

Temperatura superficial marina del Pacífico Mexicano

Periodo: 30 de noviembre de 2015 a 4 de marzo 2016

Introducción

La temperatura superficial marina (SST, por sus siglas en inglés) en el Pacífico Oriental durante 2015 y los primeros meses de 2016, ha sido muy elevada debido a la presencia del evento *El Niño-la Oscilación del Sur*. En este contexto, el objetivo de este Boletín es mostrar la distribución de la temperatura superficial en la costa del Pacífico Mexicano entre el 27 de noviembre y el 4 de marzo en intervalos de 14 días, describir las anomalías térmicas entre esos meses, los cambios en los índices climáticos asociados con El Niño y la Oscilación Decadal del Pacífico Norte así como un resumen de los frentes fríos que se han presentado desde el inicio de la temporada, con el propósito de que los investigadores de INAPESCA cuenten con información de las variaciones ambientales durante el otoño y los primeros meses del invierno a escala regional.

Para la identificación de las variaciones regionales, el Pacífico Mexicano se dividió en cuatro zonas:

- Pacífico Sur Mexicano: Cabo Corrientes (Jal) hasta la frontera México-Guatemala.
- Costa oriental del Golfo de California: desembocadura del río Colorado hasta Cabo Corrientes.
- Costa oriental de la península de Baja California: desembocadura del río Colorado hasta La Fortuna (BCS).
- Costa occidental de la península de Baja California: frontera México EUA hasta La Fortuna.

Métodos

La información de la SST diurna¹ registrada por el satélite MODIS-Aqua se obtuvo del administrador de bases de datos ERDDAP² de la NOAA. La resolución espacial fue de 0.025° y las imágenes fueron promedios de 14 días centrados en las fechas anotadas en la *figura 1*. La precisión es de ± 1 °C. Las matrices se obtuvieron con formato ASCII separado por comas y posteriormente se procesaron con el programa ENVI 4.5 y la hoja de cálculo EXCEL. Los cambios entre periodos consecutivos se detectaron calculando las diferencias entre las imágenes ($\text{imagen}_{t+1} - \text{imagen}_t$).

Para describir las características regionales, tanto en las imágenes de temperatura como en las de las diferencias entre imágenes consecutivas, se obtuvieron los registros a lo largo de transectos paralelos a la costa, ubicados aproximadamente a 10 km de la orilla. Los resultados se muestran en gráficas de temperatura y latitud (Fig. 3 a 6). Con los datos de los transectos se también se determinó la diferencia entre periodos consecutivos y la tasa de cambio diaria (TCD); esta última se estimó a partir de la pendiente de una regresión lineal;

¹ En los boletines se utiliza la temperatura nocturna

² <http://coastwatch.pfeg.noaa.gov/erddap/griddap/erdMBsstd14day.graph?sst>

el primero de los dos indicadores se utilizó para describir la irregularidad de las variaciones a lo largo del tiempo y el otro para determinar el valor promedio.

Las anomalías mensuales se extrajeron de la página web del International Research Institute for Climate and Society³ de la Universidad de Columbia, cuyos investigadores utilizaron los datos de la serie de Reynolds y Smith OISST Versión 2. El periodo base fue de 1971 a 2000, y la resolución espacial de 1°. Por otro lado, los índices climáticos se tomaron de las bases de datos del Climate Prediction Center⁴ (ONI), el Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean-JISAO de la Universidad de Washington (PDO) y el Earth System Research Laboratory de la NOAA (MEI), en tanto que la cantidad de frentes fríos se obtuvo de la página de Alertas y Reportes Hidrometeorológicos del CENAPRED⁵.

Resultados

La temperatura disminuyó en gran parte del Pacífico Mexicano con respecto al trimestre anterior (septiembre-noviembre), en particular en la costa occidental de la península de Baja California y el Golfo de California (Fig. 1), en donde se detectaron hasta 16 °C en las inmediaciones de Ensenada y el río Colorado, así como 24 °C frente a Cabo San Lucas y 26 °C en la costa nayarita, como se observa en las dos imágenes de enero. Cabe señalar que en noviembre la SST en las localidades más norteñas era de 19 °C y en las sureñas de 28 y 29 °C, respectivamente. En contraste en el Pacífico Sur, aunque la SST disminuyó de 30 a 29 e incluso 28 °C, el enfriamiento fue menos acusado; por otro lado, en el Golfo de Tehuantepec (GT) la SST se redujo de 29 a 26 °C entre los últimos días de noviembre y febrero.

En el Pacífico Sur Mexicano (PSM) durante las primeras semanas del trimestre analizado, hubo algunos periodos en los que el enfriamiento fue menos acusado (-0.1 a -0.5 °C) e incluso a lo largo de la región hubo alternancia entre periodos de calentamiento y enfriamiento (Fig. 2). En contraste, en el Golfo de California (GC) y la costa occidental de la península de Baja California, predominó el descenso de la SST en diciembre y los primeros días de enero.

Entre los días 8 y 22 de enero las condiciones a lo largo del Pacífico fueron contrastantes, ya que mientras que en la costa occidental de la península y el GC, el enfriamiento fue mínimo e incluso hubo calentamiento en varias partes ubicadas al sur de Bahía Vizcaíno y entre el Golfo de Ulloa y Cabo San Lucas, desde el sur de Sinaloa hasta el GT, la SST descendió entre 0.1 y poco más de 2°C. Por otro lado, en algunas áreas del Golfo de Tehuantepec disminuyó la temperatura, en particular entre el 22 de enero y el 5 de febrero, cuando se redujo alrededor de 3 °C como resultado del paso de varios frentes fríos (FF).

En la costa occidental de la península de Baja California y el GC el enfriamiento fue más notable en diciembre (Fig. 2) y la primera semana de enero, así como entre la segunda quincena de febrero y la primera semana de marzo, cuando la SST disminuyó entre 0.5 y

3

http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/Global/Ocean_Temp/Monthly_Temp.html?bbox=bb%3A220.15%3A6.49%3A288.45%3A38.60%3AAb&T=Jul%202015

⁴ http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/detrend.nino34.ascii.txt

⁵ <http://www.cenapred.unam.mx/es/dirInvestigacion/noticiasFenomenosHidros/>

3°C; en contraste, en la primera quincena de diciembre y entre la segunda y tercera semana de enero, además de que ese cambio fue menor, se detectó un incremento de 0.5 a 1 °C fuera de la plataforma continental tanto frente al Golfo de Ulloa como en la zona que abarca desde las Grandes Islas hasta el extremo sur de la península. Posteriormente, entre el 5 y el 19 de febrero, la temperatura aumentó en toda la región de 1 a 2 °C, y volvió a disminuir en los últimos días de ese mes y los primeros de marzo (Fig. 2).

Pacífico Sur Mexicano (Jal.-Chis.)

En el transecto paralelo a la costa (Fig. 3) la SST promedio ($\pm$ desv. est.) varió entre 29.95 ± 0.58 °C y 28.34 ± 1.08 °C, mientras que la mínima fluctuó desde 27.7 hasta 24.11 °C, y la máxima de 30.96 a 29.64 °C (Tabla 1); en ambos casos, la SST más baja se registró el 22 de enero y la más alta al inicio del trimestre analizado. En los últimos días de noviembre y durante diciembre, los valores más bajos (~ 28 °C) se registraron en Cabo Corrientes (CC, Jal) así como en la zona aledaña a Salina Cruz, mientras que los más altos (~ 32 °C) entre Acapulco y la frontera de Guerrero y Oaxaca. En enero las condiciones fueron más templadas desde CC hasta Lázaro Cárdenas (28 °C), puerto ubicado en la frontera de Michoacán y Guerrero así como en la costa del GT donde fueron ligeramente menores a 27 °C; en contraste, desde Lázaro Cárdenas hasta Huatulco y en la costa de Chiapas se registraron entre 29 y 30 °C. En el periodo que abarcó desde el 5 de febrero hasta el 4 de marzo, la disminución de la SST fue más conspicua desde CC hasta Barra de Navidad, así como al sur de la frontera de los estados de Guerrero y Oaxaca, en particular en el GT, en donde descendió de 27 °C a 24 °C; en el resto de la región los cambios fueron mínimos e incluso hubo algunos pequeños incrementos.

Como ya se mencionó, durante el periodo analizado hubo tanto incremento como disminución de la SST a lo largo del litoral; el primero fue más evidente entre finales de noviembre y los primeros días de diciembre (Fig. 2) en la zona aledaña a Boca de Apiza (Col), donde la SST aumentó entre 1 y 2 °C. Posteriormente, entre finales de febrero y los primeros días de marzo ocurrió algo similar en esta misma zona, pero en menor magnitud (0.5 °C). Por otro lado, la disminución de la SST más grande ocurrió entre el 25 de diciembre y el 22 de enero, en especial en el litoral de Colima y Michoacán durante el lapso transcurrido del 25 de diciembre al 8 de enero, y durante la siguiente catorcena desde el sur de Jalisco hasta Huatulco.

Las diferencias más notables se presentaron en el Golfo de Tehuantepec, en donde hubo tanto enfriamiento como calentamiento, asociado con el paso de los Nortes; la disminución más evidente (~ 4 °C) ocurrió entre el 22 de enero y el 5 de febrero; por el contrario, en los días siguientes se elevó casi 2 °C cuando amainaron los vientos.

La tasa de cambio diaria (TCD) varió entre -0.14 y 0.4 °C día⁻¹ y fue más notable entre Cabo Corrientes y Barra de Navidad, así como entre Chacahua y Puerto Escondido, y entre Salina Cruz y la frontera de Oaxaca y Chiapas. En contraste, las condiciones fueron más homogéneas en la costa de Michoacán (0.02 a -0.06 °C día⁻¹).

Costa oriental del Golfo de California (Son.-Nay.)

En esta región la SST promedio se registró entre $24.78 \pm 2.78^{\circ}\text{C}$ y $21.96 \pm 2.71^{\circ}\text{C}$ (Fig. 4), en tanto que la máxima se midió entre 29.11 y 26.66°C , y la mínima desde 18.25 hasta 15.20°C . Los valores más elevados se obtuvieron a finales de noviembre desde Mazatlán hasta CC, en tanto que los más bajos se presentaron durante enero en el Alto Golfo, desde el río Colorado hasta la Isla Tiburón. Las diferencias más notables a lo largo de todo el transecto ocurrieron en la última quincena de diciembre y la primera de enero (Tabla 1). Por otro lado, la costa de Nayarit fue la que presentó menos cambios en la región.

Entre los últimos días de noviembre y la primera quincena de diciembre, la SST disminuyó en el Alto Golfo y la zona de las Grandes Islas, así como desde Mazatlán hasta Cabo Corrientes, en tanto que en el resto del litoral aumentó, principalmente entre Las Guásimas y Agiabampo, donde la diferencia fue de hasta $+1^{\circ}\text{C}$. Posteriormente, desde mediados de diciembre hasta mediados de enero, toda la región se enfrió, mientras que durante el resto del periodo analizado, algunas partes se calentaron y otras se enfriaron; los aumentos más notables se presentaron en enero en el norte de Sinaloa, y en febrero en el sur de Sonora y el norte de Sinaloa. A partir de mediados de febrero se incrementó la SST en toda la zona.

La TCD fue más acusada desde el Alto Golfo hasta la región de las Grandes Islas, en particular en la desembocadura del río Colorado, al norte de Isla Tiburón (-0.25 a $-0.30^{\circ}\text{C día}^{-1}$), así como desde la Bahía Las Guásimas hasta la de Tobari (Son.). Entre las Barras de Piaxtla (Sin) y Teacapán (Sin-Nay), la TCD también fue alta (-0.2 a $-0.25^{\circ}\text{C día}^{-1}$). Los cambios fueron menos notables al sur de isla Tiburón y en la costa de Nayarit (alrededor de $-0.1^{\circ}\text{C día}^{-1}$).

Costa oriental de la península de Baja California

La temperatura promedio varió entre $22.93 \pm 1.71^{\circ}\text{C}$ y $19.90 \pm 1.85^{\circ}\text{C}$; los valores más altos se registraron durante los primeros días de diciembre (25.94°C) y los más bajos, al final de ese mes y durante todo enero ($<16^{\circ}\text{C}$). Durante este trimestre las condiciones fueron más cálidas desde Loreto hasta el extremo sur de la península (24 a 25.9°C), mientras que las más templadas (16 a 18°C) se registraron en las inmediaciones del río Colorado y en el Canal de Ballenas (Fig. 5). En el trimestre las diferencias latitudinales entre el Alto Golfo y el extremo sur de la península variaron entre 6.91 y 9.58°C , como se observa en la *tabla 1*.

La SST disminuyó desde noviembre hasta los primeros días de enero así como desde mediados de enero hasta la primera quincena de febrero; el enfriamiento fue más acusado en el Alto Golfo y en las inmediaciones de las islas Ángel de La Guarda y San Lorenzo, así como al sur de Mulegé; por el contrario en los primeros días de enero (ver diferencia entre 8 y 22 de enero) y después del 1 de febrero, la diferencia entre imágenes consecutivas fue entre 0.5°C (enero) y 2°C en promedio (febrero), en especial al sur de Loreto.

La TCD, como en la costa de Sonora y Sinaloa, disminuyó de norte a sur desde $-0.32^{\circ}\text{C día}^{-1}$ hasta $-0.15^{\circ}\text{C día}^{-1}$. Esta variable fue más acusada en el Alto Golfo, (-0.32 a $-0.2^{\circ}\text{C día}^{-1}$) y en un área que se extendió desde el sur de Mulegé hasta el norte de la Bahía de La Paz. Por otro lado, la tasa de enfriamiento fue menor desde el sur de la isla San Lorenzo hasta Mulegé (-0.2 a $-0.15^{\circ}\text{C día}^{-1}$).

Costa occidental de la península de Baja California

En el transecto paralelo a la costa (Fig. 6) la SST promedio varió entre $21.68 \pm 2.6^{\circ}\text{C}$ y $20.3 \pm 2.86^{\circ}\text{C}$, mientras que la mínima desde 16.76 hasta 15.54°C , y la máxima de 25.72 a 24.87°C . Durante diciembre y enero, los valores más bajos ($<20^{\circ}\text{C}$) se registraron desde la frontera con EEUU hasta Puerto Canoas (extremo norte de Bahía Vizcaíno), y los más altos al sur de Isla Magdalena. Durante gran parte de febrero las condiciones fueron similares a las observadas en enero, pero durante los últimos días de ese mes y los primeros de marzo, la SST disminuyó en toda la región y las variaciones latitudinales fueron más irregulares (Fig. 6).

Entre los últimos días de noviembre y los primeros de diciembre el enfriamiento fue pequeño cerca de la costa (-0.1 a -0.5°C), en tanto que entre los días 8 y 25 de diciembre fue más acusado ($> 1^{\circ}\text{C}$), en especial al sur de Punta Eugenia. En enero, cuando las condiciones fueron muy similares durante todo el mes, en gran parte de la Bahía de Vizcaíno y al sur del Golfo de Ulloa, la SST se elevó alrededor de 1°C ; entre el 19 de febrero y el 4 de marzo hubo otro decremento posiblemente asociado con el paso de frentes fríos, que fue más pronunciado en el norte de Bahía Vizcaíno, en las inmediaciones de Bahía Asunción y al sur de Isla Magdalena (-1 a -2°C).

La TCD varió entre -0.1 y $-0.32^{\circ}\text{C día}^{-1}$. El enfriamiento fue más notorio (-0.32 a $-0.25^{\circ}\text{C día}^{-1}$) entre Ensenada y San Quintín así como desde San Juanico hasta el Rancho El Conejo; por lo contrario las condiciones fueron menos variables en las inmediaciones de la frontera con EEUU y en la región de los Cabos ($-0.15^{\circ}\text{C día}^{-1}$).

Anomalías mensuales en el Pacífico Mexicano

En todo el periodo diciembre-febrero, la SST fue mayor al promedio, en especial al iniciar el trimestre (Fig. 7A) cuando las anomalías positivas fueron mayores a 1.5°C en el Pacífico Sur Mexicano y superiores a 2°C en el Golfo de California y la costa occidental de la península de Baja California. Las diferencias más grandes se registraron en una zona que abarcó desde el Golfo de Ulloa hasta Bahía Vizcaíno ya que variaron desde 2 hasta más de 3.5 grados centígrados.

En enero las anomalías continuaron siendo elevadas en todo el Pacífico Mexicano, aunque con variaciones regionales, ya que aunque en el Pacífico Sur fueron similares a las registradas en diciembre, en la costa occidental y el Golfo de California disminuyeron alrededor de 1°C , excepto en la región central de la costa occidental de Baja California y las costas nayarita y chiapaneca (Fig. 7B). Por otro lado, en febrero la diferencia de la SST con respecto al promedio fue menor que en enero, aunque continuo siendo positiva en gran parte del área de estudio, excepto en el Golfo de Tehuantepec, donde fue normal e incluso negativa debido al impacto de los nortes

Indicadores Ambientales

Como se mencionó en boletines anteriores desde los primeros meses de 2015 prevalecen las condiciones atmosféricas y marinas, características de un evento El Niño (Fig. 8 A); en este sentido varias agencias internacionales⁶ mencionaron que en noviembre había alcanzado su intensidad máxima debido a que ese mes se observó la anomalía térmica más elevada en la

⁶ <http://iri.columbia.edu/news/september-climate-briefing-more-confidence-than-ever/#jp-carousel-11294>

región *El Niño* 3.1⁷ (2.36 °C, Fig. 8B); a partir de diciembre ese indicador comenzó a disminuir y en marzo se calculó en 1.63 °C, aunque las características atmosféricas aun correspondían a un evento intenso. Los modelos sugieren que el Niño continuará hasta mayo aunque debilitado y que existe una probabilidad de 50 % de que en noviembre se presente La Niña. Por otro lado, en el Pacífico Norte las condiciones continúan siendo cálidas como lo muestra el índice PDO (Fig. 8C).

Tabla 1.- Parámetros descriptivos de la SST registrada en los transectos paralelos a la costa.

	11-12-15	25-12-15	08-01-16	22-01-16	05-02-16	19-02-16
Pacífico Sur (Cabo Corrientes a Frontera México-Guatemala)						
Min	27.70	27.37	27.22	24.11	24.96	25.23
Máx	30.96	30.49	30.55	29.64	29.90	30.41
Prom	29.95	29.65	29.08	28.45	28.46	28.34
Desvest	0.58	0.61	0.68	0.98	0.99	1.08
Dif máx- min	3.26	3.12	3.33	5.52	4.94	5.17
Costa oriental del Golfo de California (Sonora a Nayarit)						
Min	18.25	15.20	15.68	15.99	16.38	18.03
Max	29.11	28.98	28.05	27.95	26.66	27.13
Prom	24.78	23.31	22.05	22.04	21.96	22.75
Desvest	2.78	2.88	2.88	2.91	2.71	2.65
Dif máx- min	10.86	13.78	12.37	11.96	10.28	9.10
Costa oriental de la península de Baja California						
Min	18.61	15.57	15.11	16.02	16.29	17.85
Max	25.94	25.16	24.62	24.40	23.20	24.98
Prom	22.93	21.38	20.64	20.72	19.90	21.65
Desvest	1.71	2.11	2.25	2.20	1.85	2.06
Dif máx- min	7.34	9.58	9.51	8.38	6.91	7.13
Costa occidental de la península de Baja California						
Min	16.76	15.98	15.57	15.54	16.63	16.00
Max	25.72	25.04	25.37	24.87	25.17	25.20
Prom	21.68	20.91	20.90	20.30	21.69	20.00
Desvest	2.60	2.68	2.92	2.86	2.44	2.57
Dif máx- min	8.97	9.06	9.80	9.33	8.54	9.20

Frentes fríos

La temporada de frentes fríos (FF) 2015/16 dio inicio el 10 de septiembre y hasta el 31 de marzo, se habían presentado 52 eventos (Tabla 2; Fig. 9), lo cual supera la cantidad promedio del periodo 2000-2013, que es de 51 FF. En octubre, diciembre, enero y marzo hubo mayor cantidad de FF de lo normal.

Tabla 2.- Características de los meteoros que se presentaron entre el 10 de septiembre de 2015 y el 31 de marzo de 2016 en la República Mexicana.

Mes	FF	Días con FF	Cantidad de FF
sep-15	1,2	7	2
oct-15	3-10	24	8
nov-15	10-16	31	7
dic-15	17-25	30	9
ene-16	24, 26-34	31	9
feb-16	35-41	26	7
mar-16	42-52	28	10

⁷ http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/detrend.nino34.ascii.txt

Conclusiones

- Las condiciones en el periodo analizado continuaron siendo muy cálidas, en particular en la costa occidental de la península de Baja California y el Golfo de California.
- En el Pacífico Sur, la SST vario entre 24 y casi 31 °C, aunque el promedio fue muy cercano a 29 °C. La variabilidad fue elevada y solo desde finales de diciembre hasta los primeros días de febrero disminuyó la SST, durante el resto del periodo también hubo periodos de calentamiento en algunas zonas.
- En el litoral que abarca desde la desembocadura del río Colorado hasta Cabo Corrientes (Jal.), las temperaturas más bajas se registraron en el Alto Golfo (16 a 20 °C) y las más altas en la costa sur de Sinaloa y en Nayarit (26-28 °C).
- Desde la desembocadura del río Colorado hasta La Fortuna (BCS) se encontró que la SST más elevada se registró desde Loreto hasta el extremo sur de la península (alrededor de 24 °C) y la más baja en el río Colorado y en el Canal de Ballenas (16-18 °C).
- En la costa occidental de Baja California la SST vario desde 15.5 hasta 25.7 °C.
- La temperatura fue mayor al promedio (+1 a +3.5 °C); el mes y la región en que las anomalías fueron más elevadas fue diciembre y desde Bahía Vizcaíno hasta el Golfo de Ulloa. En el Golfo de California, el área más cálida fue la costa nayarita, mientras que en el Pacífico Sur, el litoral de Oaxaca.
- Actualmente prevalecen las condiciones características de un evento El Niño intenso; éstas continuaran durante la primavera, según las agencias internacionales especializadas en el tema. Existe una probabilidad de 50% de que se desarrolle La Niña en otoño.
- La temporada de frentes fríos 2015/16 inició el 10 de septiembre y hasta el 31 de marzo, se habían presentado 52 eventos, cantidad superior al promedio.

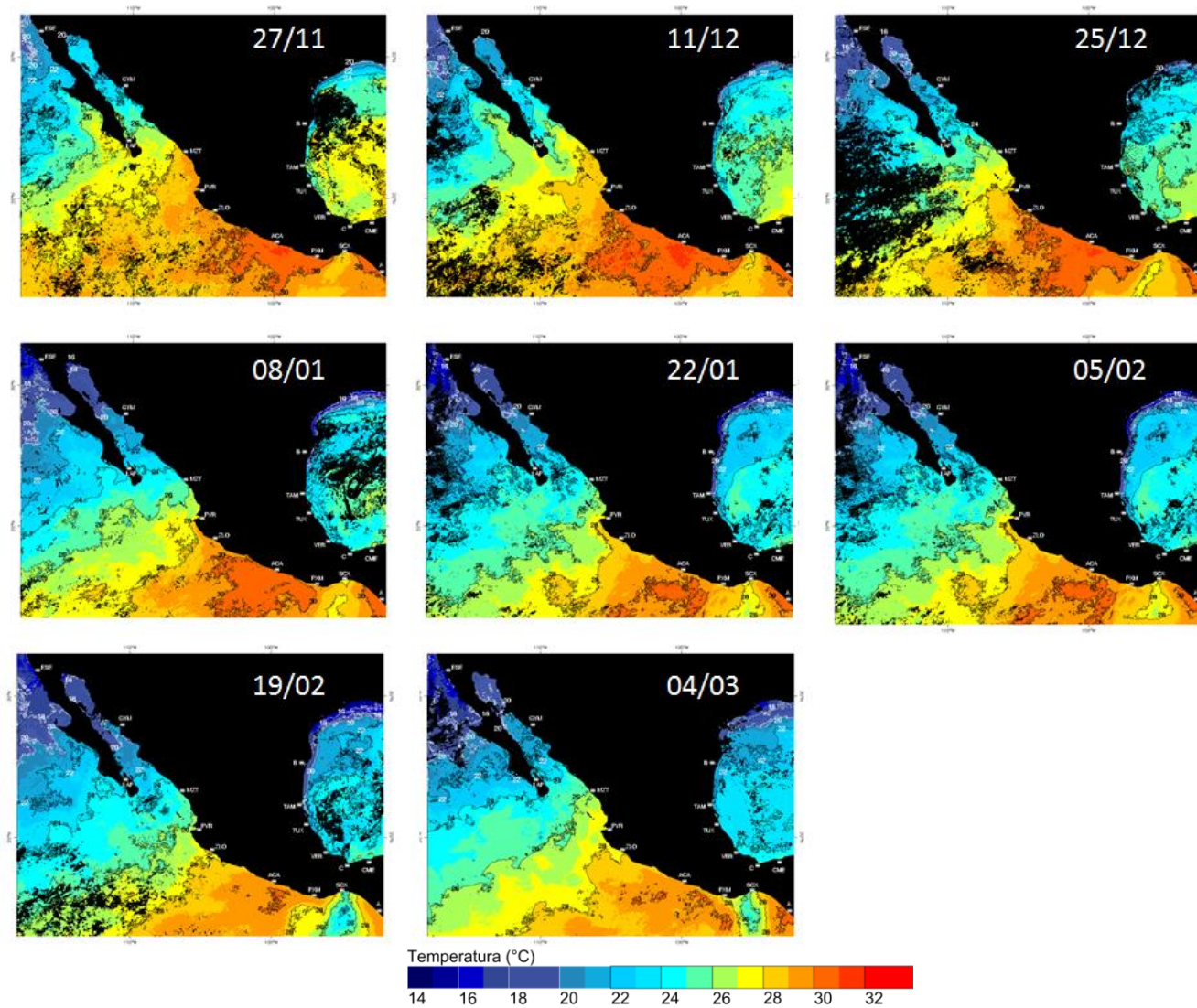


Fig. 1.-Distribución de la temperatura diurna en intervalos de 14 días, centrados en las fechas anotadas en cada figura.

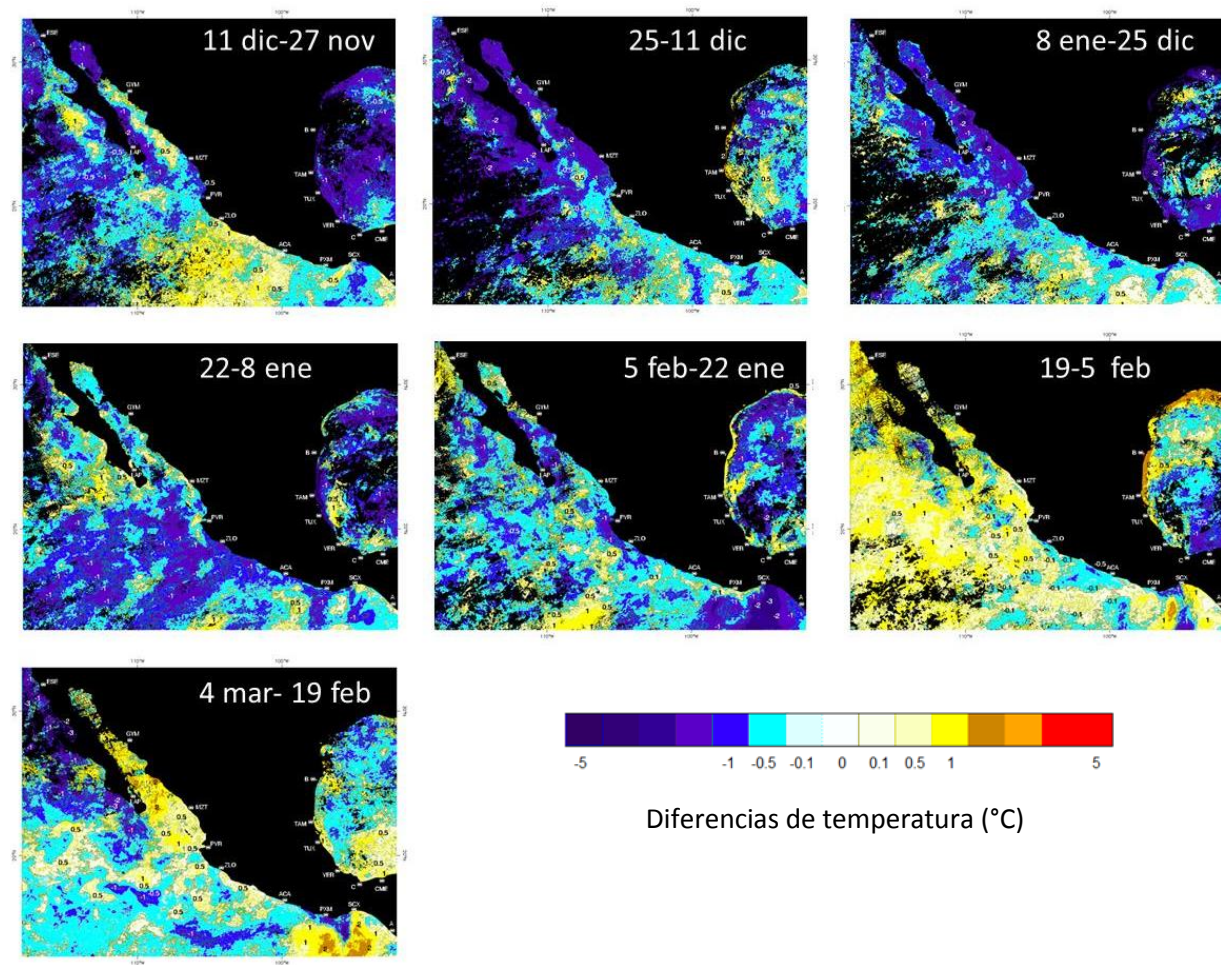


Fig. 2.- Diferencias entre imágenes. Estas figuras muestran los cambios (°C) entre las fechas anotadas en los encabezados.

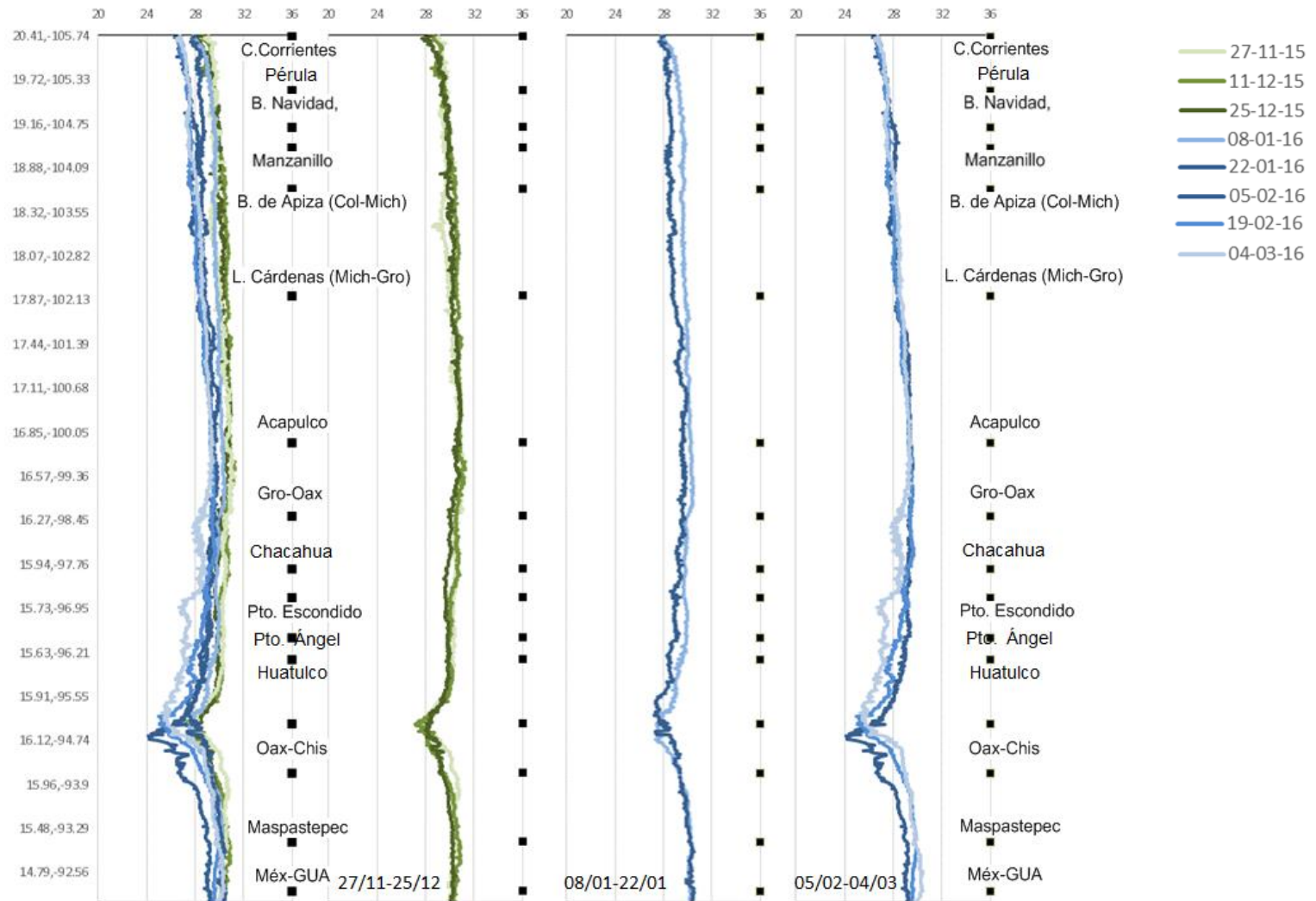


Fig. 3.-.-Distribución de la temperatura diurna superficial marina desde Cabo Corrientes hasta la frontera México-Guatemala (GUA).

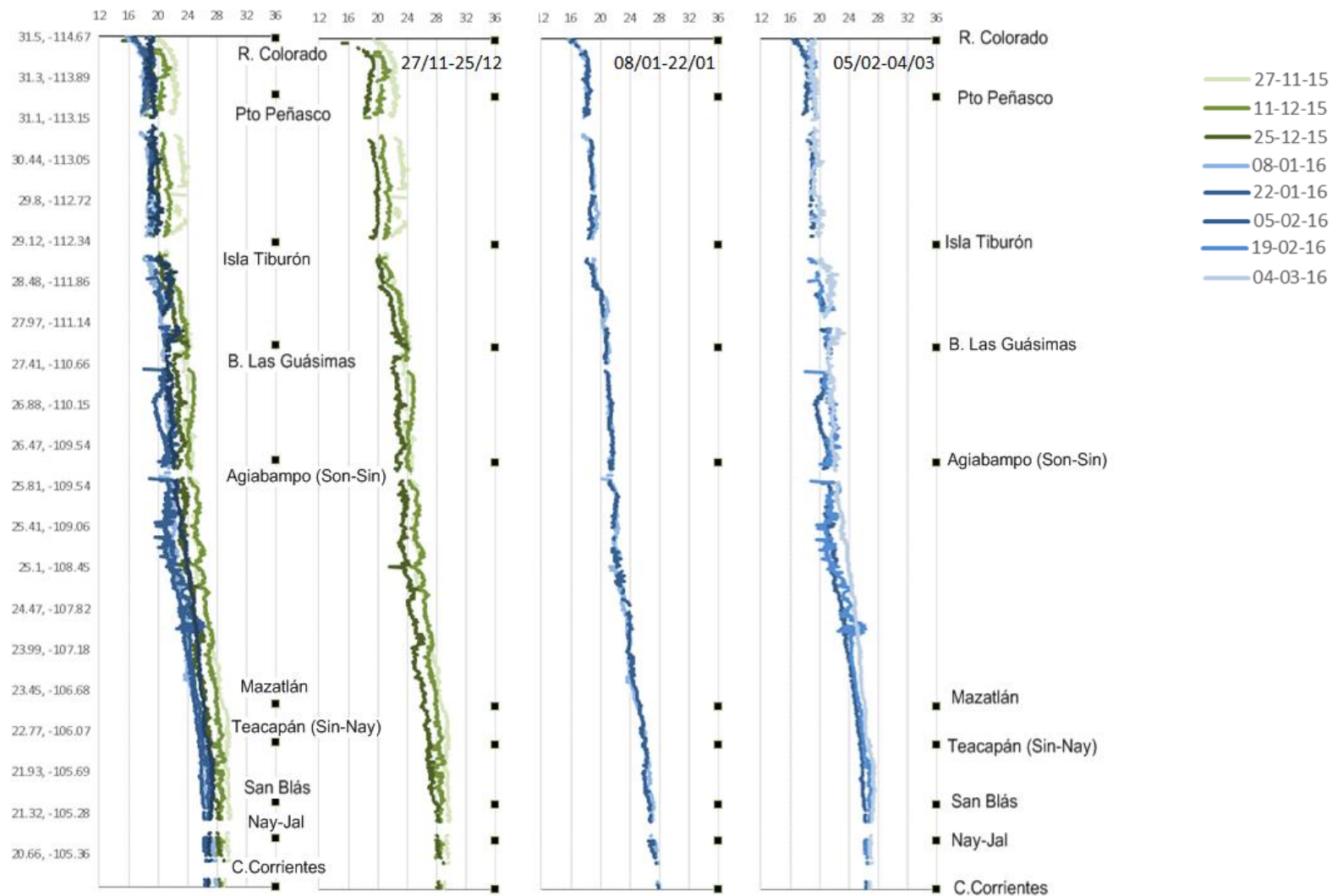


Fig. 4.- Distribución de la temperatura diaria superficial marina en la costa oriental del Golfo de California (Río Colorado a Cabo Corrientes). La variable fue muy homogénea, aunque los valores más altos se registraron desde Isla Tiburón hasta Mazatlán.

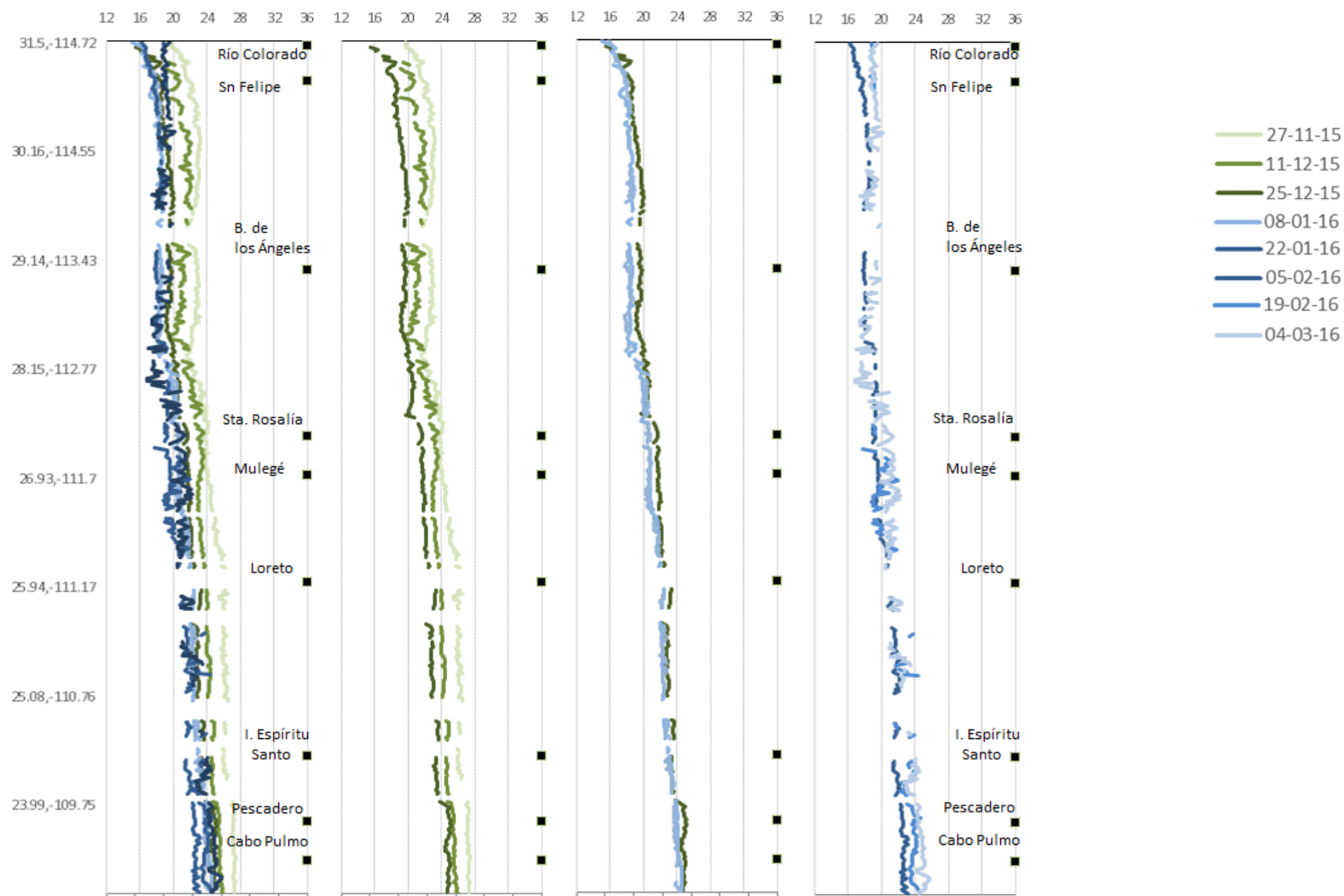


Fig. 5.-.-Distribución de la temperatura diurna superficial marina en la costa oriental de la península de Baja California. Los valores más elevados se registraron desde Santa Rosalía hasta Los Cabos y los más bajos desde el río Colorado hasta San Felipe.

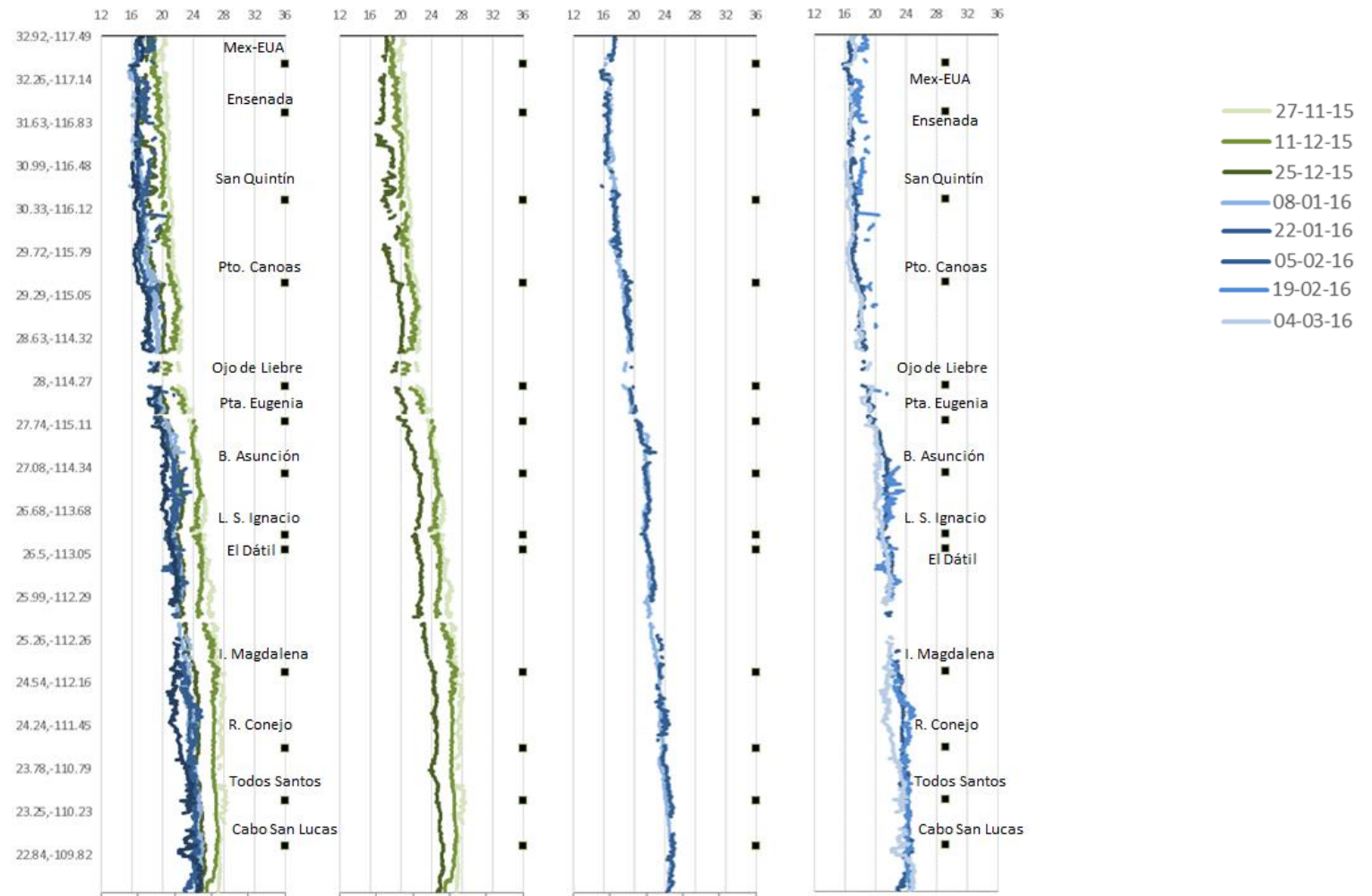


Fig. 6 Distribución de la temperatura diurna superficial marina en la costa occidental de Baja California. Las condiciones fueron más cálidas en el extremo sur (Isla Magdalena a Los Cabos).

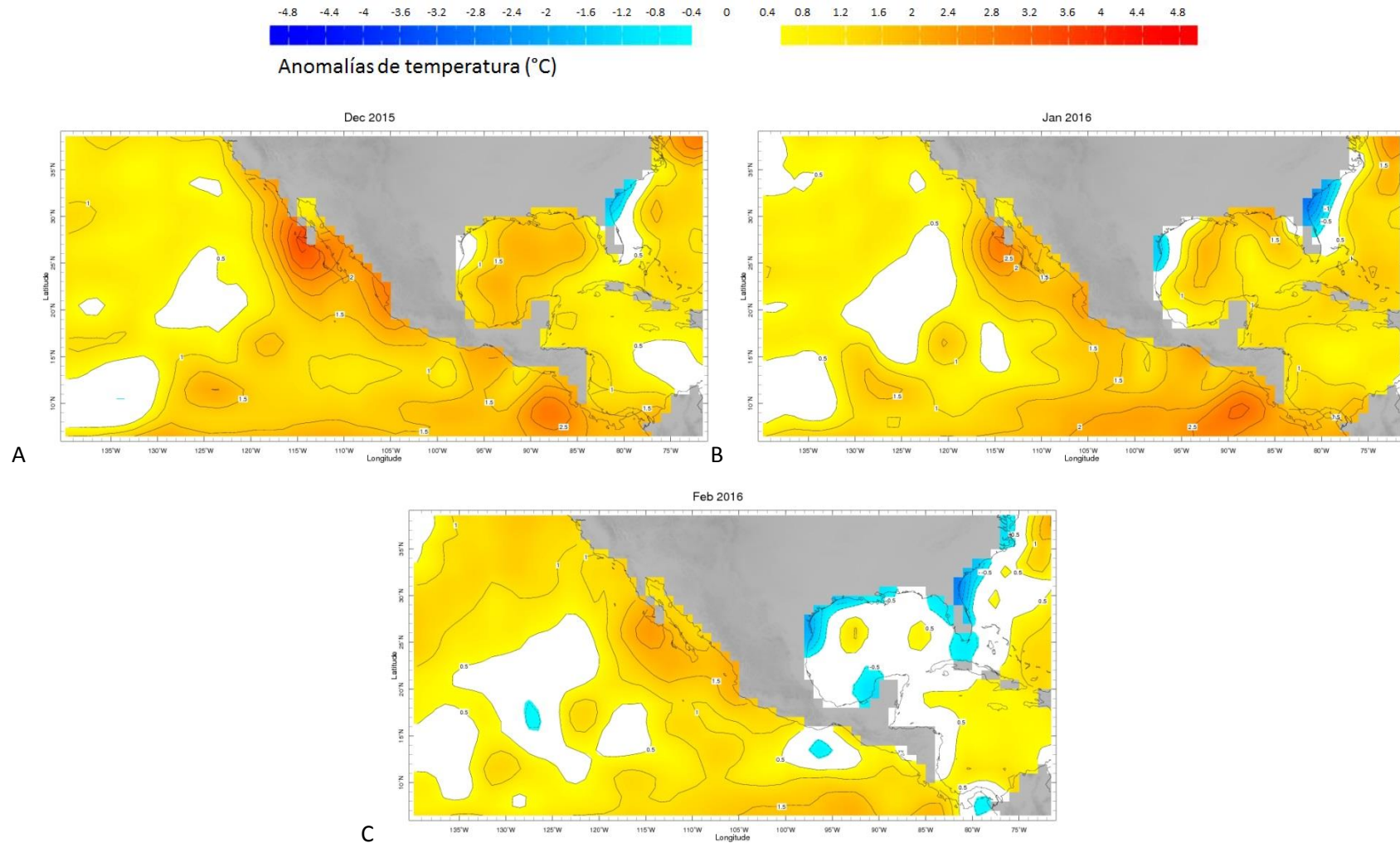


Fig. 7 Distribución de anomalías térmicas en el periodo diciembre-febrero (diferencia entre el valor mensual y el promedio). Imágenes obtenidas de la página web de la IRI <http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom>

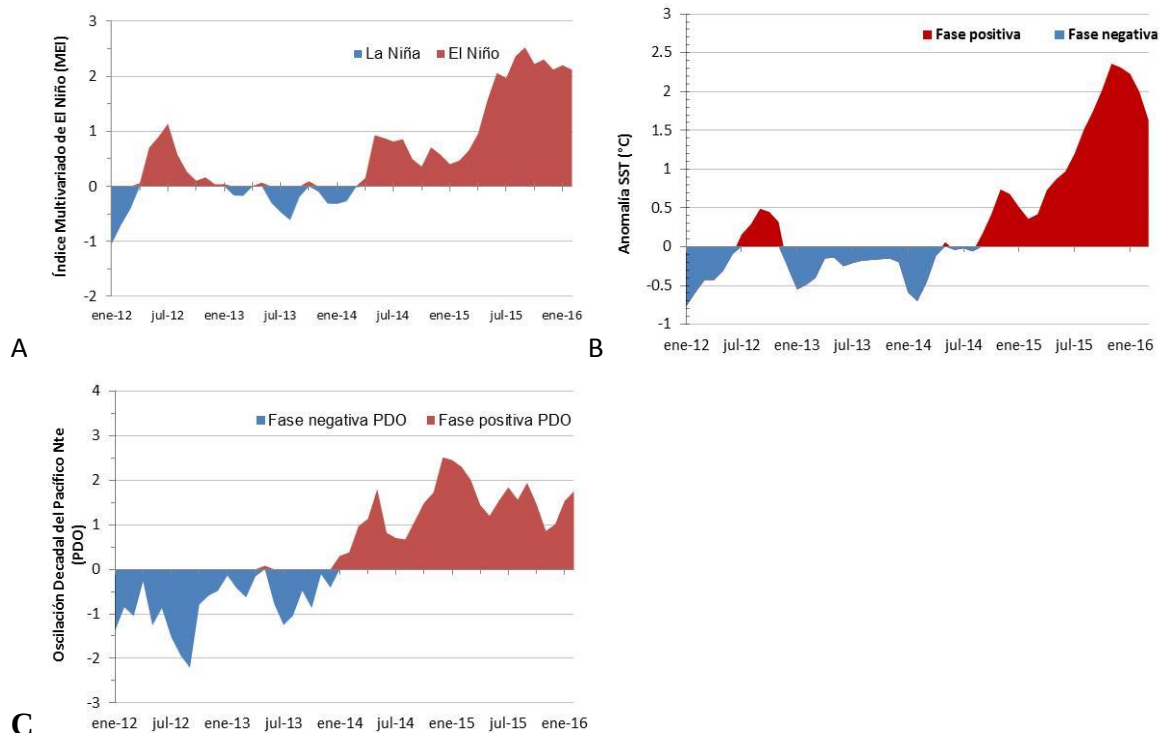


Fig. 8 Índices climáticos. La anomalía térmica en la región Niño 3.1 ha sido elevada desde enero y rebasó la barrera de 0.5 °C a partir de marzo. El MEI sugiere que el evento es de intensidad fuerte: En el Pacífico Norte las condiciones también son cálidas como lo sugiere el PDO.

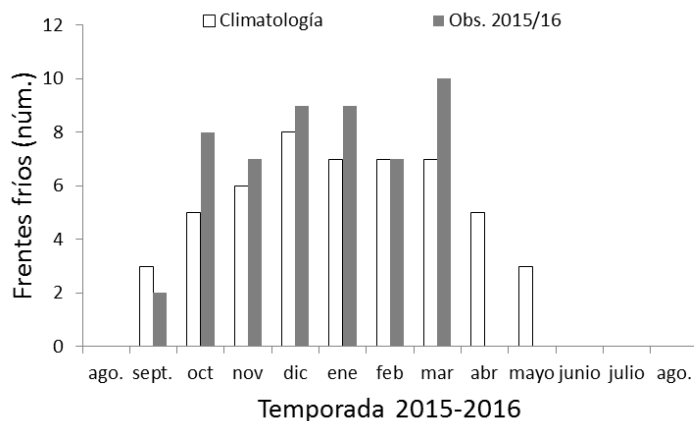


Fig. 9 Cantidad de frentes fríos que ocurrieron durante la temporada 2015/16; cabe señalar que esta temporada aún no concluye. La climatología abarca el periodo 2000-2013.

Este documento fue elaborado como parte del Programa Transversal: "Efecto de los cambios ambientales en la distribución y abundancia de las especies de importancia comercial"

ANÁLISIS Y REDACCIÓN: María del Carmen Jiménez Quiroz.

FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Imágenes satelitales:

Gestor de bases de datos ERDDAP: SST, Aqua MODIS, NPP, 0.025 degrees, Pacific Ocean, Daytime (14 Day Composite)

- Anomalías térmicas:

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

- Índices ambientales:

MEI: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html>

ONI: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/detrend.nino34.ascii.txt

PDO: <http://research.jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>

- Frentes fríos:

CENAPRED: <http://www.cenapred.unam.mx/es/dirInvestigacion/noticiasFenomenosHidros>