

BOLETÍN DE CLOROFILA-a (CHLA).

Abril 2015

Condiciones generales.

Las concentraciones de clorofila-a (chl_a) en el Pacífico Mexicano se registraron entre 0.1 y 0.2 mg/m³ en mar abierto. En la costa occidental de la península de Baja California los pigmentos oscilaron entre 6 y 10.6 mg/m³ desde el sur de la bahía de Todos Santos (donde se encuentra la cd de Ensenada) hasta el Rancho El Socorro y en las inmediaciones de Punta Canoas, BC, así como desde la laguna Ojo de Liebre hasta Puerto Nuevo, BCS. En Golfo de California (GC) se presentaron cantidades hasta de 13 mg/m³ en la zona comprendida entre Isla Ángel de la Guarda y el litoral de Baja California Norte; también se detectaron valores elevados de chl_a en la costa de Sonora, como el registrado entre la Isla Tiburón y el continente (16.9 mg/m³). Hacia la desembocadura del GC, la concentración fue menor a 0.5 mg/m³. Por otro lado, a lo largo de la costa comprendida desde el sur de Sonora hasta Chiapas, la franja en la que se detectaron las concentraciones del pigmento mayores a 0.5 mg/m³ fue muy delgada (Fig1).

En el Golfo de México (GM), desde Tamaulipas hasta Veracruz la franja donde la abundancia fue mayor a 0.5 mg/m³ fue muy estrecha; excepto en la desembocadura del río Bravo y el litoral comprendido desde Coatzacoalcos (Ver) hasta Isla Contoy (QR); en algunas localidades de esta última región los pigmentos fueron más abundantes, como en los Petenes, donde la concentración llegó hasta 39 mg/m³.

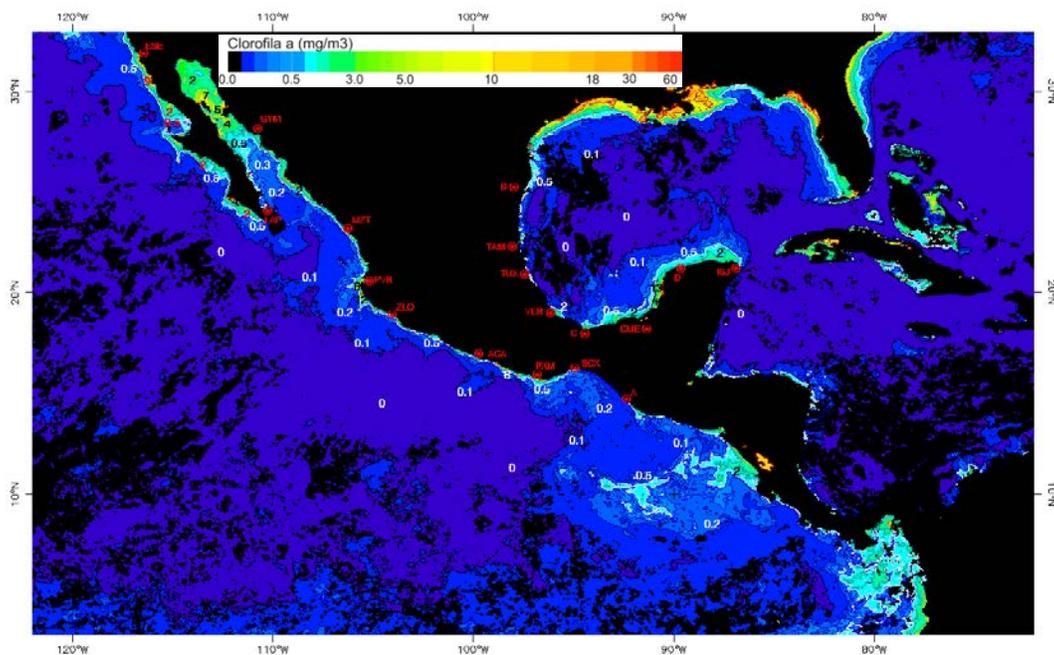


Fig. 1. Concentración de clorofila-a (mg chl_a/m³) registrada en abril de 2015. Imágenes MODIS-Aqua.
Fuente: Base de datos GIOVANNI-NASA.

Comparación con otros años (anomalías simples¹).

En la mayor parte de la zona costera del Pacífico Mexicano las concentraciones del pigmento fueron menores que el promedio¹ puesto que las anomalías oscilaron entre -0.5 y -7 mg/m^3 . Sin embargo, desde la laguna de Guerrero Negro hasta Puerto Nuevo, en la Bahía Magdalena (BCS) y desde Puerto Escondido hasta la Bahía de Mascalco, en Oaxaca, el contenido de chl a fue mayor que en otros años, en cantidades que variaron entre 0.3 y 9.5 mg/m^3 . En la parte media norte del Golfo de California las concentraciones también fueron mayores a lo normal, ya que las anomalías llegaron a un valor máximo de 6.7 mg/m^3 ; en contraste, en la parte media sur la anomalía osciló entre -2 y -1 mg/m^3 , mientras que desde Loreto (BCS) hacia la desembocadura del Golfo la diferencia con respecto al promedio fue de -0.5 mg/m^3 (Fig. 2).

En el GM, se observó una franja discontinua a lo largo de toda la costa en la que predominaron las anomalías negativas (concentraciones menores al promedio), que abarcaron desde la frontera con EUA hasta el paralelo $22^\circ 25' \text{N}$ - $97^\circ 41' \text{O}$ en Tamaulipas (-0.11 a -1.7 mg/m^3), desde la desembocadura de la laguna de Altamira hasta Coatzacoalcos (-0.1 a -0.3 mg/m^3), de Playa Paraíso, Tab a Champotón, Camp (-0.1 a -1.5 mg/m^3) y en la costa norte de Yucatán (-0.1 a -0.4 mg/m^3). Los valores positivos se observaron en la laguna de San Andrés y Altamira (0.2 a 0.9 mg/m^3). En Coatzacoalcos, Ver y en la zona de los Petenes se detectaron concentraciones más altas que el promedio, ya que las anomalías fueron de hasta 12.88 mg/m^3 . En la mayor parte de Quintana Roo las diferencias fueron mínimas.

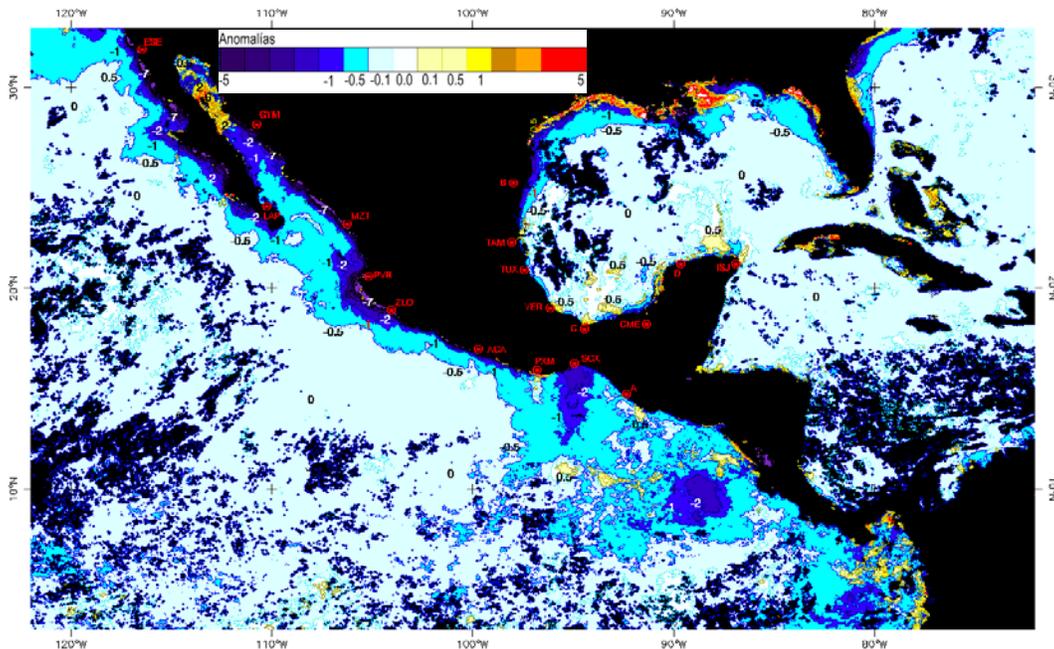


Fig.2.- Anomalías de la clorofila (mg/m^3). Abril 2015.

Diferencia entre marzo y abril de 2015.

En las inmediaciones de toda la costa occidental de la península de Baja California así como de Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, las concentraciones de chl a fueron mayores que las registradas en

¹ Periodo de referencia: 2002-2011

REGIONES.

REGIÓN	PACÍFICO MEXICANO
Costa occidental de Baja California	<p>Situación en el mes: Se presentaron concentraciones altas de clorofila desde el sur de la bahía de Todos Santos (donde se encuentra Ensenada) hasta el rancho El Socorro y en las inmediaciones de Punta Canoas en BC, que fluctuaron entre 6.4 y 10.6 mg/m³, con excepción de la desembocadura del río Santo Domingo, BC, donde se registraron hasta 18.3 mg/m³. En Baja California Sur, se detectaron valores altos desde la Laguna Ojo de Liebre hasta Puerto Nuevo (6 a 7.9 mg/m³); sin embargo, en la bahía de Santa María (28 mg/m³), ubicada en el extremo occidental de la isla Magdalena y en Bahía Magdalena (24.9 mg/m³) se registraron los más elevados. Las concentraciones más bajas se presentaron al sur de la península desde la localidad El Escondido hasta Cabo Pulmo (0.14 a 0.4 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: El contenido de pigmentos fue menor al promedio a lo largo de toda la región aledaña a la costa de BC hasta Puerto Adolfo López Mateos en BCS., en cantidades que variaron entre -5 y -10.4 mg/m³, excepto frente a Guerrero Negro y desde Punta Eugenia hasta la Bahía San Pablo donde la anomalía fue positiva (+1 mg/m³). Las diferencias fueron más acusadas cerca del continente que en el límite de la plataforma continental.</p> <p>Comparación con el mes previo: A lo largo de la costa occidental de Baja California Norte, desde la frontera con EUA hasta los límites con BCS, la chl a se incrementó en comparación con el mes de marzo. El aumento fue más elevado desde la localidad de Salsipuedes y hasta Punta Canoas (2.5 a 8.6 mg/m³). En contraste desde Rosaliita hasta la Laguna de Guerrero Negro, BC., las concentraciones disminuyeron entre 0.2 y 5.54 mg/m³. En la costa occidental de Baja California Sur, la chl a aumentó desde la desembocadura de la laguna de Guerrero Negro hasta el Cañón de San Pablo y desde la Bahía de Santa María a la localidad Flor de Malva, en cantidades variables entre 2.1 y 7.4 mg/m³. En contraste, desde la localidad El Escondido hasta Cabo San Lucas la diferencia fue mínima, mientras que la zona de Cabo San Lucas disminuyó alrededor de 2.26 mg/m³.</p>
Golfo de California	<p>Situación en el mes: Hacia la parte norte del Golfo, desde una línea imaginaria que se extiende desde el Cañón de las Tres Vírgenes (BCS) hasta el norte de la Bahía Tastiola (Son), se registraron las concentraciones más altas, en especial, en las inmediaciones de las islas Ángel de la Guarda y Tiburón (4.5 a 13.7 mg/m³). Hacia el Alto Golfo, las concentraciones disminuyeron entre 0.6 y 3.5 mg/m³. En la Laguna Azul, BCN, se presentó el valor más alto (13.7 mg/m³) de la costa oriental de la península. Desde la línea imaginaria descrita hacia la desembocadura, la chl a disminuyó gradualmente entre 0.9 y 0.1 mg/m³.</p> <p>Comparación con otros años: En comparación con otros años, las concentraciones fueron mayores que el promedio desde la Bahía de Santa Ana, BCS, hasta el Alto Golfo, en cantidades variables entre 0.19 y 6.79 mg/m³; sin embargo, en éste último también hubo algunos sitios donde se registraron anomalías negativas que oscilaron entre 0.55 y 2.15 mg/m³. De igual manera, desde la parte media sur del Golfo hasta la desembocadura, las concentraciones fueron menores al promedio dado que las anomalías negativas se encontraron entre 0.15 a 7.44 mg/m³.</p> <p>Comparación con el mes previo: En la parte norte del GC, se presentaron dos áreas donde hubo más chl a que en el mes anterior, una se ubicó al norte de la Isla Ángel de la Guarda con valores que fluctuaron entre 0.75 y 8.68 mg/m³ y la otra, al sur de la Isla Tiburón cuyas concentraciones oscilaron entre 0.77 y 6.47 mg/m³. Desde la parte media hacia el sur del cuerpo de agua, las concentraciones disminuyeron gradualmente hasta la desembocadura del Golfo, en cantidades variables entre 3.3 y 0.12 mg/m³. En la costa de Sonora y Sinaloa las concentraciones de chl a fueron menores que en marzo, hasta en 5 mg/m³ con excepción de una pequeña área ubicada entre las bahías Lechuguilla y Navachiste, Sin, donde la abundancia fue mayor (0.2 a 5 mg/m³).</p>
Pacífico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)	<p>Situación en el mes: Las mayores concentraciones de chl a se registraron en una franja muy angosta a lo largo de esta región. En Bahía de Banderas la clorofila fue abundante (~18.96 mg/m³), así como frente a la Laguna de Agua Dulce (22.79 mg/m³), mientras que en el resto del litoral fluctuaron entre 0.5 y 8.34 mg/m³. Hacia mar adentro la concentración fue disminuyendo paulatinamente hasta alcanzar 0.1 mg/m³.</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías fueron negativas en toda la región y su valor fluctuó entre -11 y -0.1 mg/m³. Los valores más altos se registraron sobre la línea de costa y los más bajos, hacia mar adentro.</p> <p>Comparación con el mes previo: En esta región se presentaron concentraciones mayores que las observadas en marzo desde Bahía Banderas hasta Chalacaltepec (0.5 a 9.1 mg/m³) y de la colindancia entre Colima y Michoacán, hasta la Manzanilla, Mich, con valores que oscilaron entre 0.33 y 7.73 mg/m³. El resto de la costa tuvo valores menores que los del mes previo.</p>
Guerrero-Oaxaca	<p>Situación en el mes: La concentración de chl a fue elevada en zonas puntuales: la Laguna de Coyuca (11.11 mg/m³) y la Playa de Marquelia (14.52 mg/m³) en Guerrero así como en Río Colotepec (16.8</p>

	<p>mg/m³) y frente a la localidad el Lagartero (15.3 mg/m³) en Oaxaca. En el resto de la costa las concentraciones oscilaron entre 8.25 y 0.5 mg/m³. La franja donde las concentraciones fueron altas (> 0.5 mg/m³) fue muy estrecha.</p> <p>Comparación con otros años: La concentración de pigmentos fue inferior al promedio en cantidades variables entre -8.7 y -0.1 mg/m³.</p> <p>Comparación con el mes previo: En general la chla se incrementó a lo largo de los dos estados, los valores fluctuaron entre 0.5 y 9.6 mg/m³; los más altos se concentraron en la zona comprendida de la desembocadura de Río Verde hasta Bahía Esposa, Oax. (3.1 a 9.1 mg/m³). Sin embargo, la abundancia fue menor que en marzo desde la colindancia de Michoacán con Guerrero hasta Teacapan, así como de la boca del río Papagayos hasta Playa Ventura en Guerrero y desde Bahía Masalco hasta la Laguna Mar Muerto, Oax..</p>
Golfo de Tehuantepec	<p>Situación en el mes: Las concentraciones de chla fueron muy bajas en todo el Golfo (entre 0.1 y 0.5 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: En esta región se observó una estructura que se extendió mar adentro donde las concentraciones fueron menores al promedio entre 3.5 a 0.55 mg/m³, posiblemente debido a la disminución de la intensidad de la surgencia.</p> <p>Comparación con el mes previo: En la mayor parte hacia el occidente del golfo se formó una pluma con dirección hacia mar adentro, con concentraciones menores al mes de marzo en cantidades variables entre 0.1 a 6.5 mg/m³</p>
Costa de Chiapas	<p>Situación en el mes: Las concentraciones de chla fueron muy bajas a lo largo de la costa (0.14 a 0.36 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: En toda la costa de Chiapas las anomalías fueron negativas (-3 a -0.1 mg/m³).</p> <p>Comparación con el mes previo: Las concentraciones de chla fueron ligeramente menores a las observadas en marzo en cantidades variables entre 0.1 y 1.7 mg/m³, en toda la costa.</p>
Mar abierto	<p>Situación en el mes: En la costa de Nicaragua se observó un florecimiento de fitoplancton que se dirigió hacia mar adentro formando una cuña. Hacia aguas mexicanas las concentraciones de clorofila fueron muy bajas y oscilaron entre 0.1 y 0.3 mg/m³.</p> <p>Comparación con otros años: El contenido de chla en mar abierto fue ligeramente menor que en otros años (0.01 a 1.5 mg/m³), aunque en algunas pequeñas zonas hubo anomalías positivas que fluctuaron entre 0.1 y 0.5 mg/m³.</p> <p>Comparación con el mes previo: La chla disminuyó en la mayor parte de la zona oceánica; sin embargo, desde Guatemala hasta Nicaragua hubo algunas zonas donde hubo pequeños incrementos.</p>
REGIÓN	GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
Costa de Tamaulipas	<p>Situación en el mes: Las concentraciones de chla que se registraron en esta región fluctuaron entre 0.1 y 1 mg/m³, con excepción del canal de navegación de la Laguna de Altamira, donde fue de 2.26 mg/m³. La chla fue haciéndose gradualmente más escasa hacia mar adentro (de 0.3 a 0.1 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: Las anomalías de chla fueron negativas en toda la costa de Tamaulipas, en cantidades variables entre 1.2 y 0.1 mg/m³, con excepción de la zona aleadaña al canal de navegación de la Laguna de Altamira donde se registraron valores positivos que fluctuaron entre 0.14 y 0.36 mg/m³.</p> <p>Comparación con el mes previo: La chla disminuyó en toda la zona costera, las diferencias fueron más notables en la línea de costa (1.7 mg/m³) y menos evidentes hacia mar adentro (0.1 mg/m³).</p>
Costa de Veracruz	<p>Situación en el mes: De manera similar a lo observado en la región anterior, las concentraciones fueron muy bajas en la mayor parte de la costa de Veracruz, a excepción de la zona de las Islas ubicadas enfrente de Antón Lizardo, Ver, en donde variaron entre 1.2 y 2.6 mg/m³. En la Bahía de Coatzacoalcos se presentaron valores muy altos variables entre 13.6 y 45 mg/m³.</p> <p>Comparación con otros años: En esta región se presentaron anomalías negativas y positivas a lo largo de la costa, desde los límites con Tamaulipas hasta la localidad de la Mancha y de Roca Partida hasta Playa Virgen, la chla fue menor al promedio en el intervalo 0.46 a 0.11 mg/m³. En contraste, desde Chalchihuecan hasta Roca Partida y de Bahía Pilapa, Ver a la Laguna Machona, Tab, la chla fue mayor al promedio en cantidades variables entre 1.65 y 6.77 mg/m³.</p> <p>Comparación con el mes previo: En esta zona, como en la costa de Tamaulipas, la chla en abril fue menos abundante que en marzo, aunque hubo una pequeña zona, en las inmediaciones de Coatzacoalcos, donde ocurrió lo contrario.</p>
Golfo de Campeche	<p>Situación en el mes: Los valores de chla en el GC fueron muy bajos y oscilaron entre 0.1 y 0.4 mg/m³. En la costa los valores fueron mayores, como se describe en la siguiente sección.</p> <p>Comparación con otros años: En el Golfo de Campeche las anomalías fueron ligeramente negativas con valores cercanos a -0.2 mg/m³, hacia la costa fueron más acusadas, principalmente hacia los Petenes.</p> <p>Comparación con el mes previo: En la mayor parte del Golfo disminuyó la clorofila, excepto en la parte central, donde se incrementó ligeramente.</p>

<p>Costa de Tabasco-Campeche</p>	<p>Situación en el mes: En esta zona las concentraciones de chla fueron mayores a 1 mg/m³ además de que el área donde se registraron dichas cantidades fue más ancha que en el resto del GM; los pigmentos fueron más abundantes frente a Isla del Carmen y en Laguna de Términos (>2 mg/m³), pero principalmente frente a los Petenes (11 a 37 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: Se presentaron anomalías negativas y positivas a lo largo de la costa; desde la Laguna Machona hasta la desembocadura del río Usumacinta, y de la Laguna de Términos a Champotón, las anomalías fueron negativas y variaron entre -0.13 y -1.6 mg/m³. Hacia los Petenes las anomalías fueron principalmente positivas y llegaron hasta 7.3 mg/m³, rumbo a mar adentro las anomalías fueron negativas pero pequeñas (alrededor de -0.5 mg/m³).</p> <p>Comparación con el mes previo: También en esta región el pigmento fue menor en abril que en marzo aunque la diferencia fue menor que en Veracruz, dado que la mayoría de los valores fue inferior a 1 mg/m³, sin embargo en la zona de los Petenes, ocurrió lo contrario y la diferencia más notoria fue de 5.6 mg/m³.</p>
<p>Costa norte de Yucatán</p>	<p>Situación en el mes. Los pigmentos fueron más abundantes cerca de la costa (1.2 a 4 mg/m³) que en los límites de la plataforma continental (0.67 a 0.84 mg/m³).</p> <p>Comparación con otros años: En las inmediaciones de la línea de costa el contenido de chla fue inferior al promedio puesto que las anomalías fueron negativas (-0.1 a -0.7 mg/m³), mientras que mar adentro fueron ligeramente positivas (alrededor de 0.7 mg/m³).</p> <p>Comparación con el mes previo: En esta región a diferencia del resto del GM, se incrementó la chla en toda la costa con un valor máximo de 1.9 mg/m³, solo en las inmediaciones de Ría Lagartos, hubo un pequeño decremento (alrededor de -0.3 mg/m³).</p>
<p>Costa de Quintana Roo</p>	<p>Situación en el mes: Las concentraciones de chla fueron menores a 0.2 mg/m³ a lo largo de toda la zona.</p> <p>Comparación con otros años: En las inmediaciones de la Isla Holbox las anomalías fueron negativas y la diferencia con respecto al promedio fue de hasta -0.5 mg/m³. Hacia la Isla Contoy las anomalías fueron positivas (alrededor de 0.5 mg/m³). En el resto de la región las condiciones fueron muy similares al promedio.</p> <p>Comparación con el mes previo: Hubo un aumento en la clorofila desde Isla Holbox a Isla Mujeres (alrededor de 1.5 mg/m³) mientras que en el resto de la región el contenido de pigmentos fue similar al de marzo.</p>

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

Análisis y redacción: Miriam Nava Abarca y María del Carmen Jiménez Quiroz.

Fuentes de información:

Imágenes satelitales:

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