TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR. JUNIO 2014

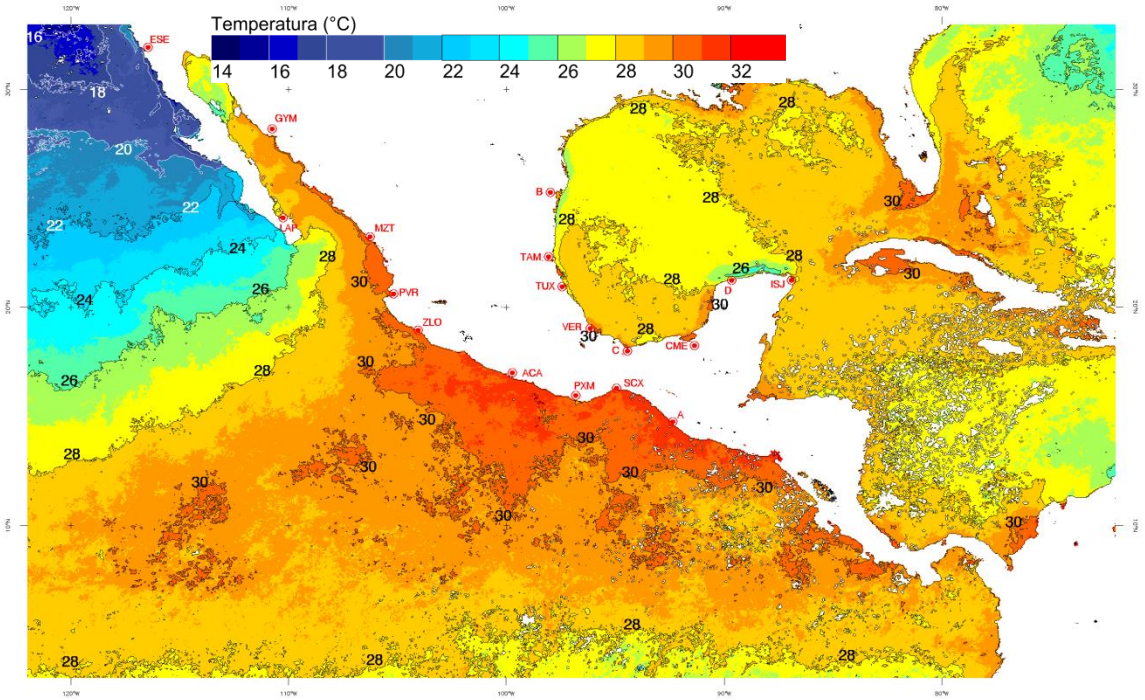

Fig. 1. Temperatura superficial marina registrada en junio. Imágenes MODIS-Aqua. Base de datos GIOVANNI-NASA. Unidades °C.

Condiciones generales: La temperatura superficial marina (SST) varió entre 15.6 y 31.56 °C, entre la zona marina ubicada desde la frontera con EEUU hasta Puerto Escondido. Las condiciones templadas, delimitadas por la isoterma de 20 °C, se observaron al norte de la laguna de San Ignacio (en mayo llegaba a la vecindad de Todos Santos), en tanto que las tropicales (SST> 27°C), desde el sur de Los Cabos hasta Centroamérica (en mayo esa isolínea llegaba a Mazatlán). Entre estas dos isotermas se encontró la zona de transición entre los ambientes templado y tropical; cabe señalar que mientras que en mayo las isolíneas de 20 y 22 °C eran casi paralelas a la línea de costa, en este mes, ambas formaban un ángulo de aproximadamente 30° pero la de 20 °C, estaba orientada hacia el noroeste, mientras que la de 22 °C hacia el suroeste, en tanto que la de 21°C, era perpendicular a la costa, aunque presentaba meandros muy amplios. En el interior del Golfo de California (GC) se registraron valores entre 28 y 30 °C, desde Los Cabos hasta la región de las Islas y en la desembocadura del río Colorado; en el resto del GC, la SST fluctuó entre 25 y 27 °C. Por otra parte, en el litoral comprendido desde el sur de Guaymas hasta Puerto Vallarta y desde el playón de Mismaloya (al sur de Cabo Corrientes) hasta la frontera de México y Guatemala, la SST supero 30 °C (Fig. 1); sin embargo, en una franja de anchura variable ubicada desde la desembocadura del río Balsas hasta Puerto Chiapas fue mayor a 31 °C. En todo el Pacífico Mexicano la SST fue superior al promedio del periodo 1985-2001, dado que las anomalías estandarizadas se encontraron entre +1 (*cálidas dentro de lo normal*) y +5 (*extremadamente cálidas*); las anomalías más elevadas se detectaron en la costa noroccidental de la península de Baja California, desde Laguna San Ignacio hasta la frontera con Guatemala, así como en el interior del Golfo de California (Fig. 3).

En este mes, a diferencia de abril, las isotermas de 28 °C "dividieron" al Golfo en tres partes. El primer tercio estaría ubicado al sur-suroeste del GM y estaría limitado por la isoterma que se prolonga desde el centro de Tamaulipas hasta la esquina noroeste de Yucatán; aquí sólo en algunas pequeñas partes se registraron entre 28 y poco más de 30 °C; el tercio central estaría limitado por otra isoterma de 28 °C que se extiende desde la bahía de Galveston (cerca de la frontera de Texas y Luisiana) hasta el extremo nororiental de la península de Yucatán; en este tercio la temperatura fue ligeramente superior a 28 °C, aunque hubo valores entre 25 y 27 °C, en el norte de Yucatán y la costa de Tamaulipas. El tercer tercio abarcaría desde la desembocadura del Misisipi hasta el Golfo de Florida. En la región costera se detectó una estructura alargada desde el sur de Texas hasta la desembocadura del río Soto la Marina, donde la SST varió entre 26.5 y 26.7 °C; desde ahí hasta Tecolutla se registraron entre 27 y 28 °C en un áreas muy estrecha y paralela a la costa. En el interior de Laguna Madre, la laguna de Tamiahua, las inmediaciones del puerto de Veracruz y desde la laguna de Sontecomapan hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos, así como desde la boca del Usumacinta hasta Los Petenes, se registraron entre 29 y 30 °C. En la costa norte de la península de Yucatán, la SST midió entre 24.9 y 27 °C, mientras que en el Caribe poco más de 28 °C. En junio, al oeste del meridiano 90°O en la zona marina, las condiciones de la superficie del GM variaron entre *normales* y *ligeramente templadas*, mientras que al oeste de dicho meridiano las anomalías variaron entre +0.2 y +1.5 (*normales* a *ligeramente cálidas*), en especial en el Golfo de Florida y al norte de Cuba. En la costa mexicana, las condiciones se encontraron entre *normales* y *moderadamente cálidas* (+0.5 a +2); las anomalías más grandes se observaron entre el puerto de Veracruz y la laguna de Alvarado, así como frente a Los Petenes. Sólo entre las desembocaduras de los ríos Coatzacoalcos y Usumacinta se detectaron anomalías negativas (-1 a -2).

Entre mayo y junio, la SST aumentó entre uno y dos grados centígrado en casi todo el Pacifico mexicano, excepto en las inmediaciones de Ensenada (2 °C) entre Laguna San Ignacio y Todos Santos (2 a 3 °C), el interior del Golfo de California (2 a >7.5 °C) y el Golfo de Tehuantepec (2 a 3 °C). En el Golfo de México el incremento fue más acusado (4 a 5 °C) en el norte y en la vecindad del puerto de Veracruz, así como en el interior de Laguna Madre y Tamiahua, mientras que desde la frontera México-EEUU hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos fue de 2 a 3 °C; en contraste, desde ese río hasta la esquina noroccidental de la península de Yucatán, la diferencia de temperatura fue de 1 a 2 °C, mientras que en el norte de la península ocurrió lo contrario y disminuyó entre 0.5 y 1 °C. En el Caribe, al norte de Bahía Ascensión así como en el interior de esta bahía y la de Chetumal, la SST se elevó alrededor de 1°C.

Durante este mes se presentaron dos Frentes Fríos (FF), el 57 (que se reportó el 10 de junio) y el 58 (13 y 14 de junio). La influencia de los FF solo se percibió alrededor de tres días; ambos afectaron el norte de México. En junio se presentaron tres Tormentas Tropicales (TT) y un huracán categoría 4 en la escala Saffir Simpson (HSS4) en el océano Pacífico (Tabla 1). En el Atlántico no se presentaron eventos.

Tabla 1.-Meteoros que se presentaron en el Pacífico Mexicano.

Evento	Nombre	Duración	Vientos máximos durante un minuto (km/h)	Presión mínima (hPa)
TT	Boris	2 — 4 de junio	65	999
EHSS 4	Cristina	9 — 15 de junio	240	935
TT	Douglas	28 de junio — 6 de julio	75	1000
TT	Elida	30 de junio — 2 de julio	85	1003

Por otro lado, con respecto a la situación de El Niño, en mayo cambiaron las condiciones de frías-neutrales (Fig. 2 a) en la región Niño 3 (120-170 °O, 5 °S a 5 °N) a cálidas-neutrales; el Instituto Internacional de Investigación del Clima y la Sociedad de la Universidad de Columbia pronosticó que se desarrollaría un evento moderado de El Niño en el segundo semestre de 2014 (Fig. 2b). Por otro lado, los valores de la Oscilación Decadal del Pacífico (Fig. 2 c), continuaron incrementándose en comparación con los cuatro meses anteriores, mientras que índice de la Oscilación Multidecadal del Atlántico aumento ligeramente en mayo (Fig. 2 d).

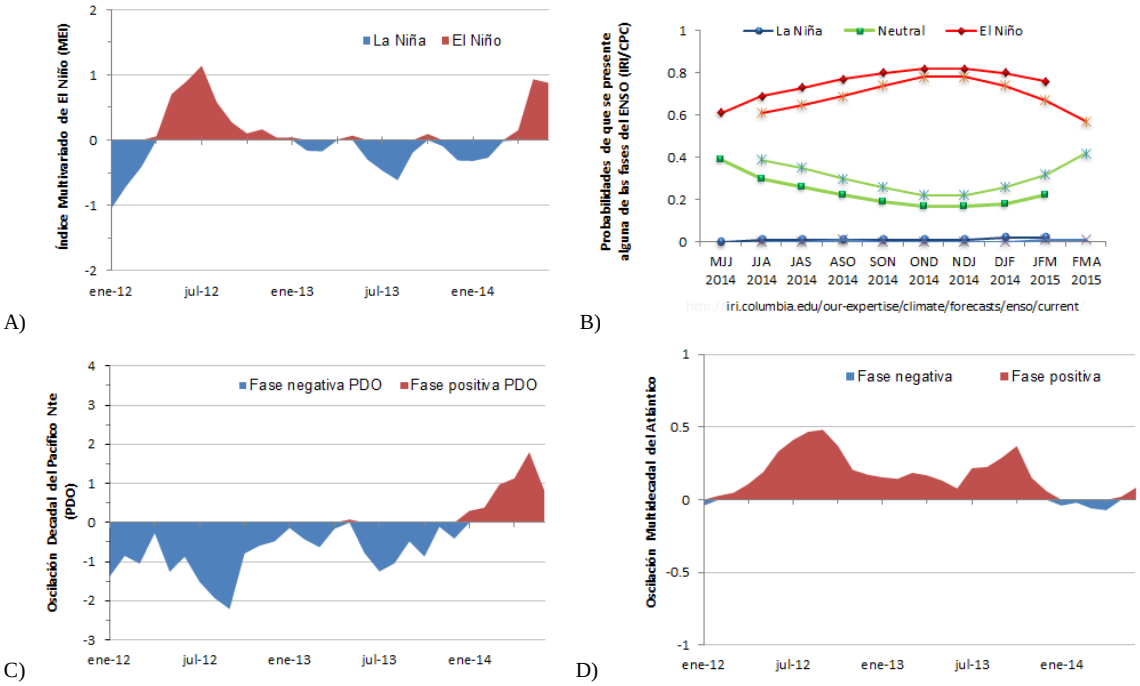

Fig. 2.- Condiciones de los índices climáticos desde enero de 2012. A) Índice Multivariado de El Niño (MEI, por sus siglas en inglés). En los primeros meses de 2014, predominaron condiciones frías-neutrales que se transformaron a neutrales y cálidas en abril-junio (Fuente: http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/table.html (consultado en septiembre de 2014). B) Los investigadores del IRI pronosticaron que se presentará un evento El Niño en el segundo semestre de 2014, en la figura se muestran las probabilidad de que esto ocurra estimadas el 5 y 19 de junio. C) Oscilación Decadal del Pacífico. Este índice se mantuvo negativo hasta diciembre de 2013, pero en el primer semestre de 2014 fue positivo (Fuente: http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest). D) El Índice Multidecadal del Atlántico fue neutral en los primeros cinco meses de 2014, mientras que en junio fue positivo aunque con un valor muy bajo (Fuente: http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/timeseries/AMO/).

JUNIO 2014. REGIONES

Región	Pacífico Mexicano
Costa occidental de Baja California	**Situación en el mes**: En la costa occidental de la península de Baja California, la SST fluctuó entre 15.6 y 25.3 °C. La isoterma de 16 °C se observó en mar abierto, al oeste de Ensenada (ESE). En la vecindad de la costa comprendida entre Tijuana y ESE, la SST vario entre 19 y 20°C. Desde ESE hasta la parte media de la Bahía del Vizcaíno se midieron entre 17 y 18 °C, mientras que en mar abierto fue ligeramente superior a este último valor. En la costa aledaña a las lagunas de Guerrero Negro y Ojo de Liebre se midieron alrededor de 20 °C, mientras que el agua en mar abierto, fue unas décimas de grado más fría. Desde Punta Eugenia hasta Laguna San Ignacio se midieron entre 17 y 18 °C, pero unos kilómetros al sur de ese cuerpo de agua se observó la isoterma de 20°C, lo que indica que en ese pequeño espacio la temperatura se elevó alrededor de 2°C. En el Golfo de Ulloa la SST vario entre 20 y 23 °C y mar afuera entre 20 y 22 °C. Frente a Bahía Magdalena la temperatura fue ligeramente más baja que en la zona marina, en tanto que desde ahí hasta Cabo San Lucas se registraron entre 22 y 25 °C. **Comparación con otros años**: En la mayor parte del litoral se registraron anomalías estandarizadas variables entre +0.8 y +2, excepto frente a San Quintín, Laguna San Ignacio y Bahía Magdalena donde fueron mayores a +3, por lo que allí el ambiente fue *extremadamente cálido*. Solo en algunas pequeñas zonas ubicadas entre Bahía Tortugas y Laguna San Ignacio así como en la costa norte de Bahía Vizcaíno se detectaron anomalías negativas (-0.5 a -2). **Comparación con el mes previo:** En la zona marina localizada entre la frontera México- EEUU y el extremo sur de la península, la SST aumentó alrededor de 1°C, en tanto que sobre la plataforma continental las diferencias fueron de 2 a 3 °C al norte de ESE, en el borde de la plataforma de Bahía de Vizcaíno, en el interior de Guerrero Negro y desde la laguna San Ignacio hasta el poblado de Todos Santos. El aumento fue más acusado en el Golfo de Ulloa y al oeste de Todos Santos (+ 3°C).
Golfo de California	**Situación en el mes:** Se midieron entre 28.6 °C (frente a la desembocadura del río Colorado) y 31.11 °C en el sur de Nayarit (boca del Golfo). En la mayor parte del Alto Golfo, la SST varió entre 26.5 y 28 °C, mientras que en la región de las Grandes Islas entre 25 y 26 °C (en el canal comprendido entre la isla Ángel de la Guarda y la península) y alrededor de 30 °C (entre Isla Tiburón y el continente). Al suroeste de la Isla Tiburón se observó la isoterma de 28 °C, mientras que al sur y sureste de esa isla (sobre la costa del continente) se registraron las temperaturas marinas más elevadas (29-31.8 °C), aunque cabe señalar que en algunas lagunas de Sonora hubo alrededor de 32°C. En la parte media del Golfo, la isoterma de 29°C formó tres grandes meandros que sugieren que por allí estaba ingresando agua proveniente de la costa occidental mexicana. En la costa de la península, la SST fluctúo entre 27.6 y 28.7 °C. En la boca, la SST varió entre 27.6 y 30.47 °C; los valores más altos se encontraron desde el norte de Sinaloa hasta Bahía Banderas y como en Sonora, en algunas lagunas de Nayarit se registraron alrededor de 32°C. **Comparación con otros años**: Durante este mes las condiciones variaron entre cálidas, dentro de lo *normal* (en especial en la costa norte de Sonora, la zona de las Islas, así como en las inmediaciones del extremo sur de la península) y *extremadamente cálidas* desde Santa Rosalía hasta Isla San José (BCS) y en la costa comprendida desde Mazatlán hasta Punta Mita (anomalías: +1 a >3). **Comparación con el mes previo:** La temperatura se elevó desde uno hasta más de 7.5 °C; el incremento más pequeño se registró al sureste de Los Cabos mientras que el más acusado al sureste de las Grandes Islas, así como entre Isla San Lorenzo y la costa de la península. En el Alto Golfo la SST aumentó entre 4.5 y 5.5 °C, mientras que desde ahí hasta Loreto, entre 5 y 7.4 °C; entre Loreto e Isla San José fue menos acusado (~4°C), así como entre Cabo Pulmo y San José del Cabo (~3 °C). En la desembocadura del Golfo, la diferencia fue entre 2 y 3.8 °C, mientras que en el interior de las lagunas de alrededor de 4.5 °C.
Pacifico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)	**Situación en el mes:** En el norte de Jalisco, la SST se encontró alrededor de 29.7 °C , en tanto que desde el Playón de Mismaloya hasta la desembocadura del río Balsas se detectaron poco más de 30 °C, en una franja que midió alrededor de 30 km desde el playón hasta el sur de Colima, donde se ensancho significativamente. Al sur del río Balsas se presentaron más de 31 °C. **Comparación con otros años:** En toda la región las anomalías variaron entre +1 y poco más de +3 (*normales* a *extremadamente cálidas*). Las condiciones más cálidas se detectaron en el interior de Bahía Banderas, la costa sur de Jalisco así como en mar abierto (anomalías >+2). **Comparación con el mes previo:** En el área marina el aumento en la SST fue de poco más de 1 °C, pero en la costa comprendida desde Puerto Vallarta hasta Manzanillo, de 2 a 3 °C.
Guerrero-Oaxaca	**Situación en el mes:** En este mes se registraron valores mayores a 31 °C en el norte de Guerrero, mientras que fuera de la costa entre 30.5 y 31 °C. Desde Acapulco (ACA) hasta las lagunas de Chacahua se midieron entre 31 y 31.5 °C, mientras que desde Chacahua hasta Puerto Angel el agua fue un poco menos cálida (30.3-30.6 °C). En algunas lagunas de la Costa Grande de Guerrero y del sur de ACA se registraron entre 32 y 33 °C. **Comparación con otros años:** En toda la costa las anomalías correspondieron a condiciones *extremadamente cálidas* (>+3), solo en una pequeña área ubicada frente a ACA y Puerto Escondido se observaron valores menores a +2. **Comparación con el mes previo**: El aumento de la SST en esta región fue menos acusado que en el resto del Pacífico Mexicano; en la costa varió de +0.3 a +1.5 °C, excepto entre ACA y Chacahua, así como entre Puerto Angel y la laguna de Mar Muerto, donde fue de alrededor de 2°C.
Golfo de Tehuantepec	**Situación en el mes:** Desde Puerto Escondido (PXM) hasta Salina Cruz (SCX), se midieron entre 30.6 y 31.2 °C; en tanto que desde allí hasta la frontera con Guatemala, más de 31 °C. En el centro la SST varío entre 30.9 ° C (en las inmediaciones de SCX) hasta 30 °C, en mar abierto. **Comparación con otros años:** En todo el Golfo, las anomalías fueron positivas (+1.6 a +3), aunque las más grandes se observaron entre Puerto Angel y SCX, tanto en la costa como en mar abierto. **Comparación con el mes previo:** Desde SCX hasta el paralelo 14° 54' N, la SST aumentó entre 2 y 3.3 °C; el incremento fue más acentuado al sur de SCX.
Costa de Chiapas	**Situación en el mes:** La SST se encontró entre 31.3 y 31.7 °C. **Comparación con otros años:** En esta zona las condiciones variaron de norte a sureste entre *cálidas, pero dentro de lo normal* y *extremadamente cálidas* (anomalía: +1.45 a >+4)**.**

	Comparación con el mes previo: Desde Mar Muerto hasta la playa del Mpio. de Mapastepec, la SST aumentó alrededor de 2°C; pero desde allí hasta poco más allá de la frontera de Guatemala, alrededor de 1 °C.
Mar abierto	**Situación en el mes:** La temperatura varió entre 27.4 y 30.5 °C. Los valores más bajos se observaron en el Golfo de Panamá (28.4 °C), en tanto que los más elevados frente a la costa sur de México. **Comparación con otros años:** En la zona marina ubicada dentro de la ZEEM, las anomalías fueron positivas (+1 a +5), aunque las anomalías más intensas (>5) se observaron al sur de Manzanillo (México), Guatemala y Costa Rica. **Comparación con el mes previo**: La SST aumentó en gran parte de la zona oceánica, aunque en algunas áreas ubicadas al sur del paralelo 12 °N y al este del meridiano 111° 20' O los cambios fueron mínimos (alrededor de -0.1 °C).

Región	**Golfo de México y Mar Caribe**
Costa de Tamaulipas	**Situación en el mes:** En el interior de Laguna Madre la SST varió entre 29 y 30 °C, en tanto que en las inmediaciones de la costa ubicada entre la frontera México-EEUU y el río Soto la Marina (SM), se registraron entre 26.3 y 27 °C, mientras que en mar abierto entre 27 y 28°C. La isoterma de 28 ° se observó desde el extremo norte de Campeche hasta la parte media de Tamaulipas. En este mes se registró un anticiclón entre el norte de Veracruz y el sur de Tamaulipas (http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/altimetry.php) lo que podría explicar la forma de la isolínea de 28°C en esa zona. **Comparación con otros años:** Las condiciones variaron entre *normales y ligeramente templadas pero dentro de lo normal* (-0.1 a -1.2) en toda la costa; las anomalías más bajas se detectaron fuera de la plataforma continental de Tamaulipas. **Comparación con el mes previo:** En mayo la temperatura fue 2 a 3°C, más alta que en abril en casi toda la costa, excepto en una franja comprendida entre Punta Jerez y la desembocadura del río SM donde la diferencia fue ligeramente inferior a 3°C. En el interior de Laguna Madre y sobre el borde de la plataforma continental, el aumento fue cercano a los 5°C.
Costa de Veracruz	**Situación en el mes:** Muy cerca de la costa, desde Tampico hasta el puerto de Veracruz (VER), se registraron entre 28 y 29 °C. Fuera de la costa, la SST varió entre 28 y 28.6 °C. En la vecindad de VER así como entre la laguna de Sontecomapan y la desembocadura del río Coatzacoalcos varió entre 29 y 30°C; por otro lado, entre Coatzacoalcos y la frontera con Tabasco se registraron entre 29 y 27.3 °C. La SST se incrementó desde la costa hacia el interior del GM. **Comparación con otros años:** Las condiciones fueron *normales*, desde la frontera con Tamaulipas hasta el puerto de VER. Los valores más elevados se registraron al sur de Tampico (+1.3). Desde VER hasta Alvarado las condiciones fueron *moderadamente cálidas* (+2), en tanto que desde ahí hasta la desembocadura del río Coatzacoalcos fueron normales (~ 0.3). Entre las desembocaduras del río Coatzacoalcos y el Usumacinta, las anomalías fueron de alrededor de -1.5 (*templadas dentro de lo normal*). **Comparación con el mes previo:** Entre Tampico y la desembocadura del río Coatzacoalcos, la temperatura se elevó entre 2.8 y 3.5 °C; sin embargo, en el interior de la laguna de Tamiahua, entre VER y la laguna de Alvarado, así como en la desembocadura del río Coatzacoalcos el aumento fue superior a 5°C; en contraste, entre ese río y la frontera de Tabasco fue solo de alrededor de 1°C.
Golfo de Campeche	**Situación en el mes:** La SST fue homogénea en la mayor parte del cuerpo de agua (28.3-28.5 °C), excepto en la costa de Campeche, donde superó 29°C. **Comparación con otros años:** Las condiciones variaron entre *normales* y *cálidas, pero dentro de lo normal* (+1). En la costa las anomalías fueron positivas (ver párrafo siguiente) **Comparación con el mes previo:** En todo el cuerpo de agua el aumento de SST fue de 1 a 1.5 °C.
Costa de Tabasco-Campeche	**Situación en el mes:** En la vecindad del litoral de Tabasco y Campeche se registraron más de 29 °C, mientras que en el interior de laguna de Términos y frente a los Petenes más de 30°C, por lo que fueron las áreas más calientes de la costa mexicana del GM. **Comparación con otros años:** Entre la desembocadura del río Usumacinta y Los Petenes las condiciones fueron *normales y cálidas pero dentro de lo normal* (0.5 a 1.5), en tanto que frente a esta última localidad fueron mayores a +2 (condiciones *moderadamente cálidas*). **Comparación con el mes previo:** el incremento varió entre 1.5 y 1.8 °C en la mayor parte de la región de estudio; excepto en la costa norte de Campeche, en las inmediaciones de Los Petenes, donde fue de ~2 °C en algunas pequeñas áreas.
Costa norte de Yucatán	**Situación en el mes:** La temperatura fue menor que en el resto del Golfo (25-26.9 °C). Los valores más bajos se registraron desde Puerto Progreso hasta río Lagartos. En la zona marina la SST vario alrededor de 27°C. **Comparación con otros años**: Las anomalías estandarizadas fueron positivas (+0.9 a +1.8) en una banda muy angosta ubicada en las inmediaciones del litoral; solo frente a río Lagartos se detectaron valores mayores a +4. Al norte de esta franja las condiciones fueron *normales* y *moderadamente templadas* (-0.8 a -2.4). **Comparación con el mes previo:** En la mayor parte de la costa la diferencia de temperatura vario entre - 0.1 y -1.3 °C.
Costa de Quintana Roo	**Situación en el mes:** La SST fue de poco más de 28 °C en toda la costa; excepto en las bahías Ascensión y Chetumal, donde superó 29°C. **Comparación con otros años:** En la costa mexicana del mar Caribe, la SST correspondió a un ambiente *normal* (anomalías +0.5 a +0.8); las condiciones fueron más cálidas en las dos bahías. **Comparación con el mes previo:** En el Caribe el agua se calentó cerca de 1 °C al norte de bahía Ascensión, mientras que entre ésta y Chetumal, disminuyó unas cuantas centésimas de grado, por lo que podría considerarse que no hubo cambios significativos.

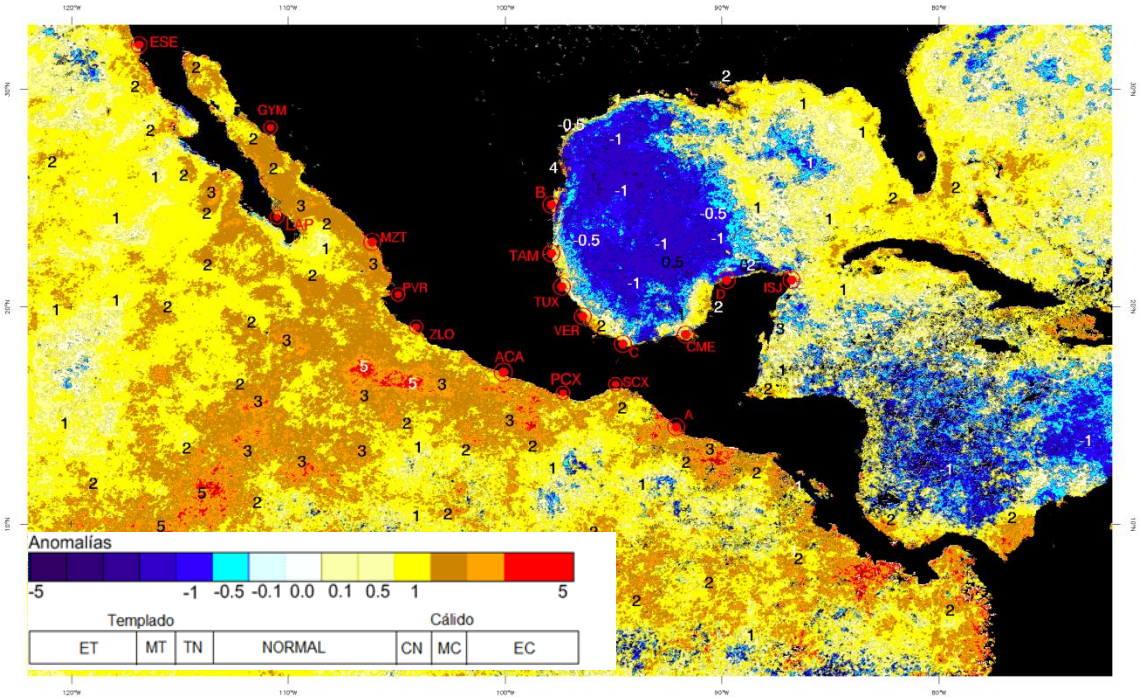

Fig. 3.- Anomalías térmicas estandarizadas. Junio 2014. Claves: ET: extremadamente templado; MT: moderadamente templado, TN: templado normal; CN: cálido normal; MC: moderadamente cálido; EC: extremadamente cálido.

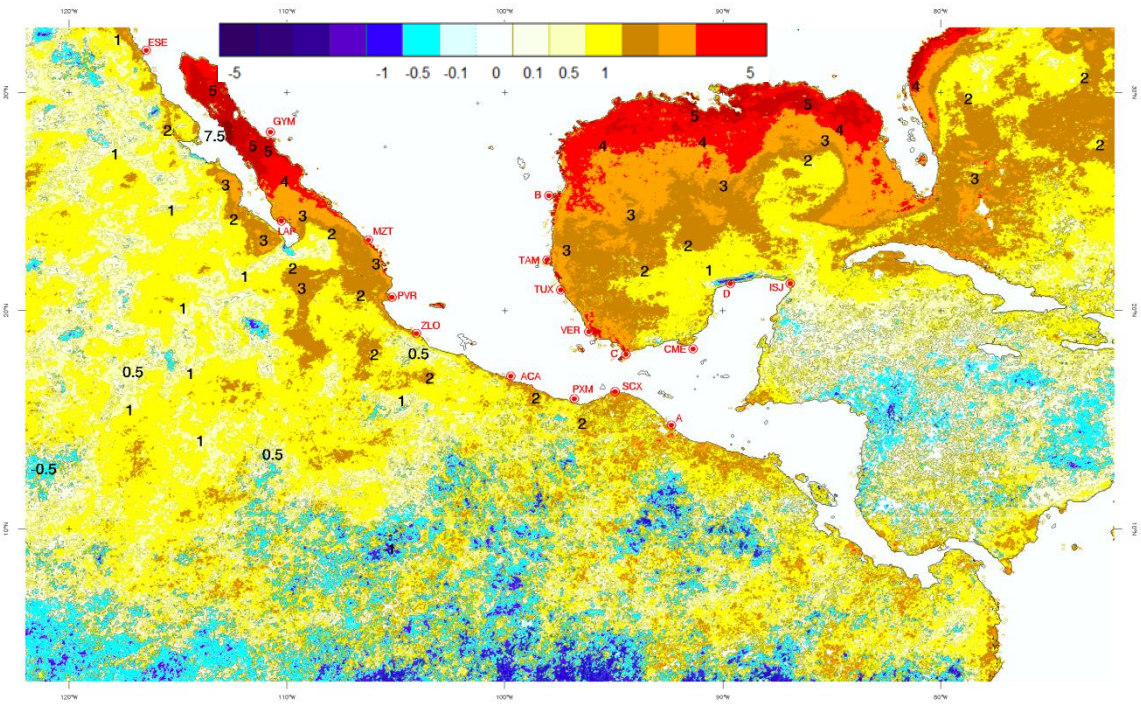

Fig. 4.- Diferencia de temperatura entre meses consecutivos (junio-mayo de 2014). Unidades: °C.