

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR. MARZO 2014

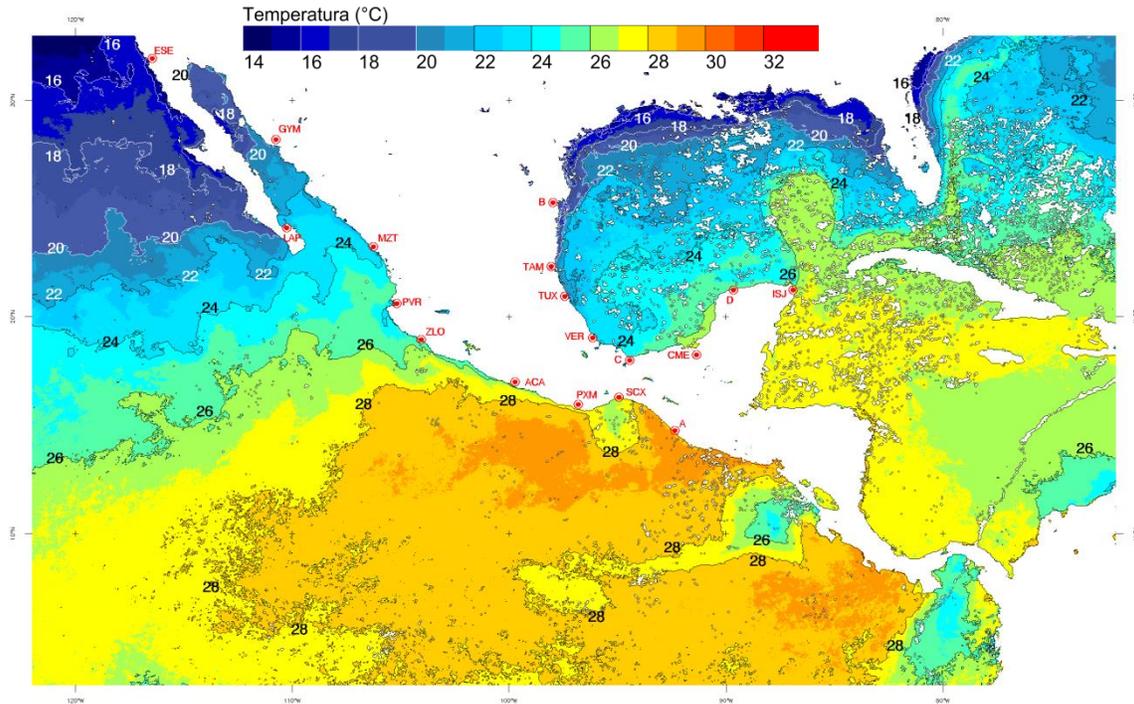


Fig. 1. Temperatura superficial marina registrada en marzo. Imágenes MODIS-Aqua. Base de datos GIOVANNI-NASA. Unidades °C.

Condiciones generales: La temperatura superficial marina (SST) varió entre poco más de 14.6 y 29.3 °C, entre la costa ubicada al noroeste de Ensenada y la de Chiapas. Las condiciones templadas, delimitadas por la isoterma de 20 °C, se observaron en las inmediaciones del poblado de Todos Santos en la costa suroccidental de la península de Baja California, en tanto que las mayores a 27°C frente a la costa de Colima y Michoacán. Entre estos dos valores se encuentra la zona de transición entre los ambientes templado y tropical, en tanto que los meandros que forman esas isotermas y su posición, sugieren que la corriente de California podía observarse más al sur que en el mes anterior, cuando se encontraban entre el Golfo de Ulloa y Bahía de Banderas. Por otra parte, en Cabo Corrientes la SST (23 °C) fue casi dos grados centígrados menor que en su región aledaña, lo que es un indicio de la presencia de la surgencia que se habitualmente se forma en este periodo en el interior de Bahía de Banderas y cuya influencia se percibe en el sur de Jalisco y Colima. Entre Colima y la laguna de Mar Muerto en Oaxaca, la SST varió entre 25 y 27 °C en la costa, en tanto que en la región marina superó los 28 °C (Fig. 1). En gran parte del Pacífico Mexicano la temperatura fue más elevada que el promedio del periodo 1985-2001, porque las anomalías estandarizadas se encontraron entre +0.5 y +3.3; estos valores se detectaron principalmente en el Golfo de California (incluyendo su desembocadura) y en la zona oceánica ubicada entre Jalisco y Colima, donde las anomalías variaron entre +1 y +3. Se registraron valores negativos en franjas muy estrechas ubicadas al sur de Punta Eugenia, al este de Bahía Magdalena, al sur de Cabo Corrientes y entre Punta Pérola (Jal.) y Manzanillo (Col.), así como en la zona costera comprendida desde Cuyutlán (Col.) hasta Chachahua (Oax.) así como en el margen occidental del Golfo de Tehuantepec, donde los valores más bajos fueron de -1.7 (Fig. 3).

En el Golfo de México (GM) la SST varió entre 18 y 26 °C; las temperaturas < 20 °C, se detectaron desde la frontera México-EEUU hasta Tampico (Tamps.), en tanto que en la zona marina de Tamaulipas y frente a Veracruz se midieron entre 21 y 24 °C, en el Golfo de Campeche entre 25 y 26 °C, y en el mar Caribe alrededor de 27 °C. En la costa occidental y el norte del GM las anomalías fueron negativas, en especial en el centro del cuerpo de agua y al este de la desembocadura del río Bravo; por el contrario, en el Golfo de Campeche, al norte de la península de Yucatán y en la zona por donde ingresa el agua desde el Caribe hacia el interior del GM, las anomalías fueron positivas. Los valores más elevados se observaron al norte de la península de Yucatán (+2), lo que sugirió que las condiciones fueron moderadamente cálidas.

Entre febrero y marzo aumentó la SST en la costa occidental del estado de Baja California, el interior del Golfo de California, así como desde la laguna de Corralero, localizada al sur de la frontera entre Guerrero y Oaxaca, hasta Nicaragua (Fig. 4); el aumento fue más notable en el océano abierto, al sur de Puerto Escondido y el Golfo de Tehuantepec (GT), probablemente porque durante este mes la surgencia que se forma en el GT estaba más debilitada que en enero y febrero. Por el contrario, en la costa central y suroccidental de la península de Baja California, así como en la franja costera continental que se extiende desde Altata (Sin.) hasta la laguna de Corralero disminuyó la temperatura; esto fue más notable (-1 a -2 °C) en la costa occidental del estado de Baja California Sur (en la parte media del

Golfo de Ulloa y Bahía Magdalena), al sur de Mazatlán y entre Cabo Corrientes (Col.) y Acapulco (Gro.), lo que sugiere que en este mes el viento del norte enfrió la superficie marina y propició la formación de surgencias costeras. Por otra parte, como en febrero, en el GM, la SST se elevó alrededor de un grado centígrado en gran parte de la región costera y casi dos grados en el litoral texano, el centro de Tamaulipas, al sur de Tampico, así como en las inmediaciones del puerto de Veracruz y la laguna de Alvarado (Ver). En el mar Caribe el calentamiento fue mínimo (~ 0.1 °C), pero en la región de las bahías de Espíritu Santo y Chetumal fue de un grado centígrado. El aumento de temperatura fue muy notable al sur del Golfo de Florida, posiblemente como resultado de la penetración de la corriente proveniente del Caribe. En contraste, la superficie marina se enfrió entre 0.1 y 1 °C en centro del GM y al norte de Yucatán y Cuba.

En este mes se presentaron nueve Frentes Fríos (FF), del número 39 a 47; el 39 había sido incluido en los reportes del CENAPRED desde el 28 de febrero y el 47 aún fue reportado el 1 de abril, aunque ya se había debilitado. La influencia de los FF se sintió gran parte del mes (29 días). Los que permanecieron más tiempo en territorio nacional fueron el 40, 45 y 41, que duraron seis, cinco y cuatro días, respectivamente. Por otro lado, con respecto a la situación de El Niño, durante marzo predominaron las condiciones frías-neutrales (Fig. 2 a) en la región Niño 3 (120-170 °O, 5 °S a 5 °N), en tanto que la Oscilación Decadal del Pacífico (Fig. 2 b), cuyos valores habían sido negativos desde 2012, cambiaron de signo desde enero y se incrementaron ligeramente en comparación con febrero. Por el contrario, la Oscilación Multidecadal del Atlántico que había sido positiva, presentó valores negativos por tercer mes consecutivo (Fig. 2 c).

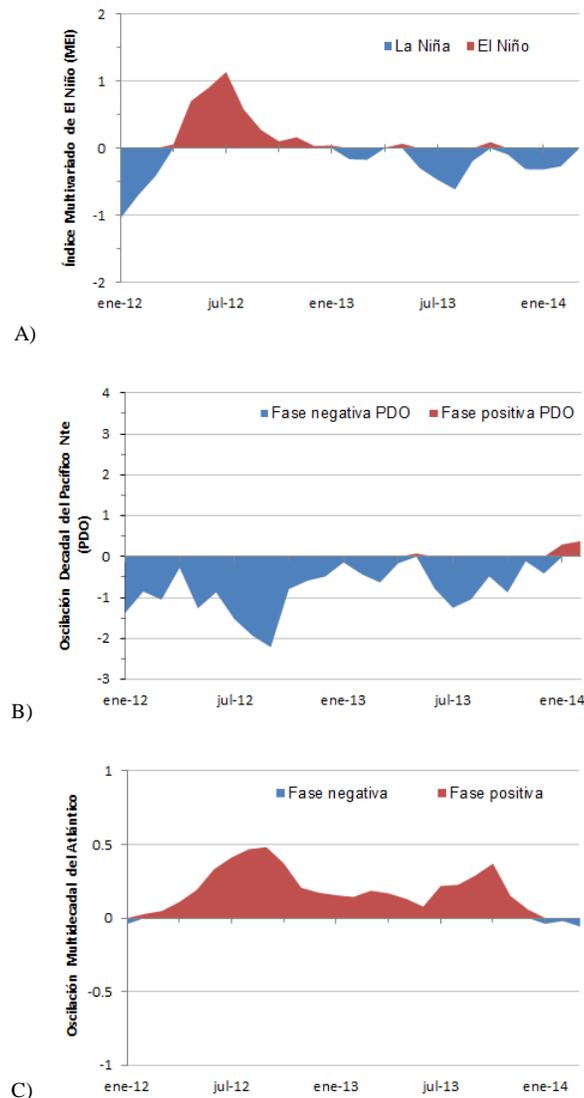


Fig. 2.- Condiciones de los índices climáticos desde enero de 2012. A) Índice Multivariado de El Niño (MEI, por sus siglas en inglés). En 2013 y los primeros meses de 2014 predominaron condiciones frías-neutrales (Fuente: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html> (consultado el 21 de abril 2014)). B) Oscilación Decadal del Pacífico. Este índice se mantuvo negativo hasta diciembre de 2013 (Fuente: <http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>). C) El Índice Multidecadal del Atlántico presentó valores negativos, después de dos años de que los datos fueran positivos (Fuente: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseriesimeseries/AMO/>)

Región	Pacífico Mexicano
Costa occidental de Baja California	<p>Situación en el mes: En la costa noroccidental del estado de Baja California, la SST fluctuó entre 14.6 y 17 °C. La isoterma de 16 °C fue paralela al litoral comprendido entre Ensenada y el norte de Bahía Vizcaíno (aunque se ubicó ligeramente más al sur que en febrero), por lo que entre la costa y esa isoterma, el agua fue unas décimas de grado más fría que en mar abierto, en donde llegó a 17°C. En Bahía Vizcaíno la SST varió entre 15 y 18 °C, aunque entre Punta Eugenia y la parte media del Golfo de Ulloa se registró entre 16 y 18 °C, en tanto que entre este último y Cabo San Lucas entre 18 y 22.6 °C. El vértice de la isoterma de 20 °C, se observó frente a Todos Santos, más al sur que en el mes anterior (cuando estuvo frente a Bahía Magdalena). El rumbo de varias de las isolíneas fue perpendicular a la península, excepto en el caso de las de 16 y 18 °C, que cerca de la costa fueron paralelas al litoral.</p> <p>Comparación con otros años: En la mayor parte de la costa y mar abierto las condiciones fueron ligeramente cálidas, pero dentro de lo <i>normal</i> y <i>moderadamente cálidas</i> (anomalías: +1 a +1.7). Al noroeste de Ensenada, en la franja costera ubicada entre Punta Eugenia y Laguna San Ignacio, así como al oeste de Bahía Magdalena y entre éste sistema lagunar y Todos Santos, hubo una franja muy angosta de valores negativos (-0.5). En el resto de la costa occidental las anomalías fueron positivas, en especial entre la frontera México-EEUU y Punta Eugenia (+0.1 a +1.5). En la costa de Baja California Sur este tipo de valores se observaron en el Golfo de Ulloa, pero las condiciones pueden tipificarse como <i>normales</i> (+ 0.1 a +0.5).</p> <p>Comparación con el mes previo: Entre la frontera México- EEUU y Punta Eugenia, la SST presentó pocos cambios o se incrementó hasta en 1 °C. En contraste, en gran parte de la región comprendida entre Punta Eugenia y el poblado de Todos Santos, disminuyó de 0.1 a 1 °C, en especial en el Golfo de Ulloa y frente al complejo Lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Almejas. Sin embargo, entre Todos Santos y Los Cabos, la temperatura aumentó hasta en un grado centígrado.</p>
Golfo de California	<p>Situación en el mes: Se midieron entre 20 °C (frente a la desembocadura del río Colorado) y 24 °C en la boca del Golfo. En el Alto Golfo la SST varió entre 19 y 20 °C, en tanto que en la región de las Islas se detectaron entre 16.7 y 19.4 °C; los valores más bajos se presentaron entre Isla Ángel de la Guarda y la costa bajacaliforniana como ocurrió en febrero, aunque este mes se registraron valores de 15 °C unos cuantos kilómetros al norte de Santa Rosalía (BCS). La isoterma de 20 °C se ubicó desde Isla Tiburón hasta la Isla San Lucas en BCS, en tanto que la de 22 °C, se extendió desde Topolobampo hasta el norte de la Bahía de la Paz (BCS). En la boca del Golfo la temperatura varió entre 24 y 25 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Durante este mes las condiciones variaron entre cálidas, dentro de lo <i>normal</i> (en especial en una área triangular que se forma entre Isla Ángel de la Guarda, Guaymas y Santa Rosalía) y <i>extremadamente cálidas</i> (anomalías: +1 a +3.5), en particular en el Alto Golfo, la región de las Islas que colinda con la costa de Sonora y gran parte del cuerpo de agua comprendido desde Guaymas (Son.) y Santa Rosalía (BCS) hasta Bahía de Banderas. En la zona marina ubicada entre este último puerto y Bahía Banderas se observaron dos zonas en las que, por la intensidad de las anomalías, el ambiente fue <i>moderadamente cálido</i> (+2 a +2.3).</p> <p>Comparación con el mes previo: Entre el Alto Golfo y el extremo sur de la península de Baja California, la superficie del agua se calentó desde 3.4 °C hasta 0.5°C, aunque el incremento fue más notable en la costa norte de Sonora y la playa la Costilla (30° 16' N) ubicada al sur de San Felipe, en la costa bajacaliforniana. En la zona de las Islas los cambios fueron pequeños (-0.2 a +0.5 °C), en tanto que por la costa continental ubicada al sur de Altata y en gran parte de la boca del Golfo, la SST disminuyó entre 0.1 y 1 °C, en especial al sur de Mazatlán como se aprecia en la <i>figura cuatro</i>.</p>
Pacífico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)	<p>Situación en el mes La SST en la costa comprendida entre Bahía de Banderas y el norte de Colima, varió entre 23 y 25 °C, aunque fuera de la costa llegó a 26°C. Los valores más bajos se observaron al sur de Cabo Corrientes (25.2 a 25.4 °C) en tanto que los más elevados en la plataforma continental entre Manzanillo y Lázaro Cárdenas, donde hubo entre 25 y 26 °C, mientras que en la zona marina se alcanzaron hasta 28.2 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Al sur de Bahía de Banderas y en una franja muy cercana al continente, ubicada desde las inmediaciones de Punta Pérula (Jal.) hasta las lagunas de Chachagua, las anomalías fueron negativas. En contraste, en la zona marina fueron positivas (+1 a +2) lo que sugiere que allí las condiciones fueron <i>moderadamente cálidas</i>.</p> <p>Comparación con el mes previo: En el área marina y costera ubicada desde Bahía de Banderas y la laguna de Corralero, la superficie del mar se enfrió de 0.5 a 2 °C, la reducción fue más marcada entre Cabo Corrientes y la costa norte de Colima, así como en el litoral ubicado entre Cuyutlán y la desembocadura del río Balsas (-1 a -2 °C), lo que sugiere que este mes se presentó la surgencia en Bahía Banderas, cuya influencia se extendió a Colima, y que posiblemente en Guerrero se presentaron eventos similares.</p>

Guerrero-Oaxaca	<p>Situación en el mes: En el norte de Guerrero la temperatura se encontró entre 25 y 26 °C; en tanto que entre Acapulco y Punta Maldonado (cercana a la frontera entre Guerrero y Oaxaca) entre 26.8 y 27.4 °C, aunque en la zona marina superó 29 °C. La isolinéa de 28 °C rodeó un área amplia que por el sur llegó casi al ecuador. Desde Puerto Escondido (PXM) hasta el Mar Muerto, la SST se registró entre 26.5 y 28 °C; los valores más bajos se detectaron al sur de Salina Cruz.</p> <p>Comparación con otros años: En la mayor parte de la costa de Guerrero las condiciones variaron entre <i>normales</i> y <i>moderadamente templadas</i> (-0.5 a -1.7); sin embargo, en mar abierto así como en la costa comprendida entre las lagunas de Chacahua y Puerto Angel se detectaron anomalías positivas (-0.5 a 1.3).</p> <p>Comparación con el mes previo: Entre la desembocadura del río Balsas y la laguna de Corralero, tanto en la costa como en mar abierto, la SST disminuyó entre 0.5 y 1.6 °C, unas décimas menos que entre febrero y enero; cabe mencionar que la reducción fue más notable en las inmediaciones de Zihuatanejo.</p>
Golfo de Tehuantepec	<p>Situación en el mes: Desde Puerto Escondido (PXM) hasta el Mar Muerto, en la superficie marina se midieron entre 26.5 y 28 °C; los valores más bajos se detectaron al sur de Salina Cruz (26.5 a 27 °C).</p> <p>Comparación con otros años: En la costa occidental del Golfo las anomalías fueron negativas y conformaron una estructura que se prolongó desde Salina Cruz hasta el paralelo 14°6'N; por el contrario, en el centro y el margen oriental las anomalías fueron positivas (+1.2 a +1.7) y por tanto las condiciones variaron entre <i>normales</i> y <i>moderadamente cálidas</i>.</p> <p>Comparación con el mes previo: En todo el cuerpo de agua la temperatura aumentó entre 0.2 y 2.5 °C. En este mes la surgencia fue menos evidente que en enero y febrero, lo que posiblemente causó dicho incremento.</p>
Costa de Chiapas	<p>Situación en el mes: La SST se midió entre 28 y 29.5 °C, aunque muy cerca de la costa se encontró entre 28.8 y 29 °C.</p> <p>Comparación con otros años: En esta zona las condiciones fueron <i>moderadamente cálidas</i> y <i>ligeramente cálidas</i> (anomalía: +1 a +2.15).</p> <p>Comparación con el mes previo: Toda la región se calentó alrededor de 1 °C entre febrero y marzo.</p>
Mar abierto	<p>Situación en el mes: La temperatura varió entre 24.5 y 29 °C. Los valores más bajos se observaron en el Domo de Costa Rica y el Golfo de Panamá, en tanto que los más elevados frente a la costa sur de México y al suroeste de la península de Nicoya en Costa Rica.</p> <p>Comparación con otros años: En la zona marina ubicada dentro de la ZEEM las anomalías fueron positivas (+1 a +3.2); solo se registraron valores negativos en el Domo de Costa Rica y algunas áreas ubicadas al norte del Ecuador.</p> <p>Comparación con el mes previo: En una región perpendicular a la costa, cuyo extremo oriental se localizaría en Punta Eugenia y en la laguna de Corralero, así como en el Domo de Costa Rica la temperatura fue más baja que en febrero, en tanto que al norte y al sur del Golfo de Tehuantepec se incrementó en más de un grado centígrado.</p>

Región	Golfo de México y Mar Caribe
Costa de Tamaulipas	<p>Situación en el mes: Muy cerca de la línea de costa la temperatura se encontró entre 18 y 20 °C, mientras que en mar abierto entre 20 y 23 °C. La isoterma de 20 °C se observó solo hasta Tampico, en contraste con lo ocurrido en febrero, cuando llegó hasta Cabo Rojo (Ver.).</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones fueron <i>extremadamente templadas</i> (-1 a -3) en toda la costa, pero las anomalías más bajas se detectaron entre Punta Jerez y la desembocadura del río Bravo. En la zona marina ubicada fuera de la plataforma continental se observó una estructura semicircular con anomalías positivas (+0.5) rodeada por valores fuertemente negativos, en especial en el margen noroccidental y suroriental. En las imágenes de altimetría se observa un anticiclón ubicado en esta zona (ver página web de la División de Oceanografía Física de la NOAA http://www.aoml.noaa.gov/cgi-bin/trinanes/searchmaps2.cgi?month=3&day=20&year=2014)</p> <p>Comparación con el mes previo: La temperatura fue aproximadamente de 0.5 a 1.5°C, más alta que en febrero en la costa y la región interna de la plataforma continental ubicada entre Tampico y el vaso norte de Laguna Madre; sin embargo, disminuyó alrededor de 1°C en una franja que se presentó entre la desembocadura del río Soto la Marina y el borde externo de la plataforma continental.</p>
Costa de Veracruz	<p>Situación en el mes: Cerca de la costa, entre Tampico y Tuxpan (TUX), se registraron entre 20 y 22 °C, en tanto que desde TUX hasta la laguna de Sontecomapan alrededor de 24 °C; a partir de esa laguna y hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos se elevó un grado centígrado.</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones fueron <i>moderadamente templadas</i> (anomalías: -0.1 a -2.5), desde la frontera con Tamaulipas (-2.5) hasta el puerto de Veracruz (-1.6), tanto en la zona costera como en la marina; sin embargo, desde ahí hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos las</p>

	<p>condiciones fueron <i>normales</i> (anomalía: +0.5) en una franja aledaña al litoral, en tanto que en la zona marina fueron negativas pero <i>normales</i> (-1).</p> <p>Comparación con el mes previo: En toda la región la temperatura aumentó alrededor de 1°C, aunque en algunas pequeñas regiones localizadas al sur de Tampico y al norte y sur del puerto de Veracruz, se incrementó hasta en 2°C. En contraste, en una zona ubicada al este y noreste de Tuxpan (de color cian en la <i>figura 4</i>) la SST varió muy poco.</p>
Golfo de Campeche	<p>Situación en el mes: La SST varió entre 25 y 26 °C; los valores más bajos se detectaron en el margen izquierdo y los más altos hacia el centro del cuerpo de agua y norte del estado de Campeche.</p> <p>Comparación con otros años. La temperatura fue ligeramente superior al promedio de este mes, aunque puede calificarse como <i>normal</i> y <i>moderadamente cálida</i> (anomalía: +0.8 a +1.6).</p> <p>Comparación con el mes previo: La temperatura aumentó aproximadamente 1 °C a través del cuerpo de agua, aunque en el centro el cambio fue menor que en la costa (0.2 a 0.3 °C).</p>
Costa de Tabasco-Campeche	<p>Situación en el mes: Entre la frontera de Tabasco y Veracruz, y la desembocadura del río Usumacinta, la SST varió alrededor de 25 °C y 26 °C, en tanto que desde allí hasta la costa noroccidental de la península de Yucatán se registraron entre 26.6 y 25.7 °C, los valores más grandes se observaron frente a los Petenes.</p> <p>Comparación con otros años En todo el litoral comprendido desde la frontera de Tabasco y Veracruz hasta la península de Atasta, las condiciones fueron <i>normales</i> (0.1 a 0.9) aunque la SST fue ligeramente superior al promedio, en tanto que desde Laguna de Términos hasta la Puerto Progreso las anomalías fueron mayores a la unidad (+1.4 a +1.5) y las más elevadas se notaron frente a Sabancuy.</p> <p>Comparación con el mes previo: Desde Frontera hasta la isla de El Carmen, la SST aumentó entre 1 y 1.5 °C y; en tanto que desde Sabancuy hasta la costa norte de Yucatán, el calentamiento sólo fue de alrededor de un grado centígrado.</p>
Costa norte de Yucatán	<p>Situación en el mes: La temperatura se observó entre 24.5 y 26 °C, entre el margen occidental e Isla Mujeres. Los valores más bajos se detectaron frente a río Lagartos (~24 °C).</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías estandarizadas fueron positivas y superiores a la unidad en las inmediaciones de la costa, en tanto que se encontraron entre 2 y 2.5 (<i>moderadamente cálidas</i>) en un área paralela a la costa ubicada sobre la zona marina (marcada en color café claro en la imagen).</p> <p>Comparación con el mes previo: A lo largo de la costa, en una franja la temperatura aumentó de 0.1 a 1 °C. El incremento fue más notable en la costa noroccidental de la península, en las cercanías de Puerto Progreso (D), al norte de esa franja la SST disminuyó entre 0.1 y 0.6 °C.</p>
Costa de Quintana Roo	<p>Situación en el mes: La temperatura fue muy homogénea en toda la zona (26.5 -27.4 °C); aunque los valores más bajos se midieron frente a Isla Mujeres (ISJ) y los más altos en el interior de las bahías de Espíritu Santo y Chetumal.</p> <p>Comparación con otros años: En la costa mexicana del mar Caribe, la SST correspondió a un ambiente <i>moderado</i> y <i>extremadamente cálido</i> (anomalías +2 a +3).</p> <p>Comparación con el mes previo: En el Caribe el agua se calentó poco más de 0.1 °C; en contraste, en las bahías de Espíritu Santo y Chetumal el aumento fue mucho mayor (alrededor de 1. °C).</p>

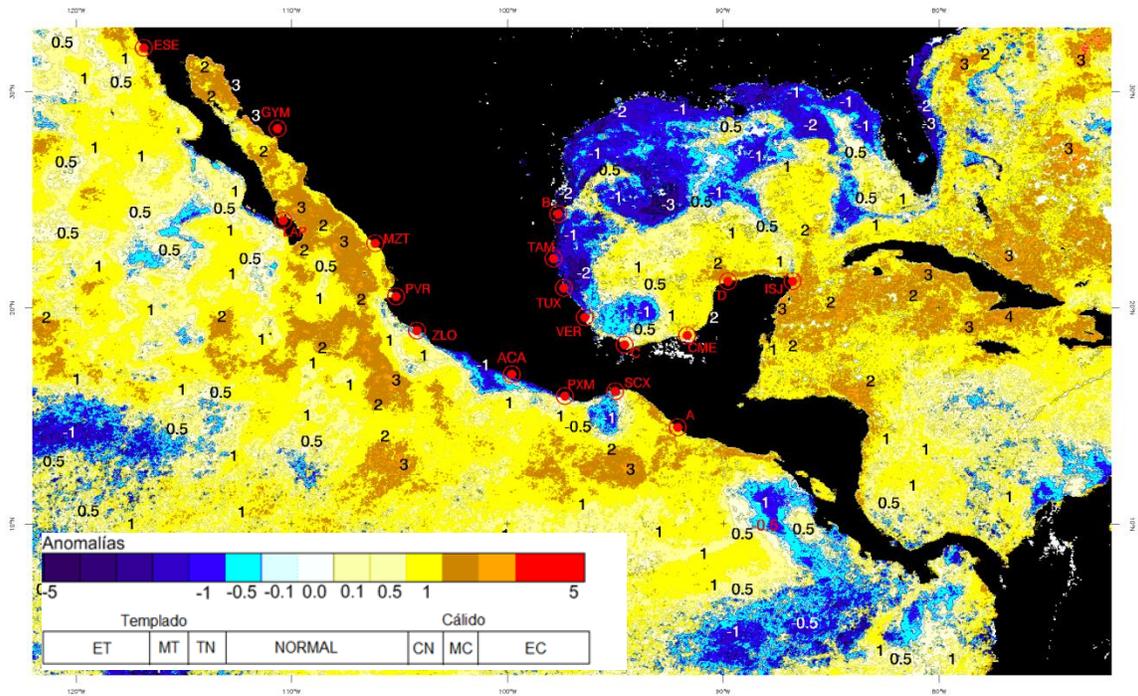


Fig. 3.- Anomalías térmicas estandarizadas. Marzo 2014. Claves: ET: extremadamente templado; MT: moderadamente templado, TN: templado normal; CN: cálido normal; MC: moderadamente cálido; EC: extremadamente cálido.

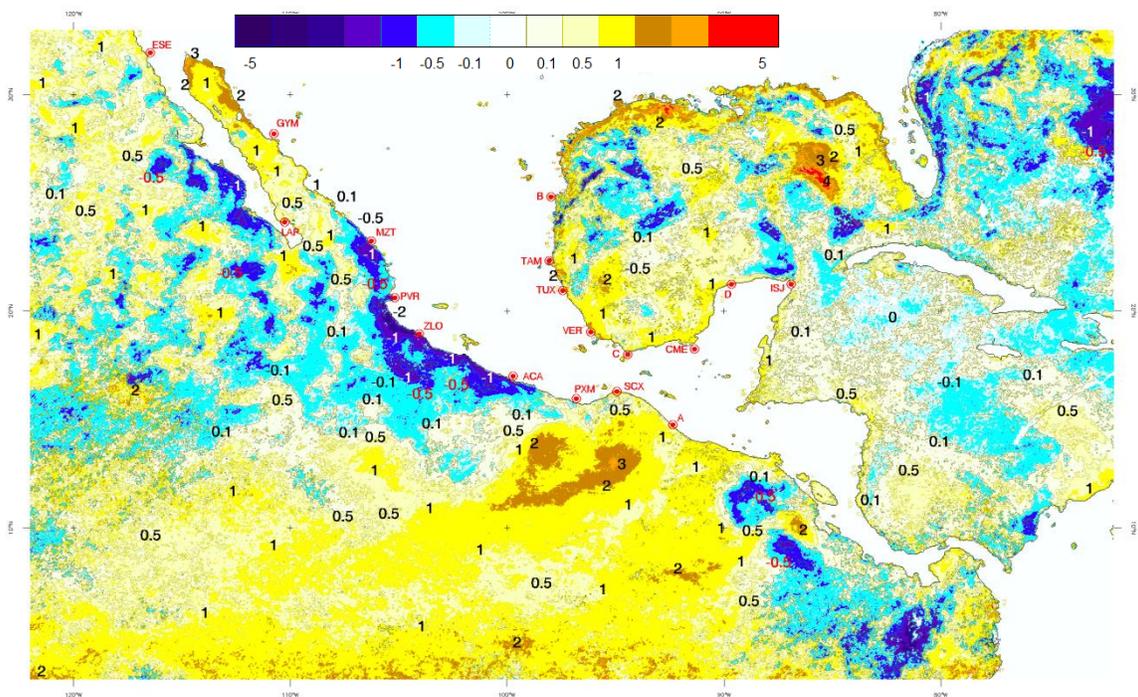


Fig. 4.- Diferencia de temperatura entre meses consecutivos (marzo-febrero de 2014). Unidades: °C.