

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR. DICIEMBRE 2014

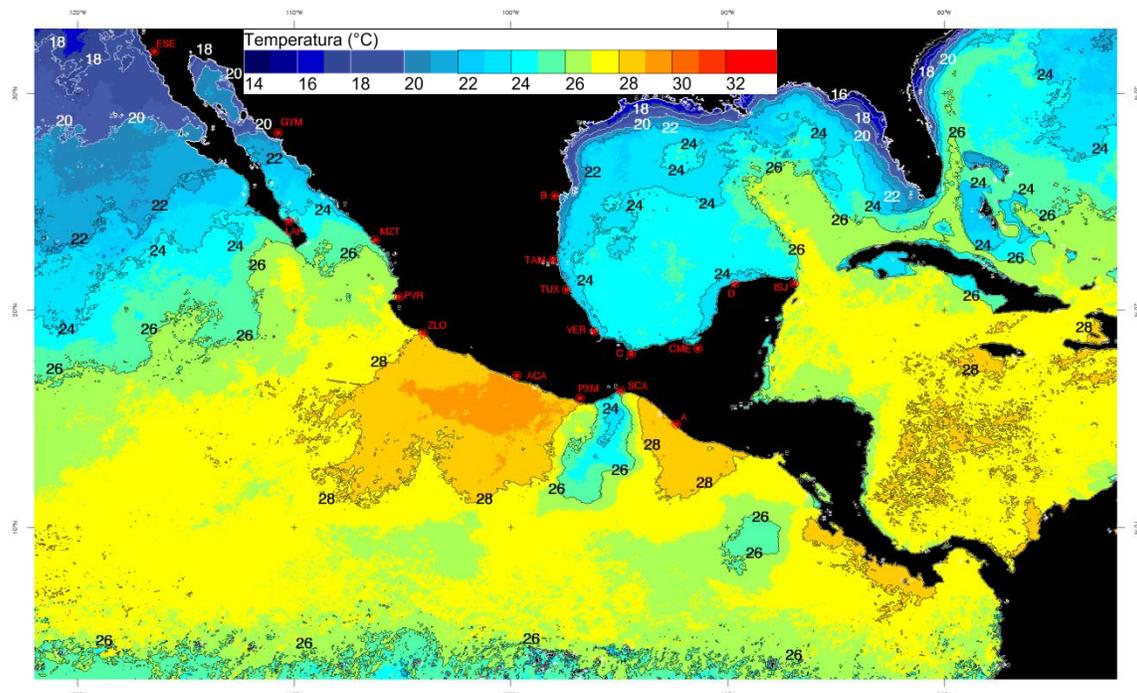


Fig. 1. Temperatura superficial marina registrada en diciembre de 2014. Imágenes MODIS-Aqua. Base de datos GIOVANNI-NASA. Unidades °C.

Situación en diciembre de 2014

La temperatura superficial marina (SST) varió entre 17.5 °C, en el extremo noroccidental de la ZEEM, y 29.37 °C, en un área extensa ubicada frente al estado de Guerrero (ver área coloreada de naranja intenso) donde se registraron más de 29 °C. La isoterma de 20 °C, indicadora de condiciones templadas, se observó al oeste del puerto de Santo Domingo e Isla Cedros, localizados en el extremo sur de Bahía de Vizcaíno. En contraste, la de 27 °C, asociada con ambientes cálidos, fue perpendicular a Cabo Corrientes, aunque esa isoterma formó un meandro cerca de Cabo San Lucas (BCS). En el Golfo de California (GC), la SST se elevó de norte a sur, de 17.84 °C (Alto Golfo), a 27.4 °C (Bahía de Banderas). Entre Bahía de Banderas y Manzanillo (ZLO) se midieron entre 27.6 y 27.8 °C, tanto en la costa como en la zona marina, mientras que fue mayor a 28 °C desde Manzanillo (Col.) hasta Ixtapa (Gro.), desde la laguna de Chautengo (Gro) hasta Puerto Escondido (PXM), y desde la laguna del Mar Muerto (Oax.) hasta Guatemala. En una región ubicada entre Ixtapa y Chautengo, la temperatura superó 29 °C, en tanto que entre PXM y Salina Cruz (SCX), en el área de influencia de la surgencia, la SST fue menor a 27 °C e incluso llegó a ser varios grados más baja, ya que en el centro del Golfo de Tehuantepec (GT) se midieron 23 °C.

En el Golfo de México (GM), la SST varió entre 16.5 °C, en la costa norte de Texas, y 27 °C, en el extremo superior de la corriente de Lazo. En México, en el norte de Tamaulipas se detectaron los valores más bajos (19.5 °C), en tanto que los más altos al norte del Golfo de Campeche (~25 °C) así como en el área de influencia de la corriente proveniente del Caribe y en la costa de Quintana Roo donde se midieron poco más de 27°C (Fig. 1). Cabe mencionar que la SST fue cercana a 20 °C en Laguna Madre (Tamps.) y a 22 °C, en Tamiahua (Ver.), mientras que en Laguna de Términos fue ligeramente mayor a 24°C. En el mar Caribe, la SST fue superior a 27 °C, aunque en las lagunas midió poco más de 25 °C.

Comparación con otros años (anomalías estandarizadas¹)

En diciembre predominaron las anomalías positivas al norte de los 17°N, en particular en la zona marina y costera ubicada al oeste de la península de Baja California, el litoral comprendido desde el Volcán de las Tres Vírgenes hasta el Carrizalito en el GC y en algunas partes de la costa de Sonora y Sinaloa; en esas zonas las condiciones variaron entre *normales* (+1) y *extremadamente cálidas* (+3). Por el contrario, se registraron anomalías negativas en los límites de la ZEEM ubicados al sur de Colima, Michoacán y Guerrero así como en el

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.

litoral comprendido desde Chacahua hasta la laguna del Mar Muerto. En el GT se detectaron anomalías negativas intensas (-1 a poco menos de -5), en la porción occidental y desde SCX hasta el paralelo 11 °N, aproximadamente.

En el GM las condiciones variaron entre *templadas* y *extremadamente templadas* (anomalías: -4 a -2) en toda la costa comprendida desde Florida hasta Yucatán; también se registraron anomalías negativas en la mayor parte de la región central, el Golfo de Campeche, la plataforma yucateca, el sur de Cuba y la porción del Caribe comprendida desde el extremo sur de Cozumel hasta Nicaragua, pero por su valor se consideran dentro de lo *normal* (-0.5 a -1); solamente en el centro y sur del mar Caribe y en el área de influencia de la corriente proveniente de esta cuenca que se desplaza desde el canal de Yucatán hasta muy cerca de la desembocadura del río Misisipí fueron mayores a la unidad.

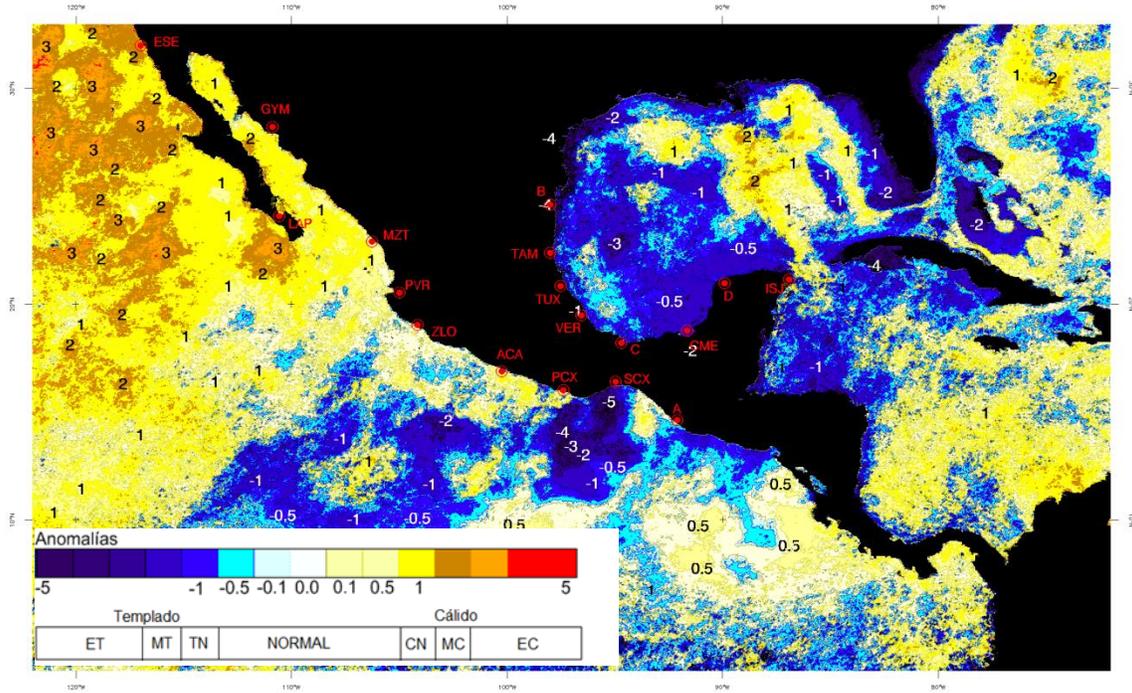


Fig. 2.- Anomalías térmicas estandarizadas. Diciembre 2014. Claves: ET: extremadamente templado; MT: moderadamente templado, TN: templado normal; CN: cálido normal; MC: moderadamente cálido; EC: extremadamente cálido

Diferencia entre diciembre y noviembre 2014

Entre noviembre y diciembre, la SST disminuyó en todo el país (Fig. 3) aunque el enfriamiento fue más acusado en la costa occidental de la península de Baja California, desde la frontera de México y EEUU hasta Bahía Almejas (-1 a -2.5 °C); en el interior del Golfo de California, en especial desde la desembocadura del río Colorado hasta las Grandes Islas (-4 a -4.5 °C), mientras que entre éstas últimas y el vestíbulo fue menor (-3 a -2 °C); así como en el GT (-0.5 a -4). En la costa comprendida desde Cabo Corrientes (Jal.) hasta Puerto Escondido, el enfriamiento fue de poco menos de 0.5 °C, mientras que frente a Chiapas de 0.3 a 0.8 °C. En este mes la diferencia observada fue menor a la que ocurre en condiciones normales, cuando el decremento en la costa occidental de BC es de -3 a -4 °C, mientras que en el interior del GC de -8 a -3 °C, y de alrededor de -1.5 °C en el GT. Al sur de la costa comprendida entre Colima y PXM se observaron algunas áreas donde la SST se incrementó alrededor de 1 °C. De igual modo se observó una franja que en la costa abarcó desde el Golfo de Papagayo (Costa Rica) hasta Colombia, donde el agua se calentó entre 1 y poco menos de 2°C (ver franja amarilla en la figura 3).

En el GM el enfriamiento entre ambos meses fue de poco más de 2 °C en gran parte de la costa de Texas y en el norte Florida, así como en el litoral que abarca desde Veracruz hasta Yucatán y el Golfo de Campeche; en el resto del cuerpo de agua el enfriamiento fue menor (-0.5 a -2 °C). Por el contrario, la SST se incrementó entre 1 y 2 °C en gran parte del litoral y de los sistemas lagunares del norte y noroeste del GM, desde Tampico hasta Florida.

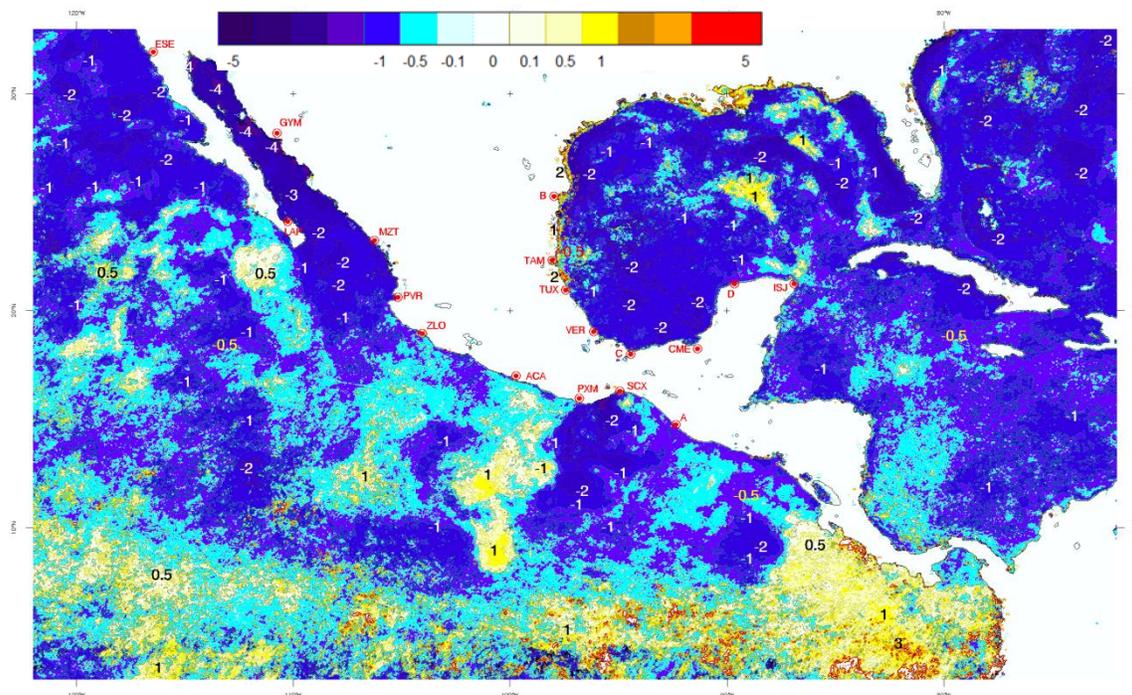


Fig. 3.- Diferencia de temperatura entre meses consecutivos (diciembre-noviembre 2014). Unidades: °C.

Frentes Fríos

En diciembre se presentaron nueve frentes fríos (16 a 24) de los cuales, el 18, 19, 22 y 23 fueron los más prolongados. Las características de estos eventos se presentan en la *tabla 1*.

Tabla 1.- Características de los Frentes fríos (FF) que se presentaron en la República Mexicana en diciembre de 2014. Esta tabla es un resumen de los boletines de CENAPRED. Clasificación de la intensidad de la lluvia: Intensas (75 a 150 mm); Fuertes (25 a 50 mm), Ligeras a Moderadas (0.1 a 25 mm).

FF	Días con reporte (Fechas)	Características
16	4 1—3	El sistema frontal 16, se detectó el día 1 en el norte de Chih. y de Coah., y se estaba desplazando hacia el SE, asociado con un canal de baja presión delante de su paso. El FF tenía potencial de lloviznas y lluvias menores a 25 mm en los estados de Coah., N.L., Tamps. y S.L.P. El día 2, el sistema estaba estacionado sobre el N y NE del país con potencial de lluvias ligeras en los estados de N.L. y Tamps. El día 3 se disipó en el transcurso del día, aunque causó lluvias ligeras en N.L. y Tamps.
17		No afectó a la República Mexicana
18	6 6-11	El día 6, el FF 18, se extendía sobre el N y NE, por lo que dio lugar a nublados con potencial de lluvias fuertes en Tamps., S.L.P. y Ver., y de menor intensidad en Chih., Coah. y N.L. El día 7, el FF 18 continuaba sobre el N y NE del país e interactuaba con humedad proveniente del Océano Pacífico por lo que causaba nublados con potencial de lluvias fuertes en Tamps. y Ver. La masa de aire frío asociada con el sistema disminuyó la temperatura en esa región y causaba vientos de componente N y NE en el litoral del GM, Istmo y GT. Ese día hubo lluvias fuertes en el centro-occidente de Tamps. y centro-oriente y sur de Ver., y de ligeras a moderadas en Chih., Coah., N.L., S.L.P., Hgo., Pue., Oax., Tab. y Chis. El día 8 el sistema estaba extendido desde Tab. y el Golfo de Campeche hasta las Bahamas, por lo que causó lluvias fuertes en Tamps., Pue., Tab. y Chis.; y ligeras en el oriente, sur y sureste. El día 9, el FF18 estaba ubicado sobre el occidente del Mar Caribe y la masa de aire frío reforzada, interactuaba con la humedad del Golfo de México y Mar Caribe, dando lugar a lluvias fuertes en Tamps., Ver., Chis. y Tab., y ligeras en Camp., Yuc. y Q. Roo. El día 10, la masa de aire frío asociada al sistema frontal cubría gran parte del país, mientras que un día después, la masa de aire frío remanente y la humedad asociada con la corriente en chorro, se extendía sobre el norte, noreste, occidente, centro y oriente del país, lo que favorecía lluvias ligeras y temperaturas bajas en gran parte del país.
19	10 12-22	El día 12, el FF se localizaba en el NO, asociado con un canal de baja presión de núcleo frío y una corriente en chorro, lo que dio lugar a un intenso sistema invernal con descenso de temperatura y vientos fuertes en el NO y N del país. El día 13 continuaba sobre el NO y al estar asociado con un canal de baja presión y con la corriente en chorro en altura, favorecía potencial de lluvias puntuales fuertes en Son., además de vientos fuertes en el NO y N del país así como oleaje elevado en las costas de Baja California y Son. El día 14, el FF se extendía desde el norte de Chih. hasta el centro de BCS e interactuaba con un canal de baja presión sobre el NE del país y con la corriente en chorro en la altura. Un día después,

		el FF se extendía sobre el NE de México e interactuaba con un canal de baja presión sobre el oriente del país. La masa de aire frío conservaba temperaturas frías en el NO, N y NE del país, además de vientos fuertes en entidades fronterizas del norte. El día 16 se localizaba sobre el NE del país, con potencial de lluvias ligeras en dicha región; la masa de aire frío asociada causaba vientos del noreste de 20 a 35 km/h, en el NE del GM. El 17, el sistema continuaba sobre el NE del país. El día 19, el FF reforzado se extendía sobre el N y NE del país con potencial de lluvias en dicha región, mientras que las bajas temperaturas continuaban en el norte y centro del país. El 20, el FF estaba sobre el GM, oriente y norte del país, y al interactuar con la entrada de humedad asociada con un canal de baja presión sobre la península yucateca, favorecía nublados densos con potencial de lluvias fuertes en el oriente del país; mientras tanto, el aire frío causó un Norte moderado en costa de Tamps. y el norte de Ver. El 21, el frente estacionario se localizaba sobre el GM y costa de Ver., dando lugar a temperaturas bajas en el norte y centro del país y un Norte moderado en costas de Tamps. y Ver. Una línea de vaguada al oriente de la península de Yucatán favoreció lluvias fuertes en la zona. El día 22 empezó a disiparse sobre el GM.
20	1 18	El FF 20 ingresó al país por los estados del norte.
21	3 23-25	El 23 de diciembre, el FF 21 se extendía desde el NE de EEUU, hasta el norte de México. La masa de aire frío ocasionó evento de Norte, variable entre fuerte e intenso, en costas de Tamps. y Ver. El 24, se extendía desde el norte del GM pasaba por el sur de Veracruz y llegaba hasta el norte del país, dando lugar a lluvias variables entre fuertes e intensas en el centro, oriente, sureste y sur-sureste del país, así como a un evento de Norte fuerte a intenso. Ese día se pronosticaron lluvias intensas en el centro y sur de Ver., Tab. y norte de Chis.; muy fuertes en el noreste de Oaxaca; fuertes en el occidente de Camp., norte de Yuc. y oriente de Q. Roo. El día 25, el FF se localizaba al occidente del mar Caribe, mientras que la masa de aire frío mantenía las temperaturas bajas en gran parte del país y daba lugar a un Norte en el litoral del sur del GM, istmo y GT; se debilitó en el transcurso del día. Ese día se pronosticaron lluvias fuertes en el oriente de Q. Roo y de ligeras a moderadas en Oax., Ver., Tab., Chis., Camp. y Yuc.
22	5 25-31	El día 25, el FF ingresó por el norte de Baja California y se desplazó hacia el E-SE, causando descenso de temperatura, lluvias y vientos fuertes sobre el noroeste. El 26, estaba ubicado desde el norte de Chih. hasta el norte de BCS y avanzaba sobre el NO y N, la masa de aire frío asociada disminuyó la temperatura y generó vientos fuertes en el NO y N del país. El 27, el FF se extendía desde una baja presión localizada en el sureste de EEUU, hasta el sur de Chih., dicho sistema estaba acompañado de un canal de baja presión por lo que favorecía lluvia fuerte en Tamps., S.L.P., Chih. y Coah.; lluvias ligeras en Sonora, N.L. y Zacatecas, además de vientos fuertes en la península de Baja California, Son., Chih. y norte de Sin. El día 28, el FF estaba extendido en el norte y occidente de GM y se internaba sobre el centro de Ver. y el norte-centro del país, con potencial de lluvias fuertes en Tamps., Puebla, Ver. e Hgo. El día 29, el FF cubría desde la costa oriental de EEUU hasta el sur del GM, dando lugar a lluvias fuertes puntuales en Ver. y de menor intensidad en Tab., Oaxaca, Chiapas, Yuc., Q. Roo y Camp. El día 31, el FF estaba estacionado en oriente y sur del GM, lo que propició lluvias fuertes en S.L.P. y Ver.
23	2 30-6/ene	El 30, el FF se aproximaba al N y NE de México por lo que favorecía lluvias fuertes en Coah., N.L. y Tamps. Ese día se pronosticaron lluvias fuertes en el N y NE de Coah., centro y sur de N.L., centro y sur de Tamps., norte, centro-oriente y sur de Ver.; lluvias ligeras a moderadas en B.C., Son., Oax., Tab., Chis., Camp., Yuc. y Q. Roo. El día 31 el FF estaba en el N y NE del país con potencial de lluvias puntualmente fuertes en N.L. y Tamps. Este evento se prolongó hasta el 6 de enero.
24	1 31-2/ene	El FF 24 se detectó el día 31 en el NE de México, asociado con la primera tormenta invernal. Este evento se prolongó hasta el 2 de enero.

Índices climáticos

En diciembre la anomalía de la SST de las regiones Niño 3.4 y Niño-1+2 fue de 0.67 °C, por lo que el valor del MEI y algunos modelos (ver página IRI²) indicaban que podría iniciar un evento El Niño de poca intensidad (Fig. 4 A). El índice de la Oscilación Decadal del Pacífico (Fig. 4 B) aumentó, mientras que el índice de la Oscilación Multidecadal del Atlántico cambio poco con respecto a noviembre (Fig. 4 C).

² Instituto Internacional de Investigación del Clima y la Sociedad de la Universidad de Columbia (IRI). <http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/>

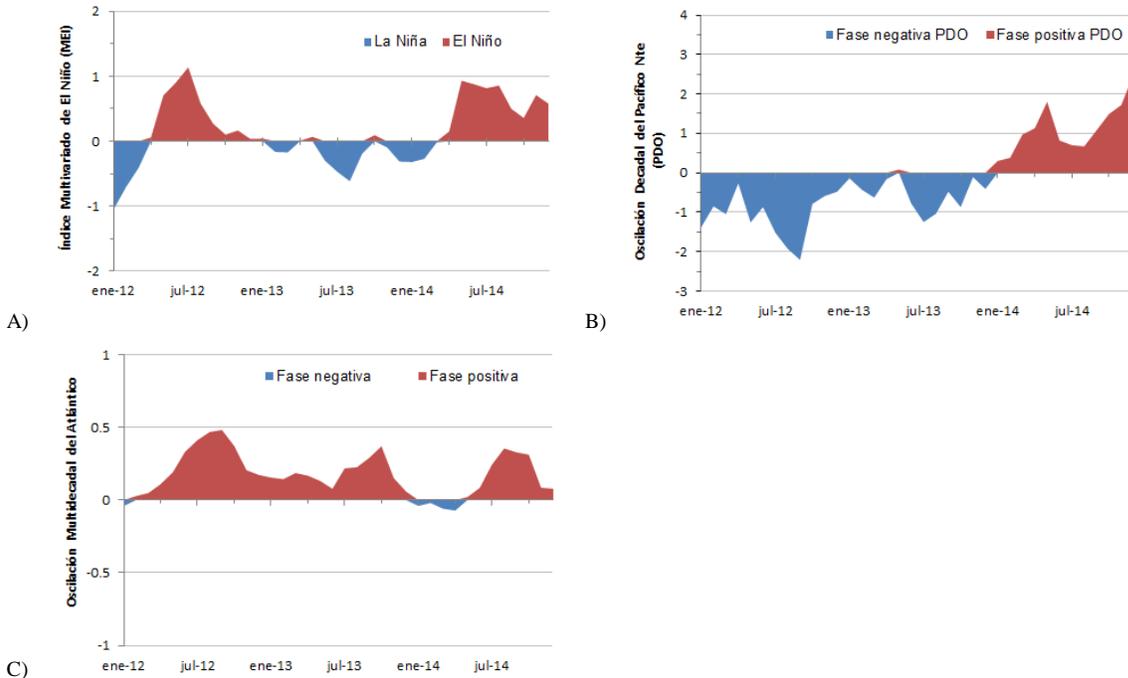


Fig. 4.- Variaciones de los índices climáticos desde enero de 2012. A) Índice Multivariado de El Niño (MEI, por sus siglas en inglés). En los primeros meses de 2014, predominaron condiciones frías-neutrales que se transformaron a neutrales y cálidas desde el segundo semestre de 2014 (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html>;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

DICIEMBRE 2014. REGIONES

Región	Pacífico Mexicano
<p>Costa occidental de Baja California</p>	<p>Situación en el mes: La SST fluctuó entre 17.5 °C, medidos en el extremo noroccidental de la ZEEM y 26.8 °C, en la zona marina ubicada al suroeste de Cabo San Lucas. La isoterma de 18 °C era paralela a la línea de costa desde la frontera con EEUU hasta San Quintín, mientras que la de 20 °C estaba al oeste del puerto de Santo Domingo e Isla Cedros (sur de Bahía Vizcaíno) y su orientación era perpendicular a la línea de costa. Las isotermas de 22 y 24 °C, estaban ubicadas al oeste de la Laguna San Ignacio y el complejo Bahía Magdalena-Bahía Almejas, respectivamente (Fig. 1), mientras que cerca de la costa suroccidental de la península, la SST fue de alrededor de 26 a 27 °C. La forma de la isoterma de 24 y 26 °C sugiere que había advección de agua proveniente del sureste.</p> <p>Comparación con otros años: En las inmediaciones de todo el litoral así como en la zona marina ubicada desde la frontera de México y EEUU hasta Punta Eugenia, las anomalías estandarizadas fueron positivas y <i>extremadamente cálidas</i>, así como al oeste de Los Cabos (anomalías: +2 a +3). En el resto de la zona las condiciones fueron <i>cálidas pero dentro de lo normal</i> porque las anomalías fueron ligeramente mayores a +1 (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: Entre noviembre y diciembre, la SST disminuyó en toda la región adyacente a la costa occidental de la península (Fig. 3); el decremento fue más acusado (-1 a -2.5 °C) desde la frontera de México y EEUU hasta Bahía Almejas, así como desde el Rancho El Conejo hacia el sur de Cabo San Lucas, mientras que en la región marina y litoral comprendida entre Almejas y El Conejo, disminuyó alrededor de 0.5 °C. Sin embargo, normalmente el decremento es más acusado ya que entre la frontera y San Quintín, en las inmediaciones de la costa de Bahía Vizcaíno, así como desde el Golfo de Ulloa hasta Cabo Corrientes, varía alrededor de 3°C, en tanto que en la zona marina de Bahía Vizcaíno y desde Punta Eugenia hasta Punta Abreojos es de 2 a 2.8 °C, lo cual significa que este año el enfriamiento fue menor al normal.</p>
<p>Golfo de California</p>	<p>Situación en el mes: En el Alto Golfo se midieron entre 17.5 y 20 °C; en las inmediaciones de la zona de las Grandes Islas se registraron las isotermas de 18 y 20 °C, mientras que las de 22 y 24°C entre Agiabampo (frontera entre Sonora y Sinaloa) y Santa Rosalía (BCS), y entre Ensenada Pabellones y el extremo norte de la Bahía de La Paz, respectivamente. En la costa nayarita se midieron alrededor de 26 °C, y en la desembocadura (también conocido como vestíbulo) entre 25 y 27 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Durante este mes las condiciones fueron <i>normales</i> en casi todo el interior del GC, excepto en la región costera que se extiende desde el volcán de las Tres Vírgenes hasta El Carrizalito (Fig. 2) en la península, así como en algunas áreas pequeñas de Sonora y Sinaloa.</p> <p>Comparación con el mes previo: En este mes disminuyó la SST en el cuerpo de agua, en especial desde la desembocadura del río Colorado hasta las Grandes Islas (-4 a -4.5 °C), mientras que entre éstas últimas y el vestíbulo la diferencia fue menor (-3 a -2 °C). En condiciones normales el decremento varía desde 10 °C en la desembocadura del río Colorado hasta 4 °C en el vestíbulo, lo que indica que en este año el enfriamiento fue mucho menor al usual.</p>
<p>Pacífico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)</p>	<p>Situación en el mes: La SST se incrementó de norte a sur, desde Cabo Corrientes hasta la desembocadura del río Balsas, ya que en la costa y zona marina de Jalisco y el norte de Colima se registraron entre 27 y 27.8 °C, mientras que desde Manzanillo hasta el río Balsas entre 27.8 y 28.8 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En toda la región las anomalías fueron muy cercanas a la unidad (condiciones <i>normales</i>), (Fig. 2); solo en el borde de la ZEEM se registraron anomalías negativas, posiblemente relacionadas con el traslado de agua de menor temperatura desde el GT hacia el Pacífico Central.</p> <p>Comparación con el mes previo: En la costa y zona marina ubicada desde Jalisco hasta la frontera de Colima y Michoacán, la SST disminuyó menos de 0.5 °C, lo que sugiere que los cambios fueron mínimos (Fig. 3). En contraste, cuando las condiciones son normales la disminución es de alrededor de 2°C desde Bahía de Banderas hasta el Playón de Mismaloya y de 2 a 1 °C desde esta última localidad hasta la comunidad de Cachán (Mich.), ubicada en la desembocadura del río Coalcoman, y de 1 a 0.5 °C hasta la desembocadura del río Balsas.</p>
<p>Guerrero-Oaxaca</p>	<p>Situación en el mes: La SST se encontró entre 28.4 y 29.4 °C; la isoterma de 28 °C rodeó un área muy extensa que por la costa abarcó desde Manzanillo hasta Puerto Escondido (PCX). En la costa de Guerrero, la temperatura más baja se detectó en las cercanías de la desembocadura del río Balsas (frontera entre Michoacán y Guerrero) mientras que fuera del litoral comprendido entre Ixtapa y la laguna de Chautengo (Gro.) se observó un área extensa donde se midieron más de 29 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías fueron positivas, aunque dentro de lo normal, en casi toda la región marina ubicada frente a estos estados, excepto en las inmediaciones de PCX y desde Chachagua hasta la laguna del Mar Muerto, donde variaron entre <i>normales</i> y <i>extremadamente templadas</i> (anomalías -0.5 a -5), particularmente al sur y sureste de Salina Cruz (SCX), en el área de influencia de la surgencia que se forma durante esta temporada.</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST disminuyó paulatinamente (1 a 0.3 °C) desde la frontera de Michoacán y Guerrero hasta PCX (Fig. 3), aunque en algunas áreas el enfriamiento fue mayor, como en las inmediaciones de la desembocadura del río Balsas y de la bahía de Marquelia (Gro.). Desde PCX hasta SCX, el decremento fue más acusado (1 a 4 °C) como consecuencia de la surgencia de agua subsuperficial debido a la influencia de los nortes. En condiciones normales el enfriamiento es mayor que lo observado este mes, desde el río Balsas hasta Zihuatanejo y desde Marquelia hasta Huatulco.</p>
<p>Golfo de Tehuantepec</p>	<p>Situación en el mes: En la porción central del GT, en las cercanías de la costa, se midieron alrededor de 24.5°C, mientras que al suroeste y sur de Salina Cruz (SCX) entre 26 y 23 °C; las temperaturas más altas se observaron en la costa occidental y al sur de las bahías de Huatulco. En la <i>figura 1</i> se observa que la SST disminuyó en el centro de una estructura alargada, probablemente causada por la surgencia de agua sub-superficial más fría.</p> <p>Comparación con otros años: En el interior del golfo, las anomalías fueron negativas e indicativas de condiciones <i>extremadamente templadas</i> (-2 a -5), en particular en la porción occidental y al sur y sureste de SCX (Fig. 2), mientras que en la porción oriental del GT fueron cercanas a +1, lo que indica que las condiciones fueron <i>normales</i>.</p> <p>Comparación con el mes previo: En la región occidente y centro del GT, la superficie se enfrió entre 1 y 2.5 °C; el decremento fue más acusado en el litoral comprendido entre PCX y SCX, así como desde el centro del cuerpo de agua hasta el paralelo 11 ° 46' N. En la zona oriental la disminución varió entre 0.2 y 0.8 °C y fue más acusada en la costa sur de Chiapas. En condiciones normales el enfriamiento es de 0.5 a 1.5 °C, lo que sugiere que la surgencia fue más intensa que lo usual (Fig. 3)</p>

Costa de Chiapas	<p>Situación en el mes: La SST se encontró entre 28 y 28.5 °C, desde la laguna del Mar Muerto (Oax.) hasta la República de El Salvador (Fig. 1), aunque en una porción muy pequeña ubicada frente al centro de la costa chiapaneca (Puerto Madero) se registraron poco más de 29 °C.</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones fueron <i>normales</i> (anomalía: +0.2 a 0.8) en la costa (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST disminuyó de 0.3 a 0.8 °C, desde la laguna de Mar Muerto hasta Guatemala; cabe señalar que en la costa sur de Chiapas el enfriamiento fue casi el doble de lo que normalmente ocurre.</p>
Mar abierto	<p>Situación en el mes: La temperatura varió entre 16 y 28.3°C, en toda la ZEEM. La isoterma de 20°C se observó al oeste del estero El Dátil (BCS) en tanto que la de 27 °C, se extendió desde el sur de Colima hasta el extremo oriental del Golfo de Chiriquí en Panamá, aunque con interrupciones asociadas con la presencia de surgencia en el GT y el Domo de Costa Rica, donde la SST fue menor a 25 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: En la zona marina ubicada norte del paralelo 17 ° N, las anomalías fueron positivas (+1 a +3). En contraste, en una franja localizada entre ese paralelo y el 10 ° N, en la zona oceánica, y el 12 ° N, en la costa centroamericana, las anomalías fueron negativas, variables entre <i>normales</i> y <i>templadas</i>, estas última se detectaron en el área de influencia de la surgencia que se forma en el GT. Algo similar se observó al oeste y suroeste del Golfo de Panamá, con una franja de anomalías positivas entre ambas. Las imágenes de altimetría (http://bulletin.aviso.oceanobs.com/html/produits/aviso/welcome_uk.php3) sugieren que el agua fría resultante de las surgencias que se forman en el GT y el Domo de Costa Rica en esta temporada se estaba desplazando de este a oeste.</p> <p>Comparación con el mes previo: La SST disminuyó en gran parte de la zona oceánica debido, posiblemente a los cambios estacionales de este periodo del año, en especial al sur del GT y el Domo de Costa Rica, como resultado del efecto de los Nortes; sin embargo, también se observó una franja que en la costa abarcó desde el Golfo de Papagayo (Costa Rica) hasta Colombia, donde el agua se calentó entre 1 y poco menos de 2°C (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 la frontera de México y EEUU hasta Tampico (Ver), se registraron entre 19.5 y 22.3 °C; cabe mencionar que la SST se incrementó de norte a sur y desde la costa hacia mar abierto por lo que se registraron 22 °C en el límite de la plataforma continental. En el interior de Laguna Madre, la SST fue ligeramente mayor a 20 °C.</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> (-1 a -4). En la zona marina, frente a la costa sur se observó una estructura donde también se registraron anomalías negativas que probablemente esté relacionada con la presencia de un anticiclón como lo sugieren las imágenes de altimetría (http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/altimetry.php).</p> <p>Comparación con el mes previo: La temperatura en la costa tamaulipeca aumentó entre 0.5 y un grado centígrados; sin embargo, en la zona marina se enfrió alrededor de 1.8 °C desde la desembocadura del río Bravo hasta la del río Soto la Marina, desde ahí hasta Tampico la disminución en la SST fue de alrededor de 0.5 °C.</p>
Costa de Veracruz	<p>Situación en el mes: La SST se incrementó desde Tampico (22 °C) hasta la laguna de Alvarado (24 °C). Esta última isoterma se observó en las inmediaciones de la plataforma continental; por otro lado, entre Alvarado y la laguna de Sontecomapan se registraron 24.5 °C, en tanto que desde esa laguna hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos poco menos de 23 °C, y desde ahí hasta la frontera con Tabasco alrededor de 25°C.</p> <p>Comparación con otros años: En toda la plataforma continental las condiciones variaron entre <i>normales</i> y <i>moderadamente templadas</i>; en particular cerca de la costa. Sólo en la desembocadura de las lagunas de Alvarado y Sontecomapan se registraron valores positivos pero dentro de lo <i>normal</i>, ya que las anomalías fueron menores a +0.5 (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En la costa norte (Tampico a Tuxpan) la diferencia de temperatura varió entre 0.5 y poco menos de 1 °C, mientras que en desde Tecolutla hasta Coatzacoalcos, varió entre 1 y 2 °C. En condiciones normales el enfriamiento entre Tampico y el puerto de Veracruz (VER) es de 3.6 a 3 °C y de 3 a 2.5 °C, desde VER hasta la frontera con Tabasco, por lo que este año, el enfriamiento fue menor al promedio.</p>
Golfo de Campeche	<p>Situación en el mes: La SST varió entre 24.9 y 23.6 °C; los valores más elevados se registraron en los extremos norte y occidental, en tanto que los más bajos en el oriental, frente a la costa norte de Campeche (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Las condiciones en la mayor parte del Golfo de Campeche fueron <i>templadas</i> dentro de lo <i>normal</i> y <i>moderadamente templadas</i> porque las anomalías variaron de -0.5 a -1.9 (Fig. 2).</p> <p>Comparación con el mes previo: En gran parte del cuerpo de agua, la SST se enfrió entre 1.5 y poco más de 2 °C (Fig. 3). En condiciones normales la disminución es de alrededor de 2.5 °C en el Golfo de Campeche.</p>
Costa de Tabasco-Campeche	<p>Situación en el mes: En la vecindad del litoral de Tabasco y la costa sur de Campeche se registraron 24.8 °C, mientras que desde la Isla del Carmen (Laguna de Términos) hasta Celestún, localizado en la frontera con el estado de Yucatán, entre 23.8 y 23.4 °C. Los valores más bajos se registraron en la costa norte de Campeche, desde Los Petenes hasta la parte media de la costa norte de Yucatán (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Desde la frontera de Veracruz y Tabasco hasta Celestún, las anomalías variaron entre -0.5 y -1 (<i>normales</i>).</p> <p>Comparación con el mes previo. La diferencia de temperatura con respecto al mes anterior fue de alrededor de -2 °C (Fig. 3) en toda la región, pero en condiciones normales el enfriamiento es de alrededor de 2.5 °C en el Golfo de Campeche y de 3°C en la costa comprendida desde la Boca del Carmen hasta Puerto Progreso.</p>
Costa norte de Yucatán	<p>Situación en el mes: Desde el extremo occidental hasta la parte media la SST varió entre 23.7 y 24 °C, mientras que en la oriental, entre 24 y 25 °C (Fig. 1).</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías fueron negativas en la plataforma yucateca, donde disminuyeron de norte a sur, por lo que las condiciones variaron entre -0.5 (<i>normales</i>), en las inmediaciones del talud, y cercanas a -1 en la costa, donde fueron más <i>templadas</i>, pero dentro de lo <i>normal</i>. También disminuyeron de occidente a oriente, por lo que en Progreso se registraron anomalías variables entre -0.5 y -1, mientras que frente a Holbox de -2 (Fig. 2). En las inmediaciones de Isla Mujeres las anomalías fueron cercanas a la unidad, lo que sugiere que el ambiente era <i>normal</i>.</p> <p>Comparación con el mes previo: La diferencia de temperatura fue de 0.7 a 0.4 °C, de occidente a oriente (Fig. 3). Excepto al norte de Isla Mujeres donde hubo un pequeño incremento, menor a 0.5°C. El enfriamiento normal es de 3 a 2 °C.</p>

**Costa de Quintana
Roo**

Situación en el mes: La SST fue de 26.5 a 27.3 °C en toda la costa, excepto en las bahías Ascensión y Chetumal, donde fue más baja (25 a 26 °C), como se observa en la *figura 1*.

Comparación con otros años: En la costa mexicana del mar Caribe (incluyendo las bahías), la SST correspondió a un ambiente *normal* (anomalías -0.5 a 1.2). Los valores positivos se observaron al norte y sur de Cozumel así como fuera de la Bahía de Chetumal (Fig. 2).

Comparación con el mes previo: En el litoral el agua presentó cambios variables entre -0.4 y -0.8 °C, el enfriamiento fue más acusado alrededor de Cozumel (Fig. 3). En condiciones normales el enfriamiento de 1.5 °C en promedio

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>

Altimetría

CNES: http://bulletin.aviso.oceanobs.com/html/produits/aviso/welcome_uk.php3

Monitoring the Gulf of Mexico conditions. Altimetry Derived Products. NOAA AOML Physical Oceanography Division:
<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/altimetry.php>

Eventos hidroclimáticos

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

Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria: <http://portal.sinavef.gob.mx>

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>