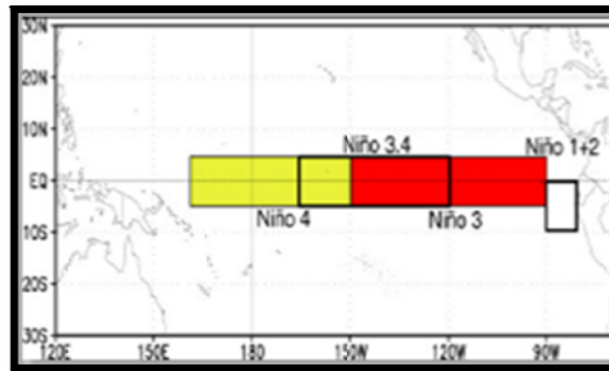


Fig. 9 Zona de “El Niño” y “La Niña”

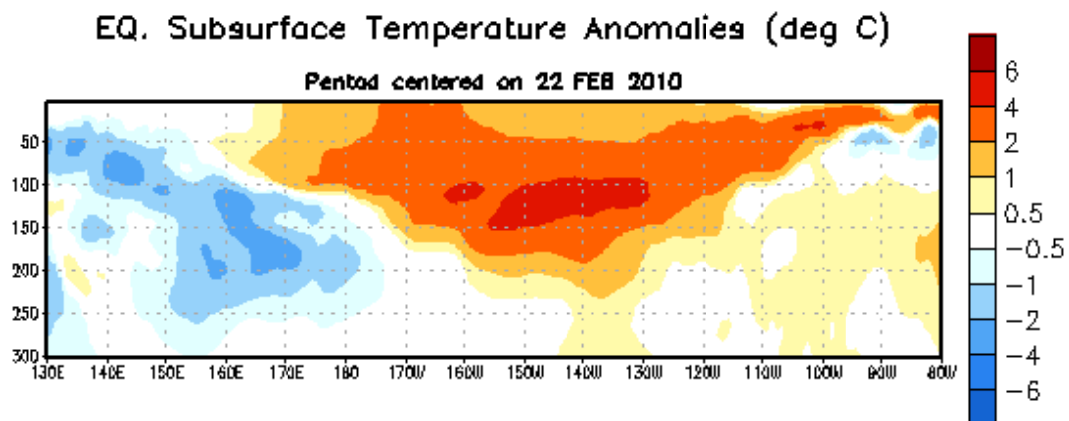


Figura 10. Sección de profundidad y longitud en las anomalías en la temperatura (°C) en la parte superior del océano Pacífico ecuatorial (0-300m) centralizada en la semana del 22 de febrero de 2010. Las anomalías son promediadas entre 5°N-5°S. Las anomalías son variaciones de los promedios semanales del período base de 1982-2004.

REFERENCIAS

- Álvarez-Borrego S,** Rivera JA, Gaxiola-Castro G, Acosta-Ruiz MJ, Schawartzlose RA. 1978. Nutrientes en el Golfo de California, Cienc. Mar. 5:21-36
- Álvarez-Borrego S.** 2005 Oceanografía de la Región de las Grandes Islas. <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/546/cap2.pdf>
- Bernal, G., Ripa, P. y Herguera, J.C.** 2010 Variabilidad Oceanográfica y Climática en el Bajo Golfo de California: Influencias del Trópico y Pacífico Norte. Ciencias Marinas 27(4): 595-617 <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/480/48027407.pdf>
- De la Lanza Espino, G.** 2001 Características físico-químicas de los Mares de México. Temas selectos de Geografía en México, Instituto de Geografía UNAM. México <http://books.google.com.mx/>
- Lara-Lara, J.R., et al.** 2008. Los ecosistemas marinos, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 135-159. http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I05_Losecosistemasmar.pdf
- 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 <http://usuario.cicese.mx/~marinone/publicaciones/pdfs/2002ymenos/19SOTO-ETAL.PDF>
- Fernández-Barajas, M.E. et al.** 1994. Estructura termohalina y flujo geostrófico, en el Golfo de California, durante 1992. Ciencias Marinas 1994, (20)2: 267-286. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/480/48020208.pdf>

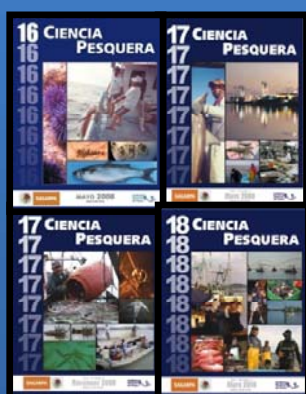
PAGINAS DE INTERNET

Centro de Predicción climática /NCEP/NWS	http://www.cpc.ncep.noaa.gov/
CNA Servicio Meteorológico Nacional	http://smn.cna.gob.mx/
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.	www.conabio.gob.mx/
El Ciclo ENSO	http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensocycle/enso_cycle.shtml
Instituto de Geografía. UNAM (Imágenes diarias)	http://indy2.igeograf.unam.mx/erisa/
Instituto Nacional de Ecología	http://www.ine.gob.mx/
Instituto del Mar de Perú	http://www.imarpe.pe/imarpe/
Secretaría de Marina	http://meteorologia.semar.gob.mx/
The Scripps Photobiology Group	http://spg.ucsd.edu/
The International Research Institute for Climate and Society	http://iridl.ldeo.columbia.edu/
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales del Centro de Ciencias de la Atmosfera (UNAM)	http://uniatmos.atmosfera.unam.mx/ACDM/

ESTIMADO LECTOR:

Te invitamos a explorar nuestra revista "**CIENCIA PESQUERA**", en donde encontrarás, artículos en el ámbito científico y desarrollo tecnológico; aplicados a la producción, manejo pesquero y acuícola.

De igual forma, te convocamos a contribuir con tus trabajos, bajo las normas editoriales que se especifican al final de cada número.



Para que todos vivamos mejor



SAGARPA



Director General de Investigación Pesquera en el
Pacífico Norte.

DR. ABRAHAM F. NAVARRETE DEL PRÓO

Elaboró

BIÓL. AURORA MONREAL PRADO

amonrealmx@yahoo.com.mx

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

(INAPESCA)

Pitágoras 1320. Colonia Santa Cruz Atoyac
Delegación Benito Juárez, México D.F. 03310
<http://www.inapesca.gob.mx/>