

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR. ENERO 2015

Situación en enero de 2015

La temperatura superficial marina (SST) varió entre 16.5 °C en la zona marina ubicada en la frontera con EEUU, y 28.5 °C, en un área extensa que abarcó la ZEE frente a Michoacán, Guerrero, parte de Oaxaca y la costa de Chiapas (ver superficie delimitada por la isoterma de 28°C en la figura 1). En este mes las temperaturas más bajas se registraron en el extremo noroccidental del Pacífico Mexicano y las más altas frente a las costas de Michoacán, Guerrero, el norte de Oaxaca y Chiapas. La isoterma de 20 °C, indicadora de condiciones templadas, se observó al oeste de la laguna San Ignacio, que se encuentra al norte del Golfo de Ulloa, mientras que la de 27 °C, asociada con ambientes cálidos, en las inmediaciones de Jalisco. En la costa occidental de Baja California la SST se encontró entre 16.5 y 24 °C. En el Golfo de California, la SST se incrementó de norte a sur, ya que se midieron 14.6 °C en el Alto Golfo y 26 °C, en el vestíbulo. Entre Cabo Corrientes y Puerto Escondido se registraron entre 27 y poco más de 28 °C. En el Golfo de Tehuantepec se midieron entre 23.5 y 27 °C, las áreas más templadas se detectaron al sur de Salina Cruz donde se presentó la surgencia.

En el Golfo de México (GM), la SST varió entre 13.4 °C (en la costa de Luisiana) y 25.5 °C, en el extremo superior de la corriente de Lazo (cerca a la desembocadura del río Misisipi). En México, en la costa de Tamaulipas se detectaron los valores más bajos (15-18 °C), en tanto que los más altos en el Golfo de Campeche y la parte central del GM, en el área de influencia de la corriente proveniente del Caribe. Cabe mencionar que en las lagunas costeras de Tamaulipas y Veracruz, la SST fue inferior a 18 °C, mientras que en Laguna de Términos a 25°C. En el mar Caribe, la SST fue algunas décimas de grado superior a 26 °C, aunque en los humedales de Quintana Roo fue ligeramente inferior a ese valor.

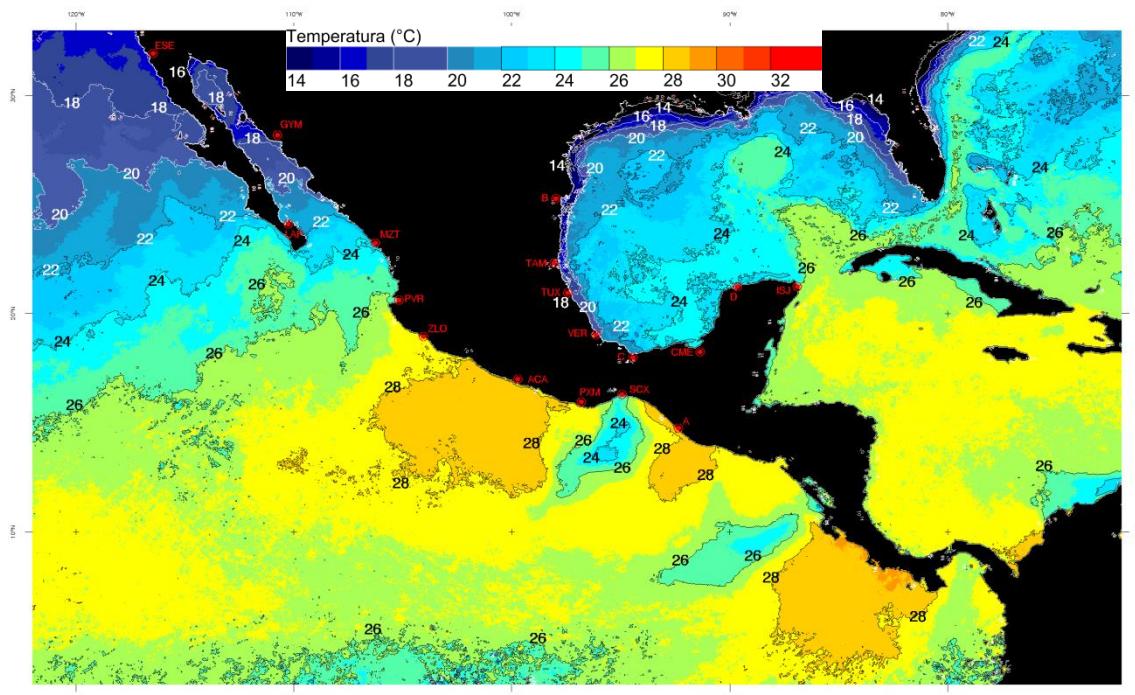


Fig. 1. Temperatura superficial marina registrada en enero 2015. Imágenes MODIS-Aqua. Base de datos GIOVANNI-NASA. Unidades °C.

Comparación con otros años (anomalías estandarizadas¹)

Aunque en gran parte del Pacífico Mexicano, la SST fue superior al promedio del periodo 1985-2001 (Fig. 2), las anomalías positivas fueron más acusadas en la costa occidental de la península de Baja California, donde las condiciones variaron entre *normales* (+1) y *extremadamente cálidas* (+3), así como al oeste de Punta Eugenia, donde las anomalías fueron muy intensas (+5). De manera similar, las anomalías fueron positivas en el interior del Golfo de California, excepto entre Isla Tiburón y Guaymas, donde fueron ligeramente

¹ Las anomalías estandarizadas son el resultado de la diferencia de la temperatura del mes en cuestión menos la temperatura promedio del periodo 1985-2001, dividido entre la desviación estándar.

negativas, pero dentro de lo *normal*. Se observaron condiciones *más templadas de lo normal* en la zona marina ubicada entre Puerto Escondido y Salina Cruz, en el área de influencia del afloramiento de agua subsuperficial que se forma en el Golfo de Tehuantepec.

En enero las condiciones en el GM fueron *templadas*, en la plataforma continental comprendida desde la desembocadura del río Misisipi hasta la frontera de Veracruz y Tabasco, mientras que en el área de influencia de las corrientes de Lazo y el Golfo fueron *moderada* (+1 a +2) y *extremadamente cálidas* (> +2). En el Caribe las anomalías fueron positivas, pero dentro de lo normal.

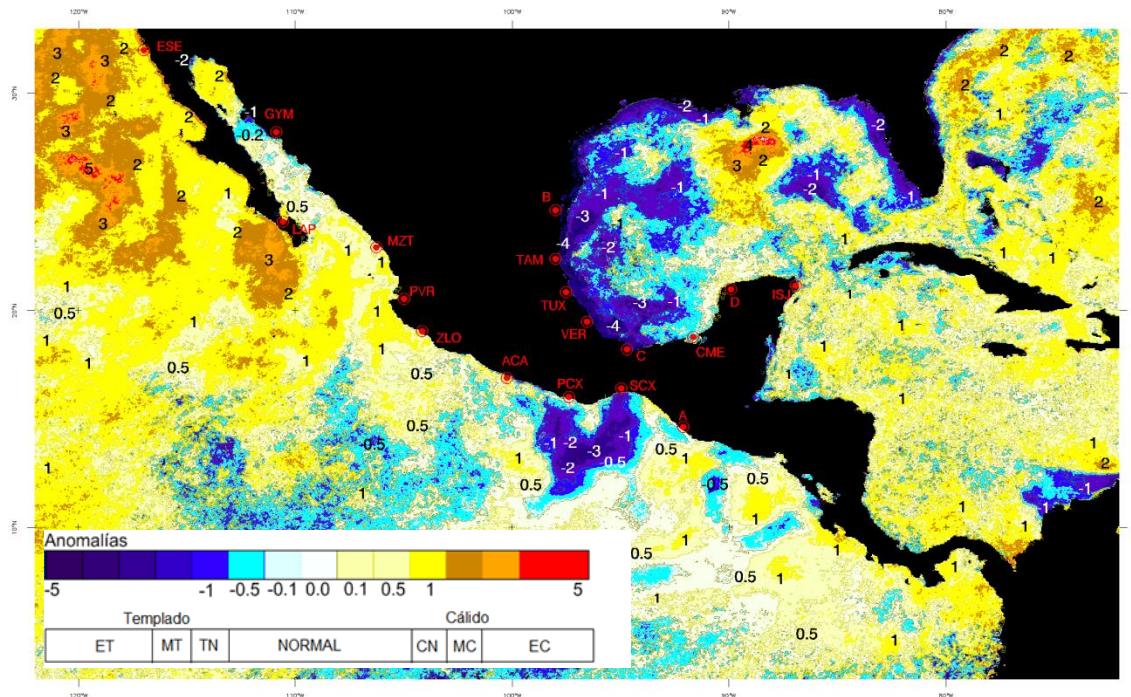


Fig. 2.- Anomalías térmicas estandarizadas. Enero 2015. Claves: ET: extremadamente templado; MT: moderadamente templado, TN: templado normal; CN: cálido normal; MC: moderadamente cálido; EC: extremadamente cálido.

Diferencia entre enero de 2015 y diciembre de 2014

Entre diciembre de 2014 y enero de 2015, casi todo el Pacífico Mexicano se enfrió entre unas décimas de grado hasta poco más de 3 °C, el decrecimiento fue más acusado en la costa occidental de la península de Baja California y en el Golfo de California. Por el contrario, en la porción occidental del Golfo de Tehuantepec y en gran parte de la zona oceánica ubicada al sur del paralelo 13°N, la SST se incrementó entre 1 y 2 °C debido a que la intensidad de la surgencia que se forma en este cuerpo de agua fue menor a lo normal (Fig. 3). En el GM la reducción en la SST fue más notoria que en el Pacífico, en especial en la plataforma continental de Texas, Luisiana, Tamaulipas y Veracruz, donde se registraron diferencias entre -3 y -5 °C. En el Golfo de Campeche la disminución fue muy pequeña e incluso en el interior de la Laguna de Términos y frente a Los Petenes hubo un pequeño incremento. En el Caribe los cambios fueron mínimos (< -0.5 °C). Cabe mencionar que en el extremo superior de la corriente de Lazo la temperatura se elevó entre 1 y 2 °C. En este mes la diferencia de temperatura con respecto a diciembre fue más acusada que en condiciones normales, cuando los valores varían entre -1 y -2 °C y se acentúan en el Alto Golfo y parte de la plataforma de Tamaulipas.

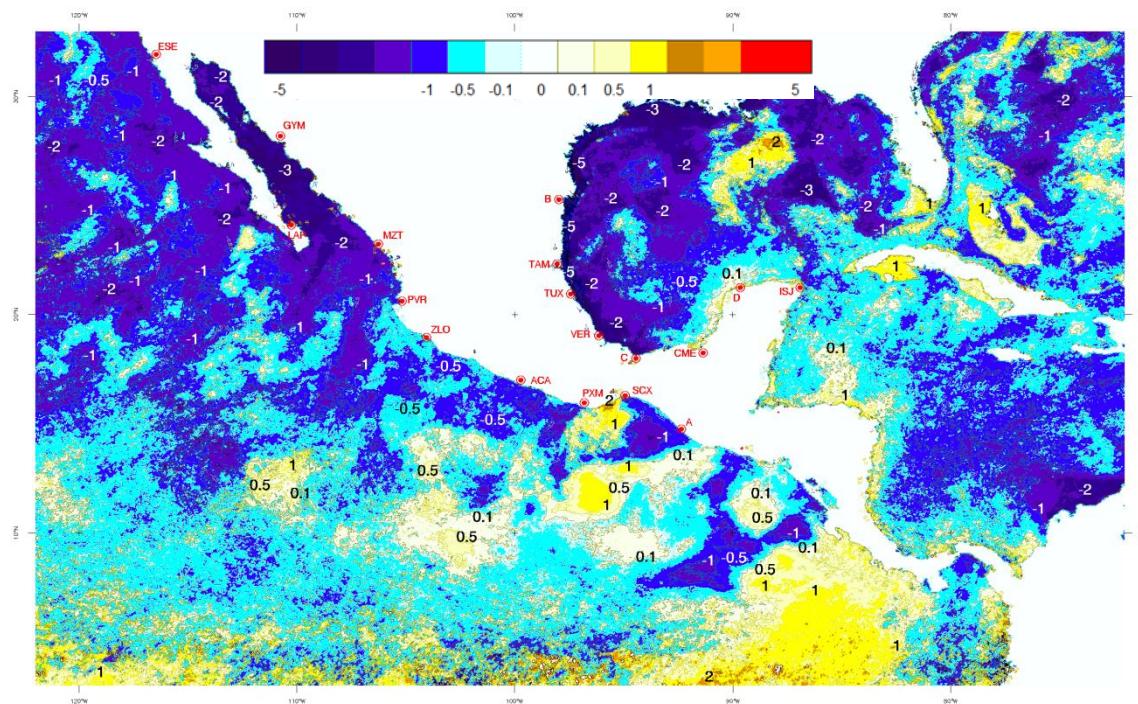


Fig. 3.- Diferencia de temperatura entre meses consecutivos (enero 2015-diciembre 2014). Unidades: °C.

Frentes Fríos

En enero se presentaron ocho frentes fríos (23 a 32), de los cuales, el 23 y 29 fueron los más prolongados. Las características de estos eventos se presentan en la *tabla 1*.

Tabla 1.- *Frentes fríos que se presentaron en la República Mexicana en enero de 2015. Fuente de datos: CENAPRED.*

FF	Días con reporte	Características
23	6	Se introdujo por el GM, aunque afectó a BC y todos los estados del norte de México
24	2	Coincidio con la primera tormenta invernal, que abarcó Chihuahua y Coahuila.
25	2	Ingresó por la zona norte del país e incidió en el Pacífico y el GM.
26	9	Afectó el GM, principalmente Tamaulipas, Ver, el GT y Yucatán. La segunda tormenta invernal se presentó en el norte del país.
27		Afectó el norte y noreste del país. Se disipó en la península de BC y el noroeste.
28		Afectó el GM, GT y Caribe.
29	3	Afectó el GM, GT y Caribe.
30	4	Ingresó por el GM y estados del norte y noreste del país. Este frente provocó la tercera tormenta invernal que afectó a Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango.
31	3	Propició la cuarta tormenta invernal, que incidió a la península de BC. Se extendió por el GM
32	3	Ingresó por el norte de Chihuahua, al interaccionar con baja presión fría en la península de BC originó la 5 ^a tormenta invernal.

Índices climáticos

Con respecto a la situación de El Niño, en enero hubo pocos cambios en la SST de las regiones Niño 3.4 (120-170 °O, 5 °S a 5 °N) y Niño-1+2 (0°-10°S, 90-80 °O), por lo que el valor del MEI y algunos modelos (ver página IRI²) indicaban que estaba iniciando un evento El Niño de poca intensidad (Fig. 4 A). Según los modelos y pronósticos del IRI, se esperaba un evento El Niño débil con una probabilidad de 50-60% en el bimestre enero-febrero de 2015 y con una probabilidad mayor a 50% de que se debilitara a neutral en

² Instituto Internacional de Investigación del Clima y la Sociedad de la Universidad de Columbia (IRI)

marzo. Las anomalías de la temperatura sub-superficial a través del Pacífico Ecuatorial Oriental permanecieron cerca del promedio, pero se debilitaron durante diciembre y la primera mitad de enero; por otro lado, en la atmósfera la presión a través de la cuenca, medida por el Índice de la Oscilación del Sur, fue ligeramente negativa por lo que se encontraba en el límite de un evento El Niño. Por otro lado, los valores de la Oscilación Decadal del Pacífico (Fig. 4 B) aumentaron sustancialmente con respecto a lo ocurrido entre julio y agosto, en comparación con las variaciones que se presentaron entre enero y abril de 2014, mientras que continuó la disminución del índice de la Oscilación Multidecadal del Atlántico y por tanto la anomalía positiva de la temperatura en esa cuenca (Fig. 4 C).

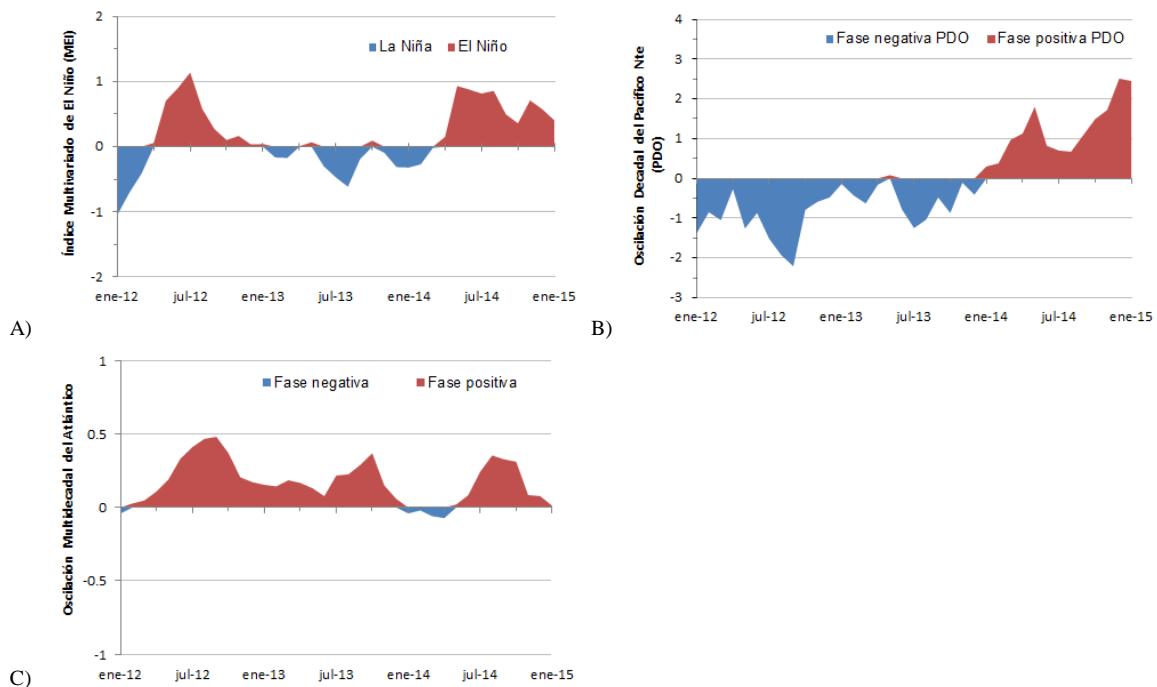


Fig. 4.- Variaciones de los índices climáticos desde enero de 2012. A) Índice Multivariado de El Niño (MEI, por sus siglas en inglés). En los primeros meses de 2014, predominaron condiciones frías-neutrales que se transformaron a neutrales y cálidas en el segundo semestre de 2014 (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html>; consultado en marzo de 2015). B) Oscilación Decadal del Pacífico. Este índice fue negativo hasta diciembre de 2013, pero en los dos semestres de 2014 fue positivo, en particular en el segundo periodo (<http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>). C) El Índice Multidecadal del Atlántico fue neutral en los primeros cinco meses de 2014, pero a partir de junio se tornó positivo, aunque disminuyó en el último trimestre (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseries/AMO/>).

REGIONES. ENERO 2015.

Región	Pacífico Mexicano
Costa occidental de Baja California	<p>Situación en el mes: La SST fluctuó entre 16.5 y 26 °C, entre el norte de la ZEEM y la zona marina ubicada al suroeste de Cabo San Lucas; mientras que cerca de la costa del extremo sur de la península, la SST fue de alrededor de 24 °C. La isoterma de 20 °C se observó al oeste del litoral comprendido entre Bahía Asunción y Laguna San Ignacio y su orientación fue perpendicular a la línea de costa. En el Golfo de Ulloa la SST se registró entre 20 y 21 °C. La isoterma de 22 °C se ubicó al oeste de Bahía Magdalena, mientras que la de 23 y 24 °C estaban ligeramente orientadas al suroeste y se observaron al sur de Cabo San Lázaro y en las inmediaciones de El Conejo (BCS). (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En todo el litoral y zona marina las anomalías estandarizadas fueron positivas, aunque fueron más intensas en la zona oceánica comprendida desde la frontera de México y EEUU hasta el Golfo de Ulloa (+5), en una franja litoral estrecha que abarcó desde la frontera hasta la parte media de Bahía de Vizcaíno, así como al SO de Bahía Almejas. En el resto de la costa y la plataforma continental la anomalía (+1) indica que las condiciones fueron normales (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la plataforma continental localizada entre la frontera México- EEUU y el extremo sur de la península, la SST disminuyó entre 0.5 y poco más de 2 °C. El decremento fue más acusado al oeste de Isla Cedros, en el interior del Golfo de Ulloa (entre San Juanico y Cabo San Lázaro), así como frente a Cabo San Lucas.</p>

Golfo de California	<p>Situación en el mes: En el Alto Golfo se midieron entre 14.5 °C, en la desembocadura del río Colorado, y 18 °C al norte de Isla Angel de la Guarda; al suroeste de Isla Tiburón, se registraron entre 16 y 17 °C, en tanto que hacia el sur la SST se incrementó paulatinamente por lo que la isoterma de 20 °C se observó entre Loreto (BCS) y bahía Lechuguilla, localizada al suroeste de Los Mochis (Sin), mientras que la de 22 °C al sur de la península y la de 24 °C fue perpendicular a Mazatlán (Fig. 1). En Nayarit se midieron entre 25 y 25.6 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Durante este mes las condiciones fueron <i>normales</i> en las inmediaciones de la costa comprendida entre San Felipe (BC) y Puerto Peñasco (Son) en el Alto Golfo (anomalías: -0.5 a -1), así como en un área localizada entre Isla Tiburón y Guaymas. Con excepción de esas dos pequeñas zonas, en el resto del cuerpo de agua las condiciones variaron entre <i>normales</i> y <i>moderadamente cálidas</i>, particularmente en el Alto Golfo y en la zona del vestíbulo (desde el extremo sur de la península y la parte media de la costa de Sinaloa hasta Cabo Corrientes (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: La temperatura disminuyó entre poco más de 2°C en el Alto Golfo y 1 °C en el vestíbulo; la disminución fue más acusada en la región central, entre Guaymas (GYM) y la Bahía Lechuguilla (Fig. 3). En la costa nayarita el decremento fue de alrededor de 1°C.</p>
Pacífico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)	<p>Situación en el mes: En la costa y zona marina, la SST se encontró entre 26.7 y 28.1 °C (Fig. 1). La SST fue más baja en las inmediaciones de Cabo Corrientes, mientras que desde el Playón de Mismaloya (Jal.) hasta Caleta de Campos (Mich.) varió entre 27 y 28 °C, mientras que desde ahí, hasta la desembocadura del río Balsas se incrementó alrededor de dos décimas de grado.</p> <p>Comparación con otros años: En la costa de Jalisco y la del norte de Colima, las anomalías variaron entre +1 y +1.2 (condiciones <i>normales</i>). Entre Manzanillo y la desembocadura del río Balsas las anomalías fueron positivas pero muy pequeñas (0.2 a 0.5).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la costa y zona marina ubicada frente a Jalisco y Colima, la SST disminuyó menos de 0.5 °C; sólo fuera de la plataforma michoacana la diferencia fue de alrededor de -0.7 °C (Fig. 3).</p>
Guerrero-Oaxaca	<p>Situación en el mes: La SST fue mayor a 28 °C en el litoral comprendido desde Caleta de Campos (Mich.) hasta las lagunas de Chacahua (Oax.), desde ahí hasta las bahías de Huatulco (Oax) la temperatura se redujo de 28 a 27 °C, en tanto que en el litoral occidental del Golfo de Tehuantepec disminuyó aún más por lo que en Salina Cruz (SCX) se midieron 25.5 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En la costa de Guerrero comprendida entre el río Balsas y Juchitán, las anomalías fueron positivas (+0.7 a +0.3), mientras que en la costa de Oaxaca aunque fueron ligeramente negativas, pueden tipificarse como <i>normales</i>, excepto en la zona de influencia de la surgencia, donde fueron muy negativas (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST creció entre la desembocadura del río Balsas y Puerto Escondido (PXM) entre 0.1 y 2 °C, aunque en la costa la disminución varió entre 0.1 y 0.5 °C; el decremento más notable fue de alrededor de 2°C y se observó en la zona marina aledaña a PXM. Por otro lado, desde PXM hasta SCX, la SST se incrementó entre 1 y 2 °C debido a que disminuyó la extensión de la surgencia que se forma en esa zona.</p>
Golfo de Tehuantepec	<p>Situación en el mes: En la porción central, en las cercanías de la costa, se midieron alrededor de 25 °C, mientras que al sur de Salina Cruz 23.5 °C. En la figura 1 se observa que la temperatura disminuyó a lo largo de una estructura de forma alargada, aunque irregular, causada por la surgencia de agua subsuperficial que se presentó en la zona debido al efecto de los Nortes.</p> <p>Comparación con otros años: En el interior del Golfo, las anomalías fueron negativas e indicativas de condiciones <i>extremadamente templadas</i> (-2.0 a -3), aunque en las inmediaciones de la costa fueron <i>normales</i> porque los valores se encontraron entre 0.2 y -0.3 (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la porción media occidental la SST se incrementó (1 °C), mientras que en la oriental se redujo entre 0.5 y casi 2 °C, debido al enfriamiento que se produjo en toda la región como resultado de los cambios estacionales (Fig. 3).</p>
Costa de Chiapas	<p>Situación en el mes: La SST se encontró entre 27.4 °C, frente a la frontera de Oaxaca y Chiapas, y poco más de 28 °C en el límite con Guatemala (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones fueron <i>normales</i> (anomalía:+0.3 a +0.9) (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST disminuyó de 0.5 a 1 °C, desde la laguna de Mar Muerto hasta Guatemala (Fig. 3).</p>
Mar abierto	<p>Situación en el mes: La temperatura varió entre 17 y 27 °C, en toda la ZEEM. La isoterma de 20°C se observó al oeste de la laguna San Ignacio (BCS) en tanto que la de 27 °C, se extendió desde Jalisco hasta Nicaragua. Los valores más bajos se observaron en el Golfo de Tehuantepec, frente a Nicaragua y en el Golfo de Panamá, en tanto que los más elevados frente a la costa sur de México y frente a Costa Rica (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En la zona marina ubicada al sur de la costa mexicana, pero dentro de la ZEEM, las anomalías fueron positivas (+0.7 a más de +2).</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST disminuyó en gran parte de la zona oceánica debido a los cambios estacionales en el patrón de vientos y la temperatura. Sin embargo, también se detectaron incrementos de alrededor de 1 °C al sur del paralelo 13 ° N y en las inmediaciones de Costa Rica (Fig. 3)</p>
Región	Golfo de México y Mar Caribe
Costa de Tamaulipas	<p>Situación en el mes: En las inmediaciones de la costa ubicada desde el sur de Texas hasta Tampico (Ver), se registraron entre 14.6 y 16.8 °C; cabe mencionar que la SST se incrementó de norte a sur y desde la costa hacia mar abierto por lo que se registraron entre 21 y 22 °C en el límite de la plataforma continental. En el interior de Laguna Madre, la SST fue cercana a 15 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En la costa y plataforma continental de Tamaulipas las condiciones variaron entre <i>templadas</i> y <i>extremadamente templadas</i> (anomalías: -1 a -4), en especial desde el vaso sur de Laguna Madre hasta Tampico, como se aprecia en la figura 2.</p> <p>Comparación con el mes previo: La temperatura en la costa tamaulipecana disminuyó alrededor de 5 grados centígrados. En Laguna Madre la diferencia fue de alrededor de 2 °C, en el borde de la plataforma y en la zona marina la diferencia fue de 2 a 3 °C (Fig. 3).</p>

Costa de Veracruz	<p>Situación en el mes: La SST se incrementó desde Tampico hasta la frontera con Tabasco, así muy cerca de la línea de costa y de la frontera con Tamaulipas, se registraron 17 °C, frente a Tuxpan 18 °C, y desde ahí hasta el puerto de Veracruz, 20 °C; entre ese puerto y el sistema lagunar Carmen-Machona, la SST varió entre 20 y 22°C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En toda la plataforma continental de Veracruz las anomalías indican que las condiciones fueron <i>extremadamente templadas</i>, en particular cerca de la costa donde llegaron a -4, lo que indica que las condiciones fueron <i>más templadas de lo normal</i>. (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la plataforma continental que se extiende entre Tampico y Tecolutla, la SST disminuyó 5°C, en tanto que desde Tecolutla hasta el puerto de Veracruz alrededor 4 °C. Por otro lado, entre el Puerto de Veracruz y la desembocadura del río Coatzacoalcos, la SST se redujo en casi 3 °C, mientras que desde ahí hasta la frontera con Tabasco, alrededor de 2°C (Fig. 3).</p>
Golfo de Campeche	<p>Situación en el mes: La SST varió entre 23.3 y 24.4 °C; los valores más elevados se registraron en el centro y norte del cuerpo de agua (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones en la mayor parte del GC fueron <i>normales</i> excepto en el extremo oriental donde fueron <i>templadas pero dentro de lo normal</i> porque la anomalía vario alrededor de -1 (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la zona occidental la SST disminuyó entre 1 y 0.5 °C, mientras que en la parte media, menos de 0.5 °C. En contraste, en la costa de Campeche la SST se elevó alrededor de 0.5 °C (Fig. 3).</p>
Costa de Tabasco-Campeche	<p>Situación en el mes: En la vecindad del litoral de Tabasco se registraron entre 22 y 23 °C, mientras que desde Paraíso hasta Sabancuy alrededor de 24 °C (Fig. 1). Frente a la cd. de Campeche y el sur de Los Petenes también se registraron poco más de 24 °C, mientras que en el resto de la costa entre 23.8 y 24 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Desde la frontera de Veracruz y Tabasco hasta Isla del Carmen las anomalías variaron entre -0.3 y -1, en tanto que desde ahí hasta la frontera con el estado de Yucatán los cambios fueron mínimos y las condiciones pueden calificarse como <i>normales</i> (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo. La diferencia de temperatura con respecto al mes anterior fue negativa desde la frontera de Tabasco y Veracruz hasta la Boca de El Carmen, en Laguna de Términos (alrededor de -0.5 °C). En el resto de la costa de Campeche, la SST se incrementó alrededor de 0.5 °C, excepto en el interior de Laguna de términos donde aumentó aproximadamente 1°C (Fig. 3).</p>
Costa norte de Yucatán	<p>Situación en el mes: En las inmediaciones de la costa, la SST fue cercana a 24 °C, excepto en la región central donde fue ligeramente inferior a ese valor (23.7 a 23.9 °C) (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías fueron positivas, pero menores a 0.5, por lo que correspondieron a una situación <i>normal</i> (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la mayor parte de la costa la diferencia de temperatura vario entre - 0.2 y +0.3 °C (Fig. 3). La disminución se registró en la parte media de la zona de estudio, en las inmediaciones del litoral.</p>
Costa de Quintana Roo	<p>Situación en el mes: La SST fue de 26.7 a 26.9 °C en toda la costa, excepto en las bahías Ascensión y Chetumal, donde fue ligeramente superior a 25 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En la costa mexicana del mar Caribe (incluyendo las bahías), la SST correspondió a un ambiente <i>normal</i> (anomalías +0.4 a +0.8) (Fig. 2). Solo en las bahías se detectaron valores negativos, pero muy pequeños.</p> <p>Comparación con el mes previo: En el litoral el agua presento cambios mínimos (-0.03 °C), excepto en el interior de la bahía de Chetumal, donde se elevó alrededor de 2°C (Fig. 3).</p>

Este boletín fue elaborado como parte del proyecto: *Laboratorio de Geomática: Boletín Hidroclimático de los Mares de México*

Análisis y redacción: María del Carmen Jiménez Quiroz: carmen.jquiroz@inapesca.gob.mx

Fuentes de información:

Imágenes satelitales:

GIOVANNI-NASA: <http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>

Eventos hidroclimáticos:

CENAPRED: http://geografica.cenapred.unam.mx/Boletin_Sig/Consultas/mostrar.jsp

Situación de El Niño e índices climáticos

Instituto Internacional de Investigación del Clima y la Sociedad de la Universidad de Columbia (IRI). <http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/>

El Niño-La Oscilación del Sur: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html>

La Oscilación Decadal del Pacífico: <http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>

Oscilación Multidecadal del Atlántico: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/correlation/> amon.us.data