

BOLETÍN DE CLOROFILA-a (CHLA).

Junio 2015

Condiciones generales.

Las concentraciones de clorofila-a (chl_a) en el Pacífico Mexicano se registraron entre 0.1 y 0.4 mg/m³ en mar abierto, con excepción de una formación irregular localizada en el paralelo 13° 02' 34.41'' latitud norte y 105°19'52.68'' de longitud oeste cuyos valores fluctuaron entre 0.5 a 2.8 mg/m³. En la costa occidental de la península de Baja California los pigmentos oscilaron entre 0.36 a 10.75 mg/m³. Los valores más bajos se presentaron entre la frontera con Estados Unidos y el Rosarito, BCN y los Cabos y el Cañón de los Frailes, BCS (0.36 a 0.5 mg/m³) y los valores más altos de chl_a se registraron en Bahía Santa María, Bahía del Rosario, BCN, al sur de Bahía San Roque y al sur de la bahía Asunción, BCS (11.97 a 14.01 mg/m³). En Golfo de California (GC) en la parte media norte los valores de chl_a fluctuaron entre 0.6 y 3.93 mg/m³. Se presentaron cantidades hasta de 7.25 mg/m³ en la zona comprendida entre el sur de la Isla Ángel de la Guarda y el litoral de Baja California Norte y entre la Isla Tiburón y el litoral de Sonora (7 mg/m³). Hacia la desembocadura del GC, la concentración fue menor a 0.5 mg/m³. En la mayor parte de la costa del Pacífico, las concentraciones de clorofila fueron menores a 0.3 mg/m³, con excepción de la costa de Sonora hasta Nayarit, en donde las concentraciones fueron mayores a 1 mg/m³. (Fig 1)

En el Golfo de México (GM), la abundancia de chl_a fue mayor en la costa de Tamaulipas (0.5 a 1.78 mg/m³), y las costas de Tabasco, Campeche y Yucatán (1 a 7.87 mg/m³) para la costa de Veracruz las concentraciones fueron menores. (0.1 a 0.8 mg/m³).

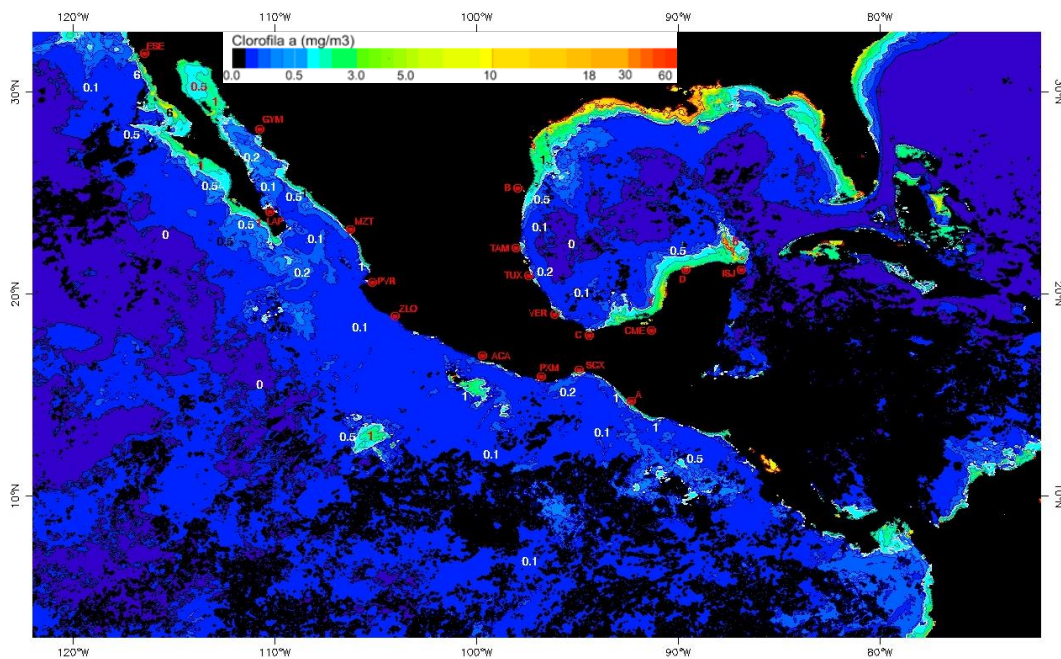


Fig. 1. Concentración de clorofila-a (mg chl/a/m³) registrada en junio de 2015. Imágenes MODIS-Aqua.
Fuente: Base de datos GIOVANNI-NASA.

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 -0.1 y -9.85 mg/m^3 . Sin embargo, desde la frontera con EUA hasta Punta Lobos BC y desde la laguna Santa María- La Reforma, Sin hasta Playa Matanchen, Nay, el contenido de chl a fue mayor que en otros años, en cantidades que variaron entre 0.1 y 9.5 mg/m^3 . En el Golfo de California hacia la parte norte de la Isla Ángel las concentraciones fueron ligeramente mayores a lo normal, ya que las anomalías llegaron a un valor máximo de 0.5 mg/m^3 ; en contraste, en las inmediaciones de la Isla Tiburón la anomalía osciló entre -3 y -0.5 mg/m^3 , hacia la desembocadura del Golfo la diferencia con respecto al promedio fue de -0.1 a -0.3 mg/m^3 (Fig. 2).

En el GM, se observó una franja discontinua a lo largo de toda la costa, a partir de la localidad los Americanos, Tam hasta la localidad de Zapotitlán, Ver las anomalías fueron negativas (concentraciones menores al promedio) (-0.1 a -2.75 mg/m^3). Sin embargo desde la frontera con EUA hasta la localidad los Americanos y de Zapotitlán hasta Holbox, Q Roo las concentraciones fueron mayores que el promedio de los otros años (0.1 a 11.42 mg/m^3).

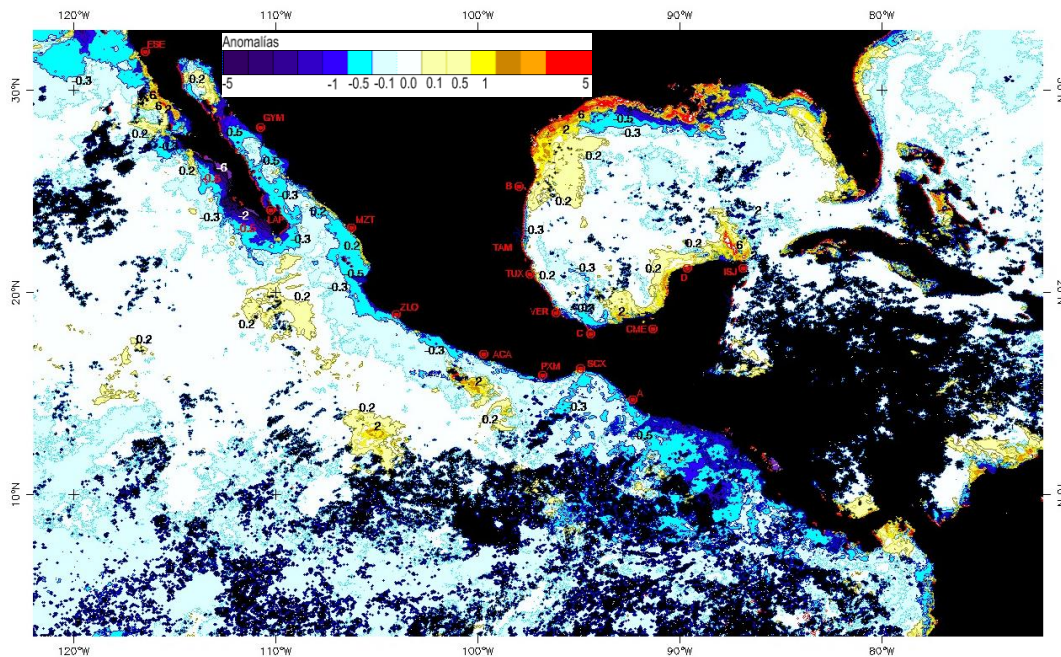


Fig.2.- Anomalías de la clorofila (mg/m^3). junio 2015.

Diferencia entre marzo y abril de 2015.

En la costa occidental de la península de Baja California las diferencias de chl a en algunas zonas disminuyeron y en otras aumentaron en comparación con el mes anterior. En la bahía de Ensenada, desde San Quintín hasta punta Baja, del norte de punta San Carlos a sur de punta Prieta, BCN, de punta Eugenia a la

¹ Periodo de referencia: 2002-2011

bahía Santa María y desde Punta Creciente hasta Cabo San Lucas las concentraciones del pigmento fueron mayores que mayo (0.74 a 6.87 mg/m^3). El resto de la Península tuvo valores de chl a menores (-0.1 a -10.14). En la parte media norte del GC las concentraciones de la chl a fueron negativas a excepción de la zona sur de la isla Ángel de la Guarda en donde las concentraciones fueron positivas. Hacia la parte media Sur del golfo las concentraciones fueron prácticamente iguales que el mes de mayo. (Fig 3)

En la mayor parte de la costa del Pacífico Mexicano desde Nayarit hasta Chiapas las concentraciones fueron menores que mayo a excepción de las zonas comprendidas entre el Novillero hasta la boca de Camichin, Nay, desde la laguna Superior, Oax hasta la laguna Mar Muerto, Chis y desde Pijijiapan hasta la frontera con Guatemala las concentraciones del pigmento fueron mayores (0.1 a 2.79 mg/m^3)

Las concentraciones de chl a en el Golfo de México fueron menores a lo largo de la costa de Tamaulipas (0.5 a 1.5 mg/m^3), en la costa de Veracruz los valores fueron ligeramente mayores y de Tabasco hasta Quintana Roo, las concentraciones fueron mayores (0.5 a 13 mg/m^3), los valores más altos correspondieron a las inmediaciones de Holbox, Q Roo.

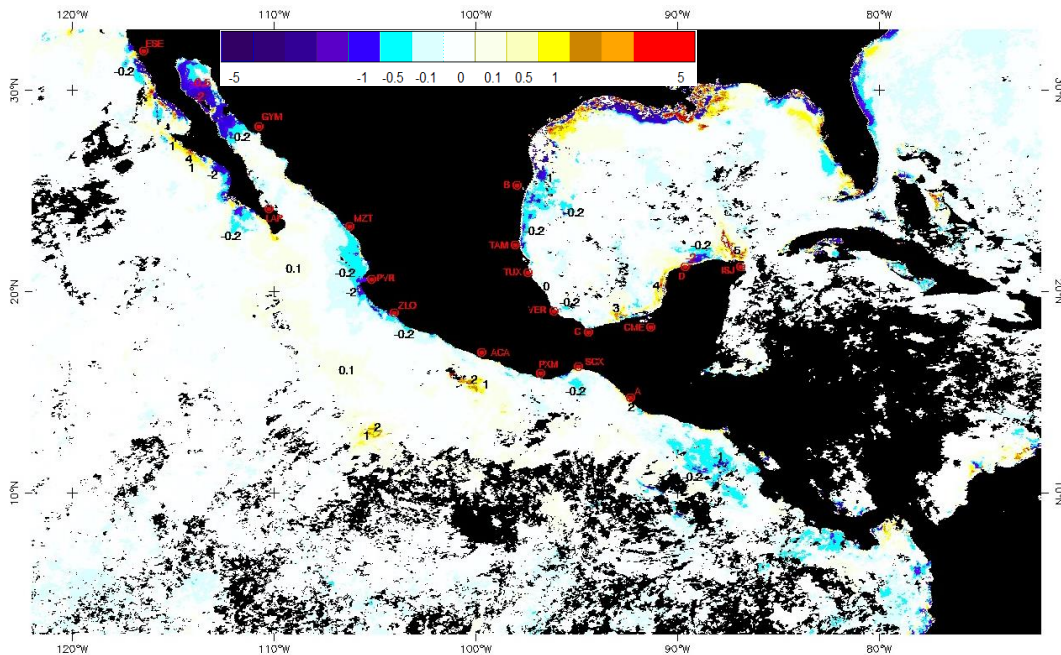


Fig. 3.- Diferencia de clorofila-a ($\text{mg chl } a/\text{m}^3$) entre meses consecutivos (mayo-junio 2015).

REGIONES

REGIÓN	PACÍFICO MEXICANO
Costa occidental de Baja California	Situación en el mes. La franja donde la abundancia fue mayor a 0.5 mg/m^3 se extendió hacia mar adentro. En la costa occidental de la península de Baja California los pigmentos oscilaron entre 0.36 a 10.75 mg/m^3. Los valores más bajos se presentaron entre la frontera con Estados Unidos (EUA) y el Rosarito, Baja California Norte (BCN) y los Cabos y el Cañón de los Frailes, Baja California Sur (BCS) (0.36 a 0.5 mg/m^3), y los valores más altos de chl a se registraron en Bahía Santa María (12.76 mg/m^3), Bahía del Rosario (13.68 mg/m^3), BCN, al sur de Bahía San Roque (11.97 mg/m^3), en la zona sur de la bahía Asunción (14.01 mg/m^3) y en la Bahía Magdalena 9.9 mg/m^3 en BCS. Comparación con otros años: El contenido de pigmentos fue mayor al promedio en la costa occidental de BCN desde la frontera con EUA hasta Punta Lobos en cantidades que variaron entre -0.1 y -9.85 mg/m^3, y desde Punta Canoas hasta Cabo San Lucas las anomalías fueron negativas (-0.5 a -9.85 mg/m^3). Comparación con el mes previo: En esta región las diferencias de chl a en algunas zonas disminuyeron y en otras aumentaron en comparación con el mes anterior. En la bahía de Ensenada, desde San Quintín hasta punta Baja (0.75 a 6.87 mg/m^3), del norte de punta San Carlos a sur de punta Prieta, BCN (1 a 7 mg/m^3), de punta Eugenia a la bahía Santa María (1 a 6 mg/m^3) y desde punta Creciente hasta Cabo San Lucas (1 a 4.5 mg/m^3) las concentraciones del pigmento fueron mayores que mayo. El resto de la Península tuvo valores de chl a menores (-0.1 a -10.14).
Golfo de California	Situación en el mes: La mayor abundancia de chl a se presentó en la parte media norte del golfo (0.77 a 3.33 mg/m^3). Los valores más altos se localizaron entre Isla Ángel de la Guarda y el litoral de Baja California Norte (7.25 mg/m^3) y entre la Isla Tiburón y el litoral de Sonora (7 mg/m^3). De la parte media sur, hacia la desembocadura del Golfo se nota una clara disminución en las concentraciones de chl a (0.1 a 0.3 mg/m^3). En la costa oriental de BCS hasta la sierra de la Giganta y en la Bahía de la Paz la concentración fue de 0.5 a 2.68 mg/m^3. Hacia el sur de la costa occidental de Sonora y la Costa de Sinaloa los valores oscilaron entre 0.7 y 4.8 mg/m^3. Comparación con otros años: Hacia la parte norte de la Isla Ángel las concentraciones fueron ligeramente mayores a lo normal, ya que las anomalías llegaron a un valor máximo de 0.5 mg/m^3; en contraste, en las inmediaciones de la Isla Tiburón la anomalía osciló entre -3 y -0.5 mg/m^3 y hacia la desembocadura del Golfo la diferencia con respecto al promedio fue de -0.1 a -0.3 mg/m^3 (Fig. 2. En la mayor parte de la costa oriental de la península las anomalías fueron menores que los otros años (-0.1 a -2 mg/m^3) con excepción del área comprendida entre Punta Chivatito y Bahía San Basilio, BCS en donde las anomalías fueron positivas (0.1 a 1.4 mg/m^3). La costa de Sonora, y norte de Sinaloa también presentó anomalías negativas (-0.2 a -1.7 mg/m^3), la costa media y sur de Sinaloa así como la de Nayarit tuvieron valores positivos (0.2 a 3.11 mg/m^3). Comparación con el mes previo: En la parte media norte del GC las concentraciones fueron menores que el mes anterior (0.1 a 6.7 mg/m^3) a excepción de la zona sur de la isla Ángel de la Guarda donde las concentraciones aumentaron (0.8 a 3 mg/m^3) y en la costa norte de Sonora desde la localidad el Tornillal hasta el sur de la localidad las Cuevitas (0.2 a 2.19 mg/m^3). De la parte media sur hacia la desembocadura del golfo la concentración fue prácticamente igual que el mes anterior. Hacia la costa de Sinaloa de la bahía Lechuguilla a la playa de Bellavista las concentraciones fueron ligeramente mayores (0.7 a 2 mg/m^3).
Pacífico Central (Jalisco-Colima-Michoacán)	Situación en el mes: Los valores del pigmento a lo largo de la costa de esta región fueron muy bajos (0.1 a 0.3 mg/m^3). Comparación con otros años: En toda la región se presentaron anomalías negativas, fue en Bahía Banderas donde se registró el valor máximo ($5. \text{ mg/m}^3$), hacia el resto de la región los valores fluctuaron entre (-0.2 a 3 mg/m^3). Comparación con el mes previo: Las concentraciones en esta región estuvieron por debajo de los -1.0 mg/m^3, con excepción de Bahía Banderas donde se presentó un valor de -4.8 mg/m^3 y Tehuamixtle, Jal. (4.6 mg/m^3).
Guerrero-Oaxaca	Situación en el mes: De igual manera que la región anterior, los valores oscilaron entre 0.1 y 0.3 mg/m^3 en la mayor parte de la costa, con una pequeña zona desde la bahía de Acapulco, Gro hasta playa Cahuitan, y en la desembocadura de la Laguna Superior-Laguna Inferior, Oax en donde los valores oscilaron entre 0.7 y 2.30 mg/m^3. Comparación con otros años: La concentración de pigmentos en toda la región fue inferior al promedio en cantidades variables entre -0.1 a -1.7 mg/m^3, con excepción de la desembocadura de la laguna de Chautengo, Gro. y la desembocadura de la Laguna Inferior, Oax, en donde las anomalías estuvieron ligeramente arriba del promedio (0.5 mg/m^3). Hacia mar adentro se observa un afloramiento fitoplanctónico en donde se presentaron anomalías positivas hasta de 13.26 mg/m^3. Comparación con el mes previo: En general las concentraciones de chl a fueron ligeramente menores

	que las del mes anterior (-0.1 a -0.6 mg/m ³) con excepción de barra vieja en Gro (1.43 mg/m ³), de la laguna Superior, Oax hasta Mar Muerto, Chis (0.5 a 1.14 mg/m ³).Hacia mar adentro se observó una formación semicircular en la que bajo ligeramente la chl a (-0.1 a 0.5 mg/m ³).
Golfo de Tehuantepec	Situación en el mes: Las concentraciones de chl a fueron muy bajas en todo el Golfo (entre 0.1 y 0.5 mg/m³). Comparación con otros años: En todo el golfo la concentración de pigmentos fue ligeramente menor a la <i>normal</i> (-0.1 mg/m³) de los otros años. Comparación con el mes previo: Las concentraciones del pigmento en el golfo fueron ligeramente menores en comparación con el mes de mayo (< 0.5 mg/m³).
Costa de Chiapas	Situación en el mes: Las concentraciones de chl a variaron de 0.23 a 3.46 mg/m³, con un valor máximo de 11.73 mg/m³ en barra San José Maztán. Comparación con otros años: En toda la costa de Chiapas las anomalías fueron negativas (-3.40 a -0.1 mg/m³). Comparación con el mes previo: Las concentraciones de chl a a lo largo de la costa de Chiapas fueron mayores que el mes de mayo, de los límites con Oaxaca hasta la playa Costa azul los valores oscilaron entre 0.1 y 0.7 mg/m³ y desde Pijijiapan, Chis a la frontera con Guatemala (1.0 a 2.79 mg/m³)
Mar abierto	Situación en el mes: Se apreciaron dos formaciones semicirculares en mar adentro a la altura del paralelo donde se ubican la costa sur de Guerrero y la costa norte de Oaxaca, que podrían deberse a surgencias, la formación próxima a la costa tuvo un valor máximo de 13.43 mg/m³ y la segunda formación de 3.67 mg/m³. Comparación con otros años: El contenido de chl a en mar abierto fue ligeramente menor que en otros años (0.01 a 1 mg/m³), aunque en algunas pequeñas zonas hubo anomalías positivas que fluctuaron entre 0.1 y 0.3 mg/m³. Comparación con el mes previo: Frente a las costas de Guerrero y Oaxaca se aprecia dos formaciones semicirculares con clorofila, la formación más cercana a la costa tuvo valores hasta de 8 mg/m³ y la más alejada de 2.5 mg/m³. Hacia mar adentro frente a las costas del Salvador y Nicaragua la chl a disminuyó en comparación con el mes de mayo. (-0.5 a 1.5 mg/m³).
REGIÓN	GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
Costa de Tamaulipas	Situación en el mes: A partir de la frontera con EUA hasta la localidad de la Pesca, Tam, así como en los límites con Veracruz, las concentraciones de la chl a estuvieron dentro de un rango de 0.5 a 6 mg/m³, el sur, el resto de la costa tuvo valores entre 0.1 y 0.3 mg/m³. Comparación con otros años: Las anomalías de chl a fueron positivas al norte del estado (0.1 a 5.78 mg/m³), hacia la zona central y sur de la costa las anomalías fueron ligeramente más bajas que la <i>normal</i> (0.1 a 0.35 mg/m³). Comparación con el mes previo: La chl a disminuyó en toda la zona costera de esta región en comparación con el mes pasado (-0.1 a -1.4 mg/m³).
Costa de Veracruz	Situación en el mes: Los valores del pigmento en esta región oscilaron entre 0.1 y 3.31 mg/m³. Las concentraciones más altas se localizaron en las inmediaciones de la desembocadura de la laguna de Alvarado, Ver. Comparación con otros años: La mayor parte de esta región presentó anomalías negativas (-0.1 a -2.7 mg/m³), con excepción de la zona comprendida entre la localidad Galindo y Tecolutla, Ver donde los valores fueron ligeramente positivos (0.1 a 0.3 mg/m³). Comparación con el mes previo: En toda la región la concentración del pigmento fue igual que el mes anterior, con excepción de pequeñas zonas en donde descendió ligeramente (>0.2 mg/m³)
Golfo de Campeche	Situación en el mes: Los valores de chl a en el GC fueron muy bajos y oscilaron entre 0.1 y 0.3 mg/m³. En la costa los valores fueron mayores, como se describe en la siguiente sección. Comparación con otros años: En los extremos del GC las anomalías fueron positivas (0.1 a 2 mg/m³), sin embargo en la parte central no se presentaron anomalías. Comparación con el mes previo: En el golfo hubo un ligero decremento en las concentraciones de la chl a (>-0.2 mg/m³) a excepción de algunas zonas en las que el pigmento aumentó (>0.2 mg/m³)
Costa de Tabasco-Campeche	Situación en el mes: En esta zona las concentraciones de chl a fueron variaron entre 0.5 y 7.6 mg/m³ 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 los Petenes (10 a 17.39 mg/m³). Comparación con otros años: En la línea de costa de Tabasco y Campeche las anomalías que se presentaron fueron negativas (-0.3 a 2.7 mg/m³), sin embargo hacia mar adentro las concentraciones de chl a fueron mayores que los otros años, así como en la zona de los Petenes, Camp, en donde los valores variaron entre 0.3 y 9 mg/m³). Comparación con el mes previo: Esta fue una de las dos regiones del GM que tuvo un aumento en la concentración de chl a en comparación con el mes anterior (1 a 8.6 mg/m³) con un máximo valor (10.54 mg/m³) en la región de los Petenes.

Costa norte de Yucatán	Situación en el mes. Los pigmentos fueron más abundantes cerca de la costa (1.5 a 4 mg/m^3) que en los límites de la plataforma continental (0.5 a 0.9 mg/m^3). Los valores más altos se observaron hacia el este de Telchac (8.31 mg/m^3). Comparación con otros años: En la mayor parte de la costa y hacia mar adentro las concentraciones de chl <i>a</i> fueron ligeramente mayores que los otros años (0.1 a 0.6 mg/m^3) a excepción de la desembocadura de Río Lagartos en donde las anomalías fueron negativas. (-0.3 a -0.8 mg/m^3). Comparación con el mes previo: Se presentó una delgada línea pegada a la costa con concentraciones mayores (1 a 4 mg/m^3), sin embargo hacia la plataforma continental entre San Crisanto y San Felipe, Yuc) se presentó una disminución en la clorofila (-0.5 a -3.7 mg/m^3)
Costa de Quintana Roo	Situación en el mes: Se encontraron altas concentraciones de chl <i>a</i> hacia mar adentro (18.43 a 53.68 mg/m^3) a lo largo de la costa oeste las concentraciones fueron muy bajas (0.1 a 0.25 mg/m^3). Comparación con otros años: En las inmediaciones de la Isla Holbox y hacia mar adentro las anomalías fueron positivas con un rango amplio de valores (0.1 a 16 mg/m^3). En el resto de la región las condiciones fueron muy similares al promedio. Comparación con el mes previo: En las inmediaciones de Holbox se formó una especie de pluma que se dirigió hacia mar adentro con concentraciones mayores que el mes anterior (1.0 a 9.7 mg/m^3). Hacia el resto de la región las concentraciones fueron iguales.

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

Análisis y redacción: Miriam Nava Abarca

Fuentes de información:

Imágenes satelitales:

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