

ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

 @NASAARSET

Entendiendo las HABs en el Ambiente Costero

19 de septiembre de 2017

Semana 3

Capacitadoras: Sherry Palacios

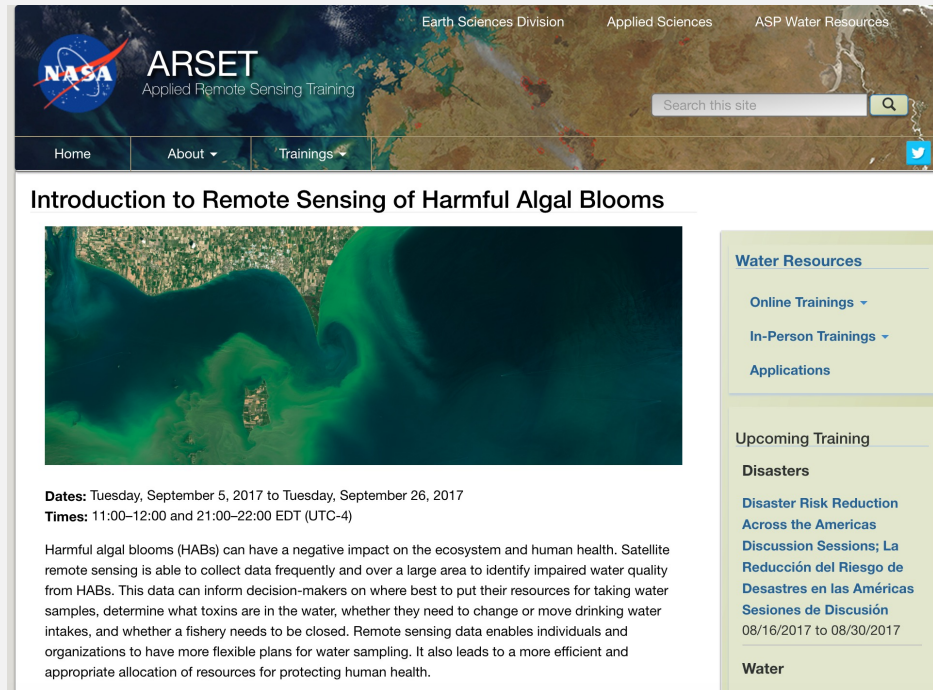
Amita Mehta

Estructura de la Capacitación

- Cuatro sesiones de 1 hora cada una: Los días martes en septiembre (5, 12, 19, y 26)
- Cada sesión se dará dos veces:
 - Sesión A: 11:00 – 12:00 horario Este de EEUU (UTC-4)
 - Sesión B: 21:00 – 22:00 horario Este de EEUU (UTC-4)
- Presentaciones:
 - Vista general de las Floraciones de Algas Nocivas (HABs por sus siglas en inglés)
 - Plataformas y sensores, acceso a datos y procesamiento de datos
 - Entendiendo las HABs en el ambiente costero
 - El monitoreo a gran escala y la ciencia ciudadana
- Dos Tareas a ser hechas en casa: después de las semanas 2 y 4.
- Preguntas y respuestas después de cada sesión y por correo electrónico a las instructoras

Material del curso

Las grabaciones de las sesiones, las presentaciones y las tareas para la casa están disponibles en: <https://arset.gsfc.nasa.gov/water/webinars/HABs17>



The screenshot shows the ARSET (Applied Remote Sensing Training) website. The header includes the NASA logo, the text 'ARSET Applied Remote Sensing Training', and navigation links for 'Home', 'About', and 'Trainings'. A search bar is also present. The main content area features a satellite image of a coastal area with a greenish tint, indicating algal blooms. Below the image, the title 'Introduction to Remote Sensing of Harmful Algal Blooms' is displayed. The dates are listed as 'Tuesday, September 5, 2017 to Tuesday, September 26, 2017' and the times as '11:00-12:00 and 21:00-22:00 EDT (UTC-4)'. A paragraph of text describes the impact of Harmful Algal Blooms (HABs) and how satellite remote sensing can be used to monitor and manage them. On the right side of the page, there is a sidebar with 'Water Resources' and 'Upcoming Training' sections.

Learning Objectives:

By the end of the training, attendees will be able to:

- identify NASA's Earth Science remote sensing data products for the identification and monitoring of HABs
- describe how coupled remote sensing and modeling approaches are used in decision support tools
- use a selection of NASA Earth Science data tools to monitor HABs

Course Format:

- Four, one hour sessions
- Sessions will be held on Tuesdays in September: September 5, 12, 19, and 26 at 11:00 a.m.-12:00 p.m. or 21:00-22:00 p.m. EDT (UTC-4)
 - [Convert to your local time »](#)
- A certificate of completion will be provided to participants that attend all live webinars and complete all homework assignments

Prerequisites:

Complete [Session 2C: Fundamentals of Aquatic Remote Sensing](#) or have equivalent experience. Attendees that do not complete prerequisites may not be properly prepared for the pace during the training.

Audience:

Local, regional, state, federal, and international organizations interested in using satellite imagery for coastal and ocean applications. Governmental and non-governmental organizations in the public and private sectors engaged in environmental management and monitoring will be given preference over organizations focused primarily on research.

Registration Information:

There is no cost for the webinar, but you must register. Space is limited, and preference will be given to...

Introduction to Remote Sensing of Harmful Algal Blooms

09/05/2017 to 09/26/2017

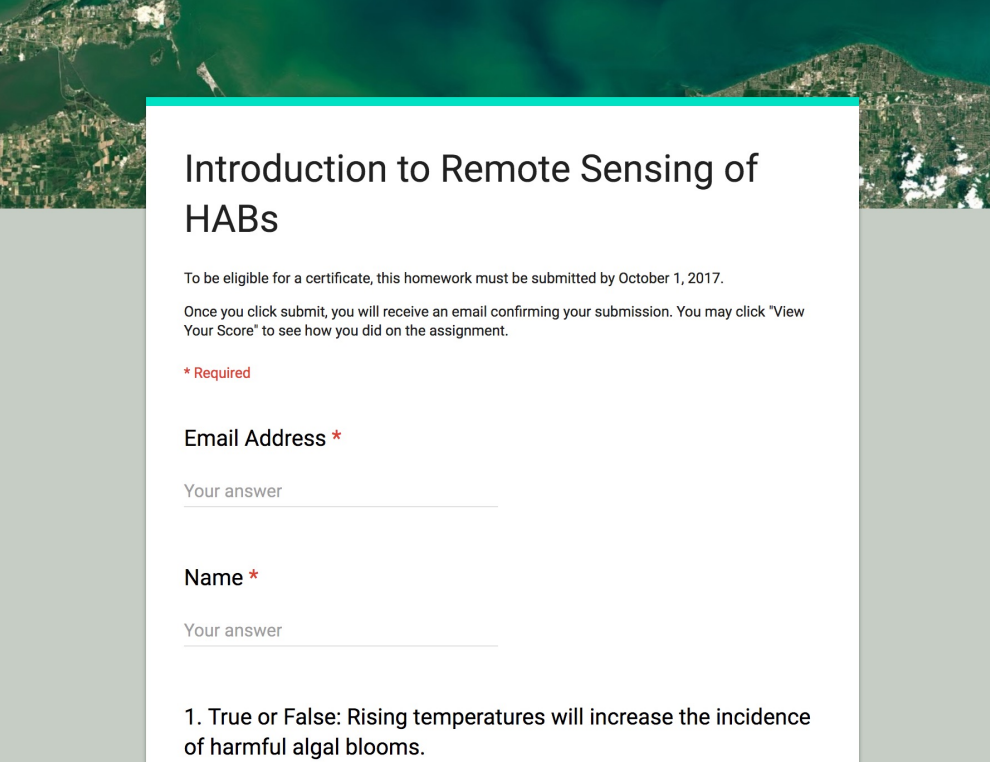
Land

Introduction to Remote Sensing for Scenario-Based Ecoforecasting

09/07/2017 to 09/28/2017

Tarea y certificados

- Tarea
 - **Debe enviar sus respuestas vía Google Form**
- Certificado de Terminación:
 - Asista a todas las sesiones
 - Complete las tareas asignadas dentro del plazo estipulado (accesibles desde la página en línea de ARSET)
 - **Fechas límite de entrega: El 1^{ro} y el 15 de octubre**
 - Ud. recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de:
marines.martins@ssaihq.com



The image shows a Google Form titled "Introduction to Remote Sensing of HABs". The form includes instructions about submission deadlines and email confirmations. It features two required input fields: "Email Address" and "Name", each with a "Your answer" placeholder. Below the fields is a list of questions, starting with a true or false question about rising temperatures and harmful algal blooms.

Introduction to Remote Sensing of HABs

To be eligible for a certificate, this homework must be submitted by October 1, 2017.

Once you click submit, you will receive an email confirming your submission. You may click "View Your Score" to see how you did on the assignment.

*** Required**

Email Address *

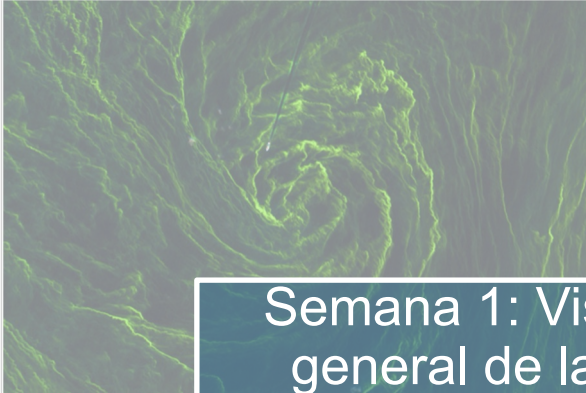
Your answer

Name *

Your answer

1. True or False: Rising temperatures will increase the incidence of harmful algal blooms.

Reseña del Curso



Semana 1: Vista general de las Floraciones de Algas Nocivas



Semana 2: Plataformas y sensores, acceso a datos y procesamiento de datos



Semana 3: Las HABs en el ambiente costero

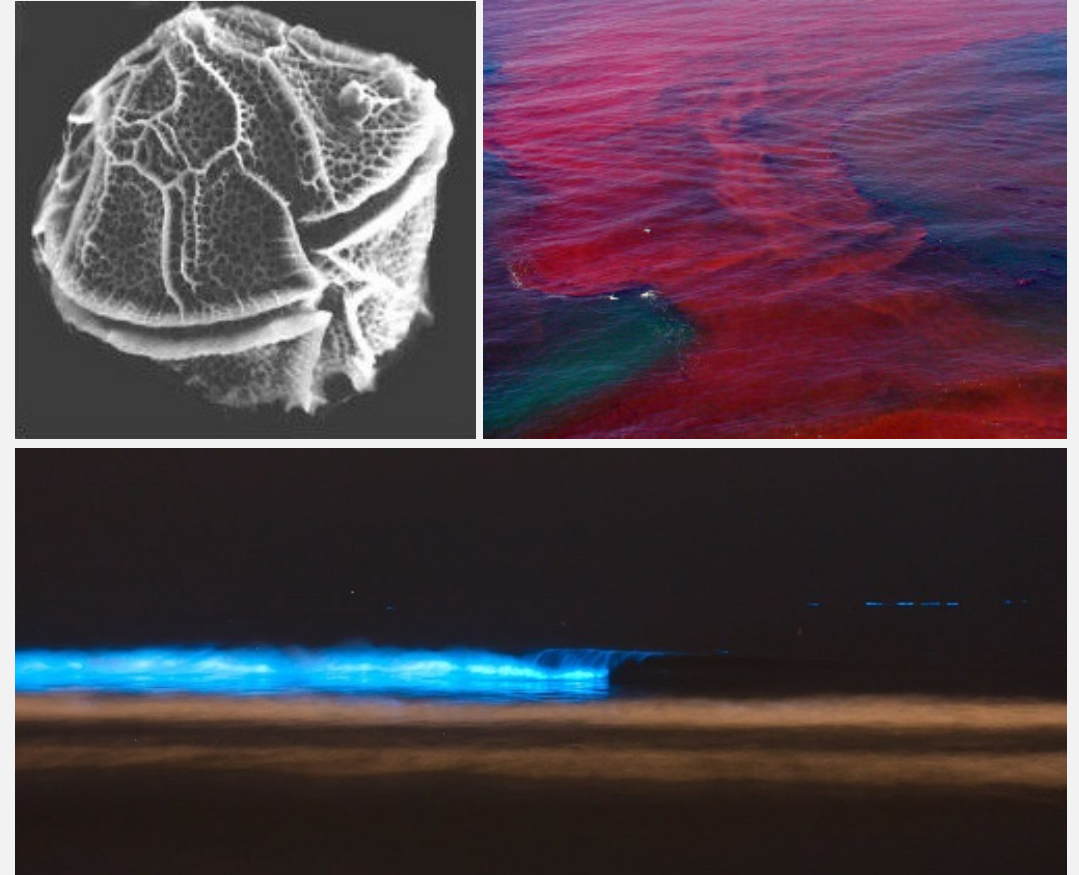
Credit: Paul Hillman/NOAA



Semana 4: El monitoreo a gran escala

Reseña – Sesión 3

- Repaso de las HABs de las semanas 1 y 2
- La teledetección como herramienta de apoyo a decisiones
- Resumen general de las herramientas de modelos acoplados y de la teledetección para entender las HABs
- El sistema de mapeo de riesgos “California Harmful Algae Risk Mapping” (C-HARM)
 - Presentadora invitada: Dra. Clarissa Anderson



Lingulodinium sp. produces intense red tides that are bioluminescent. These blooms are often non-harmful, but can sometimes be when they produce yessotoxin. Photo credit: (clockwise from upper left) MKB Kuylenstierna, Kai Schumann, Kevin Baird



Repaso de las HABs de las semanas 1 y 2

¿Qué son las Floraciones de Algas Nocivas?

“Las floraciones de algas nocivas (Harmful algal blooms, HABs) ocurren cuando las colonias de algas — plantas simples que viven en el mar o en el agua dulce — crecen fuera de control y producen efectos tóxicos o nocivos en las personas, peces, mariscos, mamíferos y aves marinas. Las enfermedades humanas causadas por las HABs, aunque raras, pueden ser debilitantes y hasta mortales.”

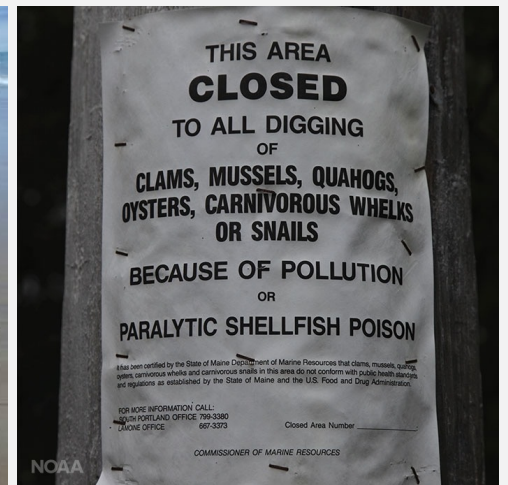
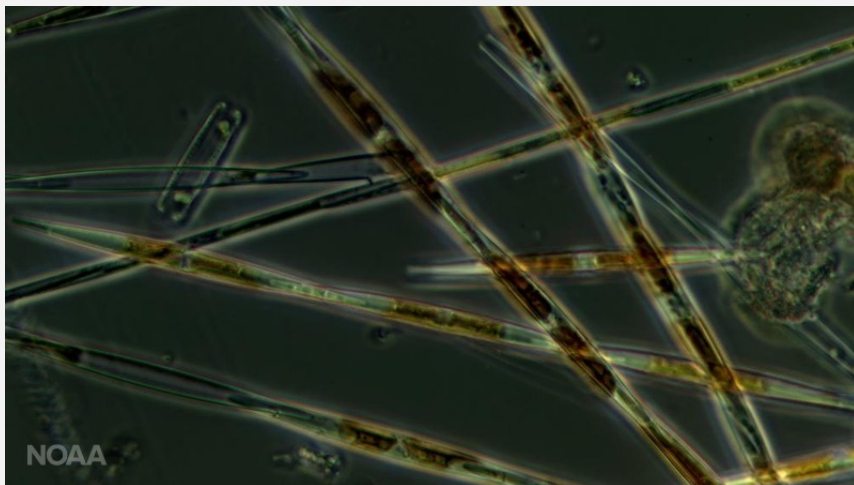


Image credit: <http://www.noaa.gov/what-is-harmful-algal-bloom>

Cómo la HABs Pueden Ser Nocivas

- Producen toxinas
- Causan pérdidas económicas
- Contaminan el agua potable
- Asfixian organismos bentónicos
- Agotan el oxígeno
- Impiden a depredadores visuales
- Atenúan la luz que llega a la vegetación subacuática y a los corales

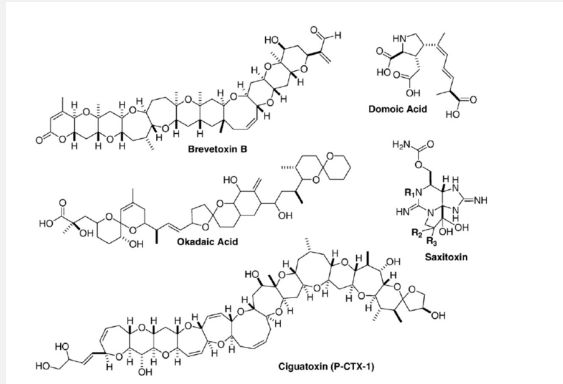


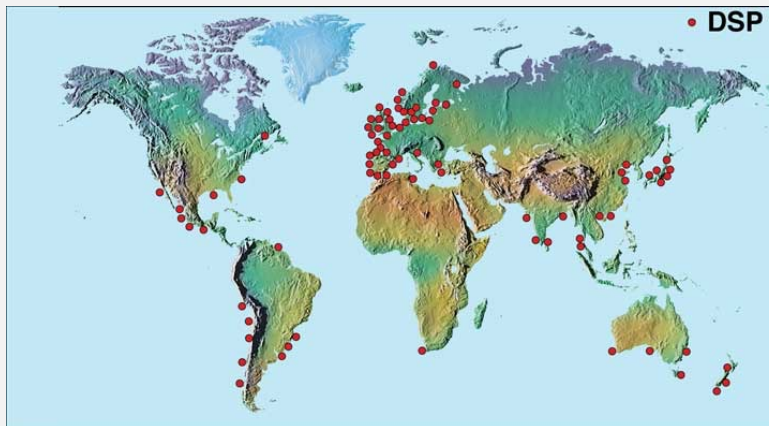
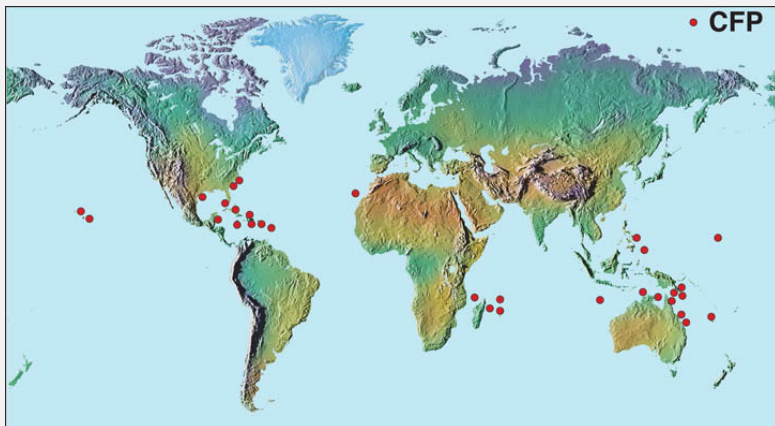
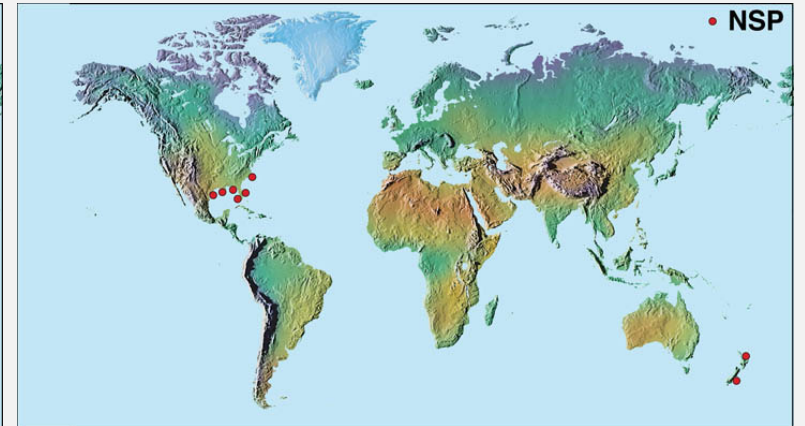
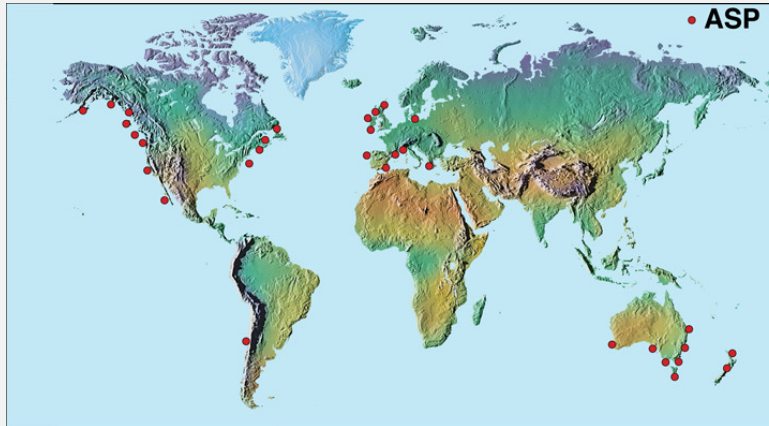
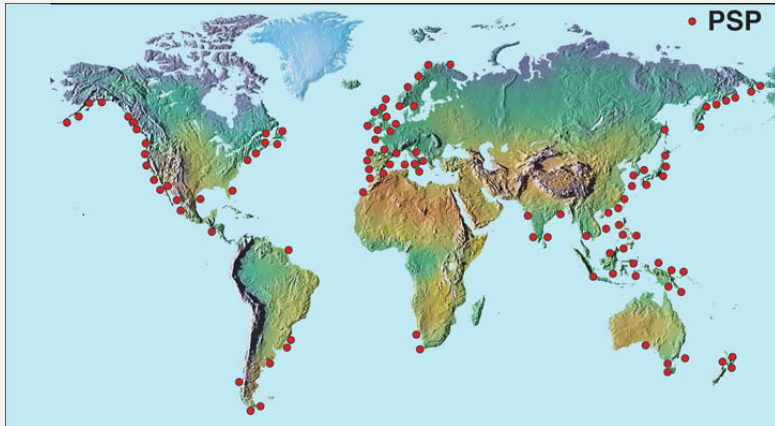
Photo Credits (clockwise from top left) Karina Cardozo (Cardozo et al., 2007); NASA Earth Observatory; NOAA Northwest Fisheries Science Center; Linda Preskitt

¿Qué causa las HABs?

- Carga de nutrientes-- “eutrofización”
- Contaminación
- Agua tibia
- Cambios en la red alimentaria
- Especies introducidas
- Cambios en el flujo de agua
 - e.g., después de eventos como huracanes, sequías o inundaciones
- Otros factores aún desconocidos

Distribución Global de Toxinas de HABs

Registrado en 2016



PSP - Paralytic Shellfish* Poisoning
ASP - Amnesic Shellfish Poisoning+
NSP - Neurotoxic Shellfish Poisoning
CFP - Ciguatera Fish^ Poisoning
DSP - Diarrhetic Shellfish Poisoning

* Shellfish = mariscos

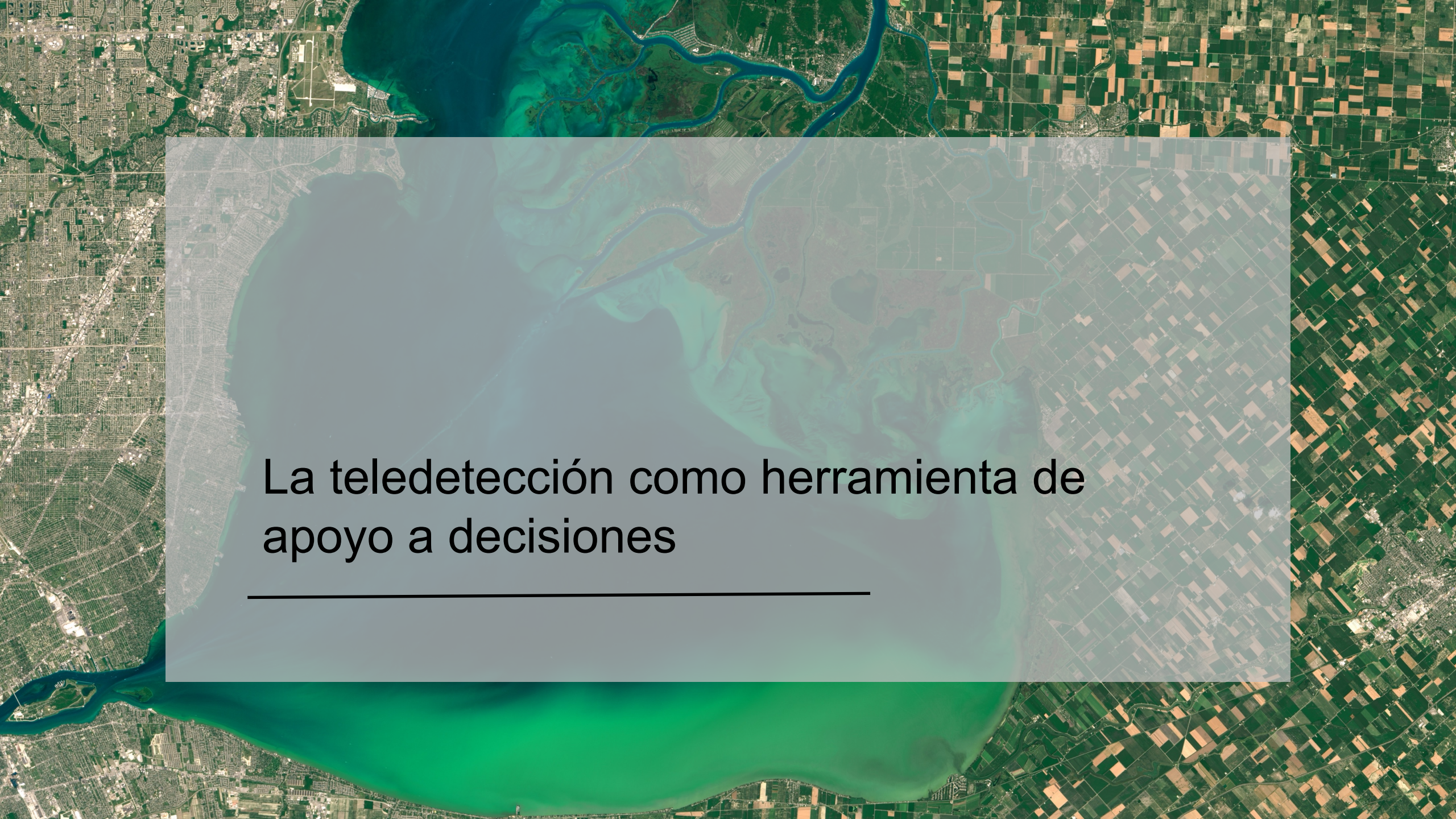
+ Poisoning = intoxicación

^ Fish = pez, pescado

Images: WHOI <http://www.whoi.edu/redtide/regions/world-distribution>

Mensaje Principal para la Serie de Cursos en Línea...

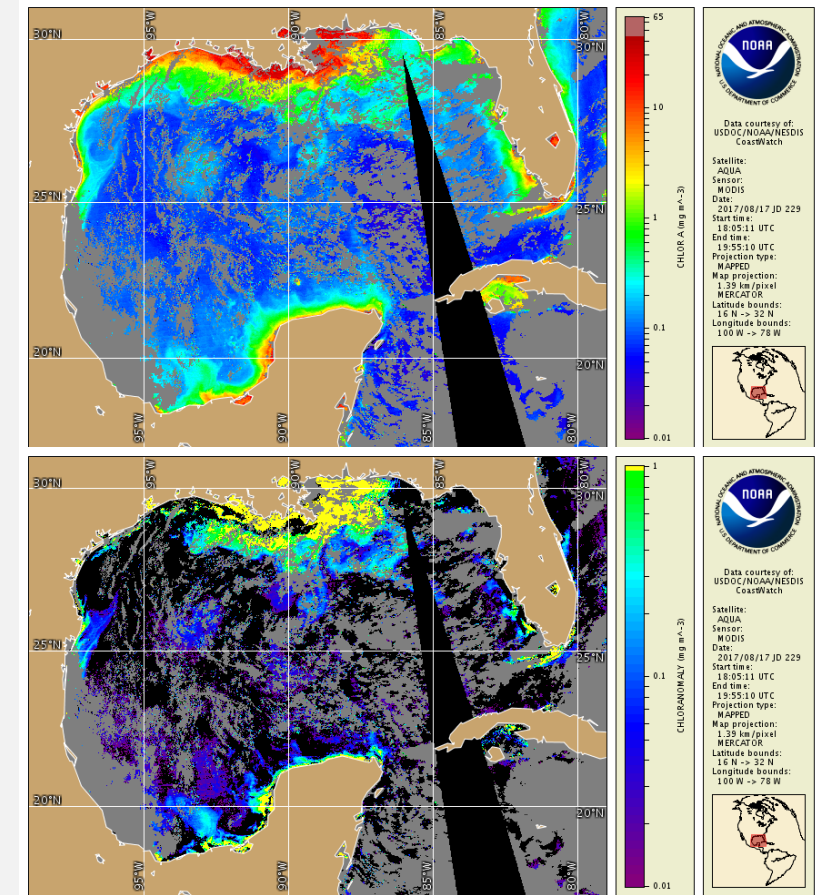
- Las imágenes de la teledetección son una herramienta para ayudar en el monitoreo y pronóstico de eventos de HABs para entender los impactos para la salud ecosistémica y/o humana
- Las imágenes de la teledetección/ percepción remota no reemplazan el muestreo a nivel del suelo
- Las imágenes, con sus algoritmos y modelos ecosistémicos asociados, informan los métodos de muestreo adaptivo utilizados por administradores de recursos

An aerial photograph of a river delta, likely the Mississippi River delta, showing a complex network of waterways and land parcels. A semi-transparent, light blue-green rectangular overlay covers the central portion of the image. The text is centered within this overlay.

La teledetección como herramienta de apoyo a decisiones

Parámetros Relevantes para la Detección de HABs

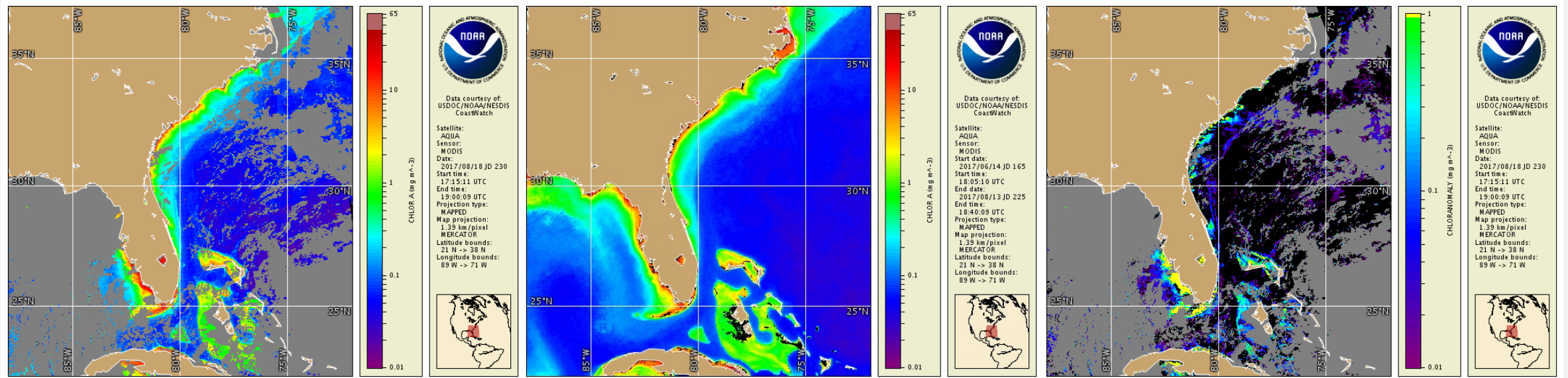
- Los siguientes parámetros, disponibles a partir de las observaciones de la teledetección, se utilizan comunmente para detectar la presencia de floraciones algales:
 - Concentración de Clorofila-a (Chl-a)
 - Anomalías en la Concentración de Clorofila-a
 - Propiedades bio-ópticas de taxones específicos
 - Temperatura Marina Superficial (Sea Surface Temperature o SST) y otras aproximaciones ambientales



Parámetros Relevantes para la Detección de HABs

e.g., Concentraciones de Clorofila-a y Anomalías de Clorofila-a

$$[\text{Chl-a}] - \text{Medio Bimensual } [\text{Chl-a}]_{2 \text{ semanas atrás}} = \text{Anomalía de Chl-a}$$



Concentración de Chl-a

Medio bimensual de
Concentración de Chl-a

Anomalía de Chl-a

Chl-a=Chlorophyll-a. Image Credit: http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/color/swir_chla_daily.html#table

Concentración de Clorofila-a

- La concentración de clorofila-a da una estimación de la biomasa de fitoplancton
- La concentración de clorofila-a en sí, sin algún conocimiento previo del Sistema, es difícil de usar como una métrica para la presencia de una floración
- La clorofila-a no brinda información acerca del tipo de organismo presente

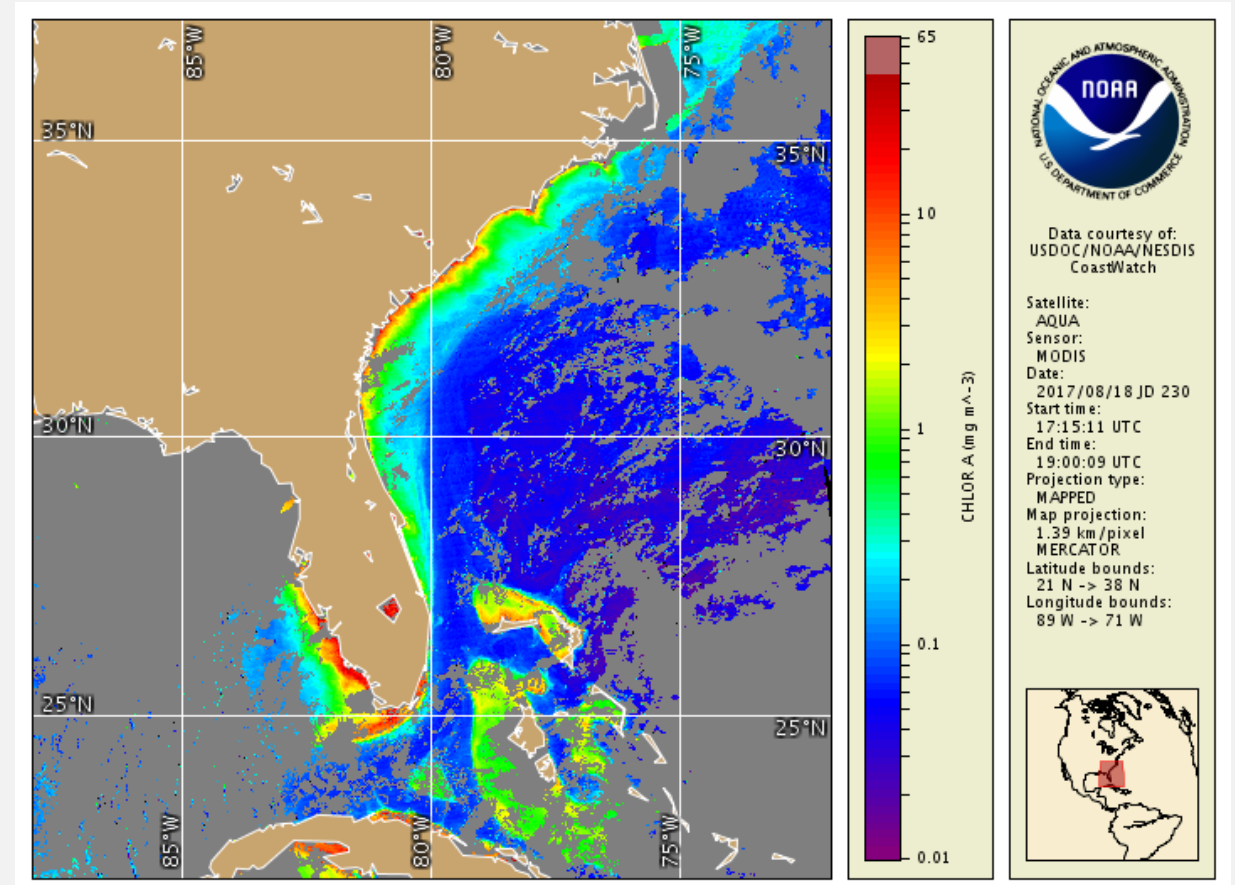
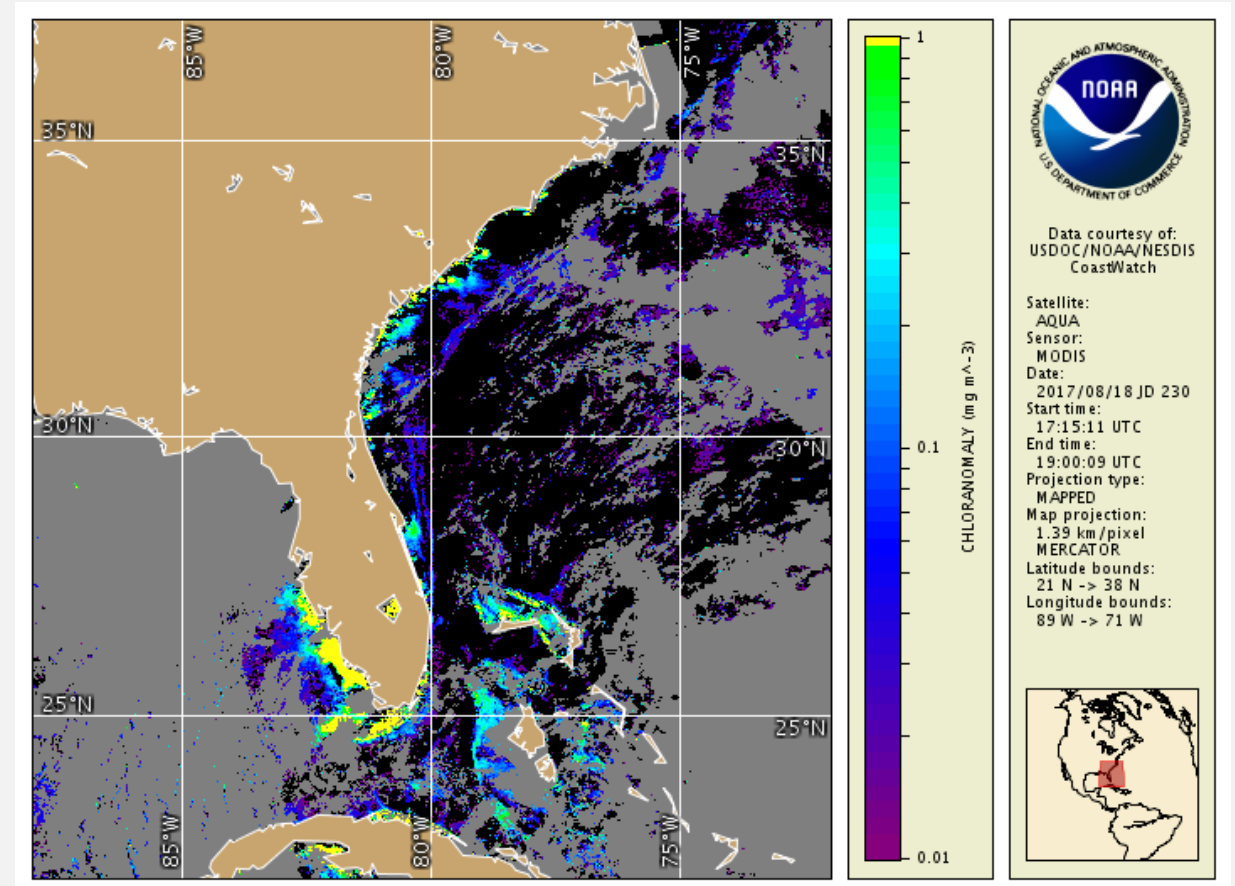


Image Credit: http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/color/swir_chla_daily.html

Anomalía de Clorofila-a

- En el caso de la Costa Occidental de Florida, un valor de anomalía de 1 mg m^{-3} se considera una condición de floración, posiblemente una marea roja
- Lo que define una condición de floración depende del Sistema que se está estudiando
- Una anomalía de clorofila-a no brinda información acerca del tipo de organismo presente



http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/color/swir_chla_anomaly.html#table

Las Anomalías de Clorofila-a Son una Herramienta Efectiva...

- cuando un solo organismo floreciente domina (e.g., *Karenia brevis*)
- y proporciona una evaluación rápida de un incremento en la biomasa de fitoplancton
- que es computada fácilmente por usuarios principiantes de imágenes de la teledetección
- que puede aplicarse a muchas regiones del mundo que experimentan HABs

Entendiendo lo que es una Anomalía de Clorofila-a

Giovanni

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>

The screenshot displays the GIOVANNI web interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'EARTHDATA', 'Data Discovery', 'DAACs', 'Community', and 'Science Disciplines'. Below this is the GIOVANNI logo and the tagline 'The Bridge Between Data and Science v 4.23'. A notification banner indicates a 'MODIS OPeNDAP server continuing problem ... [1 of 2 messages] Read More'. The main interface is divided into several sections: 'Select Plot' with radio buttons for 'Maps: Time Averaged Map', 'Comparisons', 'Vertical', 'Time Series', and 'Miscellaneous'; 'Select Date Range (UTC)' with input fields for start and end dates and times; 'Select Region (Bounding Box or Shape)' with a text input field and a 'Format: West, South, East, North' label; 'Select Variables' with a list of disciplines and measurements, each with a checkbox and a count in parentheses. The 'Disciplines' section includes Aerosols (174), Atmospheric Chemistry (66), Atmospheric Dynamics (356), Cryosphere (15), Hydrology (996), Ocean Biology (44), Oceanography (48), and Water and Energy Cycle (1060). The 'Measurements' section includes Aerosol Index (3), Aerosol Optical Depth (80), Air Pressure Anomaly (1), Air Pressure (49), Air Temperature (79), Albedo (17), Altitude (6), Angstrom Exponent (17), Atmospheric Moisture (103), Black Carbon (5), Buoyancy (2), CH4 (12), CO (17), CO2 (2), Canopy Water Storage (6), Chlorophyll (11), Cloud Fraction (30), Cloud Properties (71), Component Aerosol Optical Depth (5), and Diffusivity (1). A search bar with 'Search' and 'Clear' buttons is located below the variable list. At the bottom right, there are buttons for 'Help', 'Reset', 'Feedback', and a prominent green 'Plot Data' button.

Entendiendo lo que es una Anomalía de Clorofila-a

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>

The screenshot shows the GIOVANNI web interface with several key sections highlighted by colored boxes:

- Red box:** Select Plot options, including "Time Series: Hovmoller, Longitude-Averaged".
- Blue box:** Select Date Range (UTC) and Select Region (Bounding Box or Shape) fields.
- Green box:** Search for variables by keyword, showing "Chlorophyll" and a list of results.

The variable search results table is as follows:

Variable	Source	Temp.Res.	Spat.Res.	Begin Date	End Date	Units
<input type="checkbox"/> Chlorophyll a Concentration (OCTS L3m_CHL v2014)	OCTS	Monthly	9 km	1996-11-01	1997-06-30	
<input type="checkbox"/> Assimilated Total Chlorophyll (NOBM_DAY vR2014)	NOBM	Daily	0.667 x 1.25°	1998-01-01	2012-12-31	
<input type="checkbox"/> Assimilated Total Chlorophyll (NOBM_MONTH vR2014)	NOBM	Monthly	0.667 x 1.25°	1998-01-01	2012-12-31	
<input type="checkbox"/> Normalized fluorescence (SeaWiFS L3m_FLC v2014)	SeaWiFS	Monthly	4 km	2002-07-04	2017-06-30	mW cm ⁻² um ⁻¹ sr ⁻¹
<input checked="" type="checkbox"/> Chlorophyll a concentration (MODISA L3m_CHL v2014)	MODIS-Ac	Monthly	4 km	2002-07-04	2017-06-30	mg m ⁻³
<input type="checkbox"/> Chlorophyll a Concentration (SeaWiFS L3m_CHL v2014)	SeaWiFS	Monthly	9 km	1997-09-04	2010-12-11	mg m ⁻³
<input type="checkbox"/> Chlorophyll Concentration, OC3 Algorithm (OCTS L3m_CHL v2014)	OCTS	Monthly	9 km	1996-11-01	1997-06-30	mg m ⁻³
<input type="checkbox"/> Concentration of Particulate Organic Carbon (OCTS L3m_POC v2014)	OCTS	Monthly	9 km	1996-11-01	1997-06-30	mg m ⁻³
<input type="checkbox"/> Concentration of Particulate Organic Carbon (MODISA L3m_POC v2014)	MODIS-Ac	Monthly	4 km	2002-07-04	2017-06-30	mg m ⁻³
<input type="checkbox"/> Absorption coefficient due to phytoplankton (aph) at 443 nm (SeaWiFS L3m_IOP v2014)	SeaWiFS	Monthly	4 km	2002-07-04	2017-06-30	

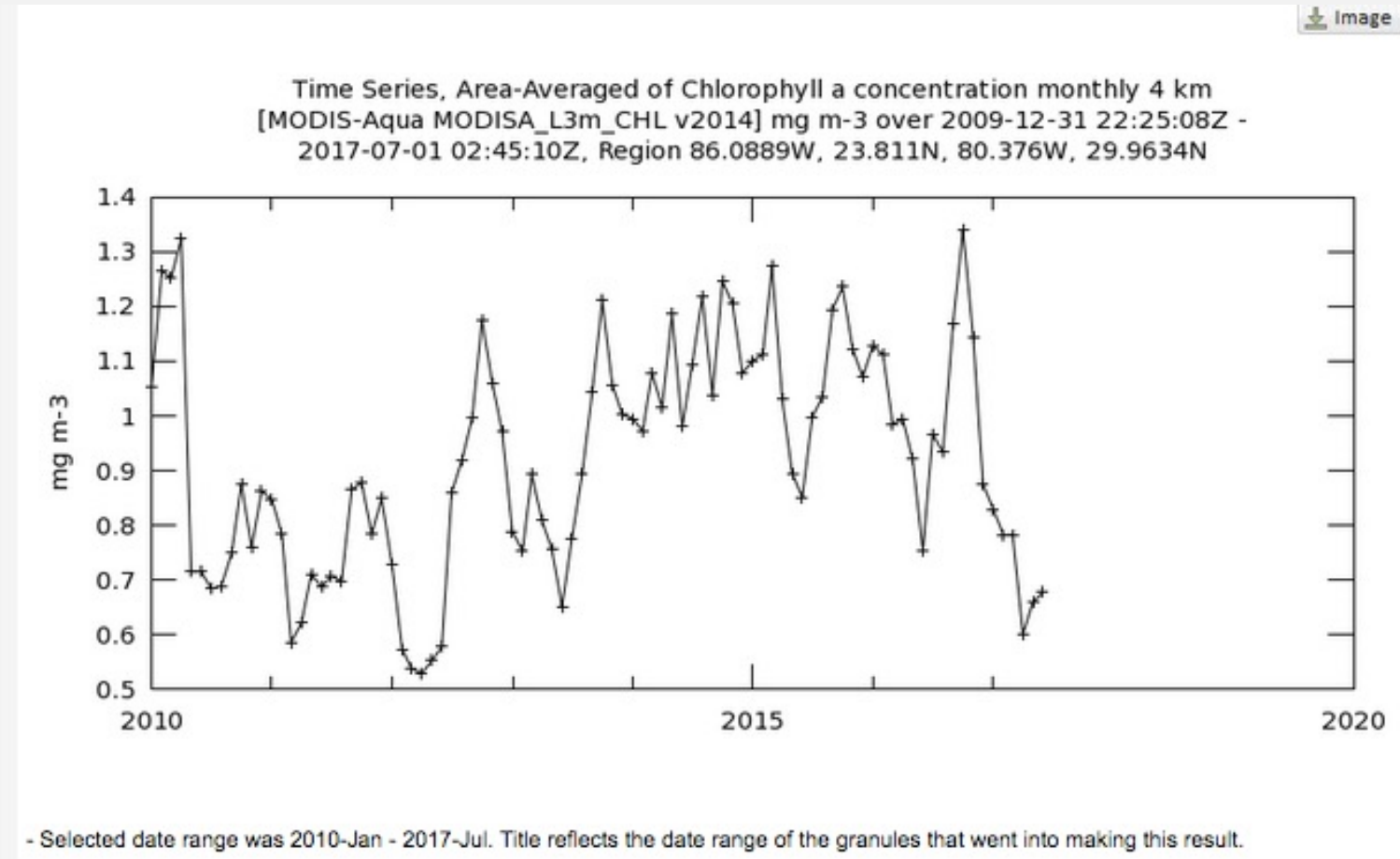
Análisis y Selección Gráfica

Fecha de Inicio y Fin, Selección Espacial por Mapa, Latitud-Longitud y Shapefile

Búsqueda de Datos por Palabra Clave

Se Puede Usar Giovanni Para Visualizar Anomalías de Chl-a a Nivel Mundial

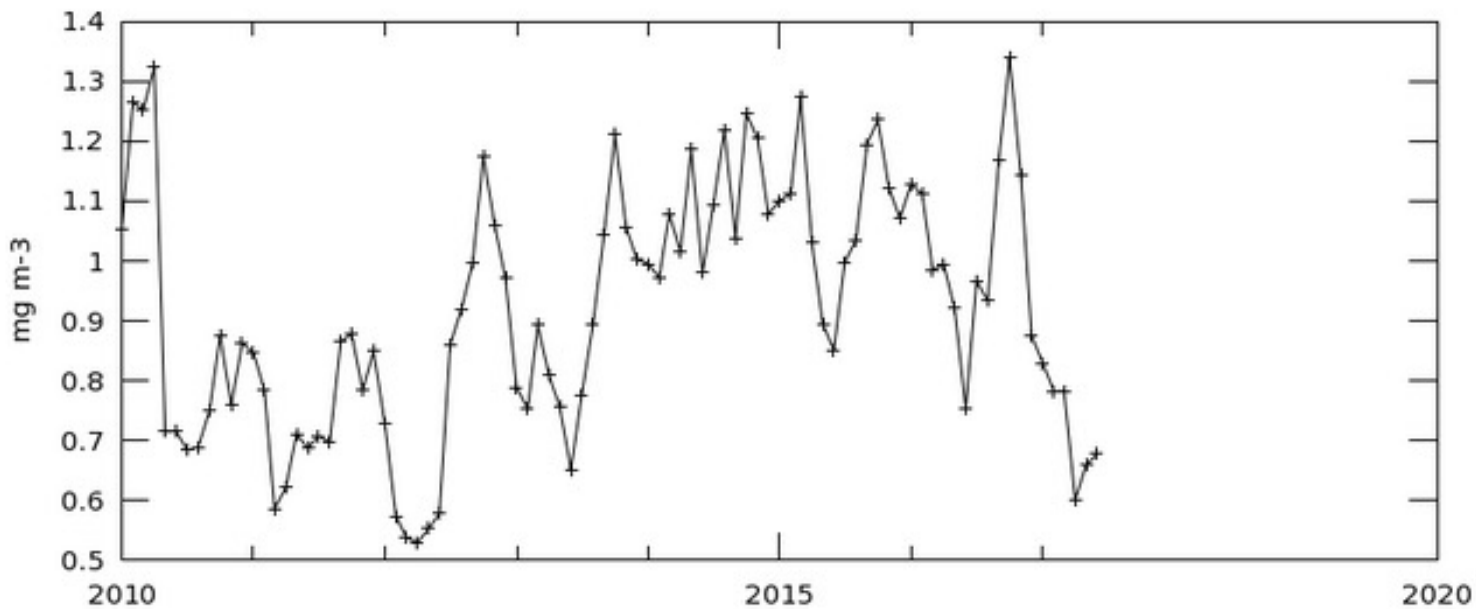
<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>



Giovanni: Concentración de Clorofila en el Golfo de México

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>

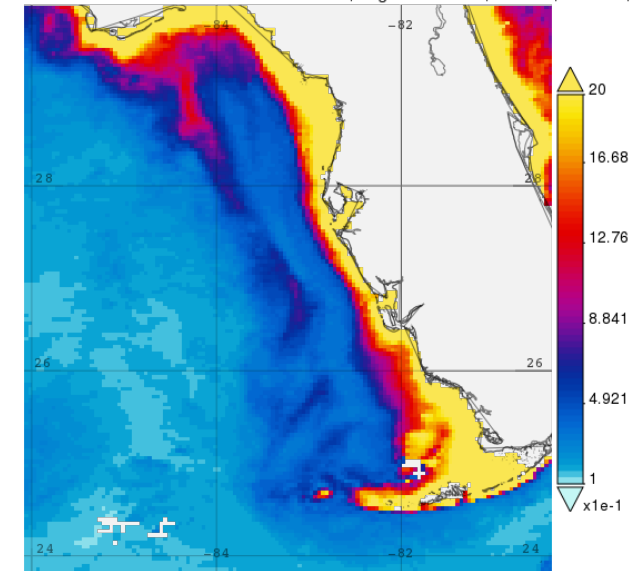
Time Series, Area-Averaged of Chlorophyll a concentration monthly 4 km
[MODIS-Aqua MODISA_L3m_CHL v2014] mg m-3 over 2009-12-31 22:25:08Z -
2017-07-01 02:45:10Z, Region 86.0889W, 23.811N, 80.376W, 29.9634N



- Selected date range was 2010-Jan - 2017-Jul. Title reflects the date range of the granules that went into making this result.

Enero de 2017

Time Averaged Map of Chlorophyll a concentration monthly 4 km [MODIS-Aqua MODISA_L3m_CHL v2014] mg m-3
over 2017-01-01 00:25:11Z - 2017-02-01 02:50:09Z, Region 86.0889W, 23.811N, 80.376W, 29.9634N



Propiedades Bío-ópticas de Taxones Específicos

Estudios de Caso

- *Karenia brevis*
 - fitoplancton grande con distintas características de retrodispersión

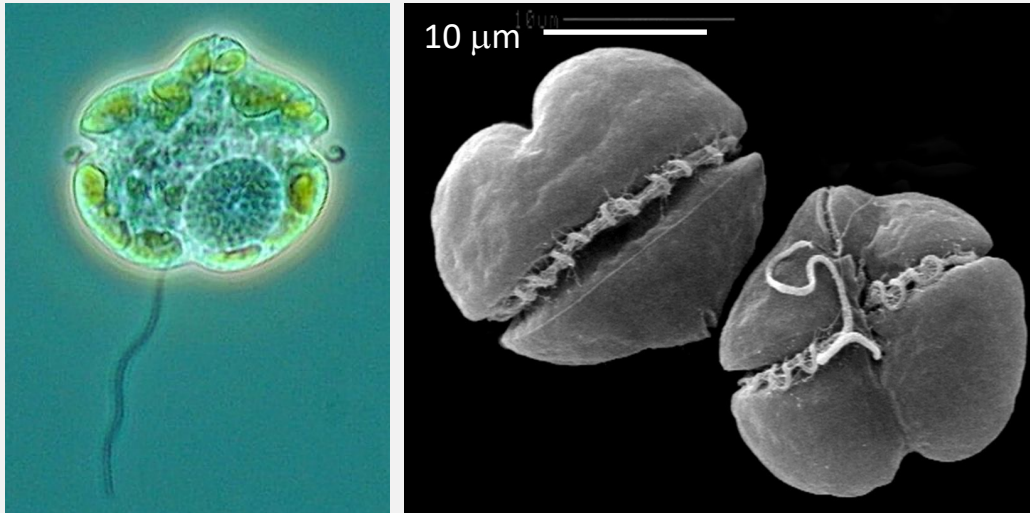


Photo Credit: Florida Fish and Wildlife Conservation Commission

- *Microcystis aeruginosa*
 - sus células contienen vesículas llenas de gas que causan que el organismo flote a la superficie durante floraciones formando una espuma superficial

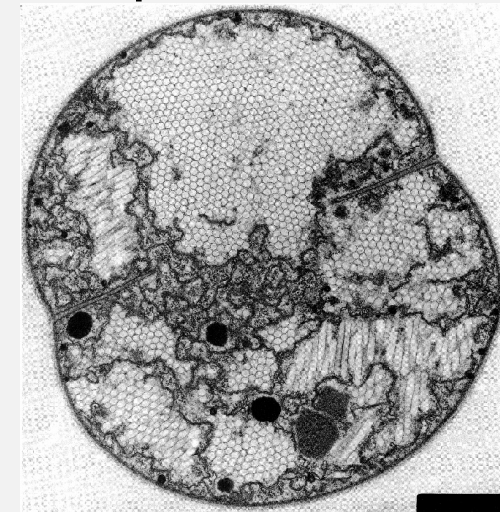
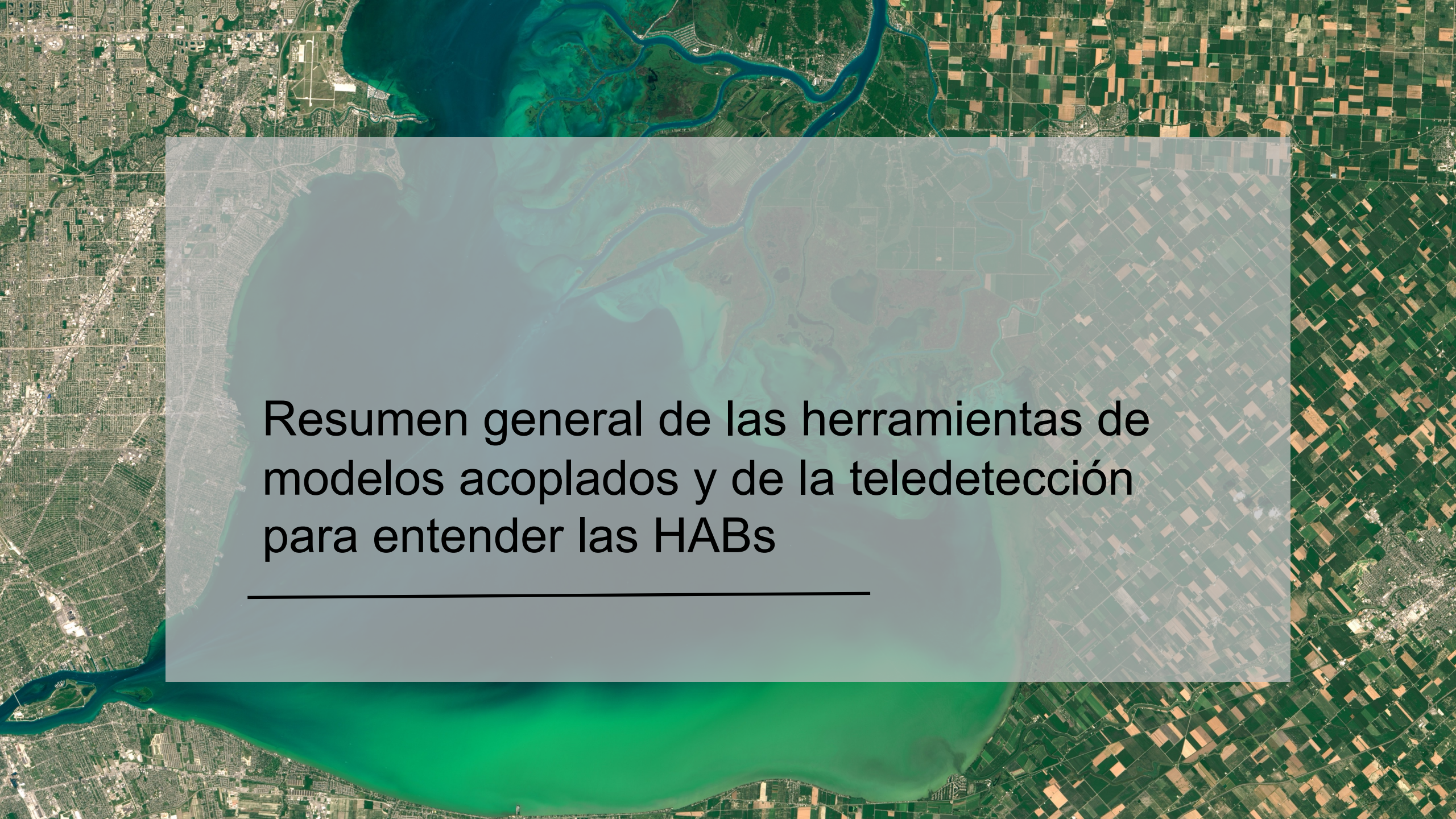


Photo Credit: H.S. Pankratz

SST y Otras Aproximaciones Ambientales

- A algunas HABs 'les gusta caliente' y por lo tanto la SST puede ser útil para identificar aguas habitables y pronosticar eventos causados por HABs
- La SST se puede usar como una aproximación para variables ambientales (e.g., nutrientes) que no se pueden detectar directamente por medio de las observaciones de la teledetección

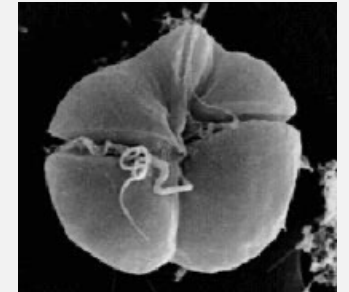
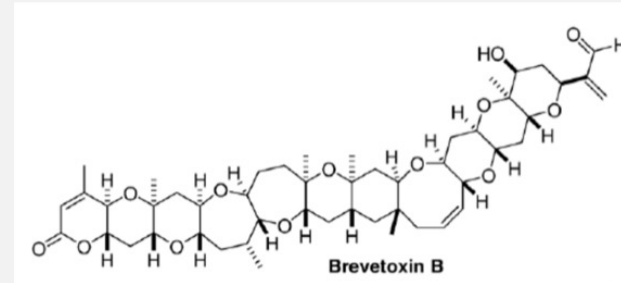


Resumen general de las herramientas de modelos acoplados y de la teledetección para entender las HABs

Vectores en la Red Alimentaria y Eventos de Toxinas en el Aire

Intoxicación Neurotóxica por Mariscos – e.g., *Karenia brevis*

- *Karenia brevis* forma floraciones intensas llamadas ‘Mareas Rojas de Florida’ y libera una toxina conocida como brevetoxina
- Tiene efectos gastrointestinales y neurológicos que resultan de consumir mariscos
- Las células y toxinas pueden ser cargadas por la atmósfera suprayacente por la acción de las olas y causar problemas respiratorios en personas a sotavento



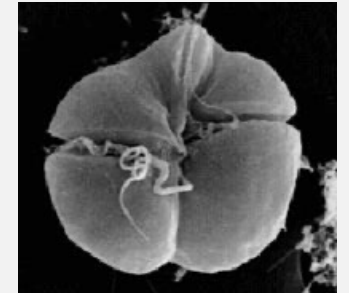
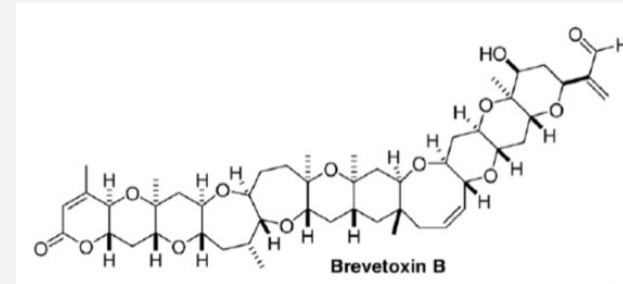
Credit: WHOI <https://www.whoi.edu/redtide/human-health/neurotoxic-shellfish-poisoning>

Photo Credit (Clockwise from Top): Karina Cardozo (Cardozo et al., 2007); John Dutton; P. Schmidt, Charlotte Sun Times

Vectores en la Red Alimentaria y Eventos de Toxinas en el Aire

Intoxicación Neurotóxica por Mariscos – e.g., *Karenia brevis*

- Normalmente no es letal, sólo a veces requiere hospitalización
- Síntomas
 - Gastrointestinales: náusea, vómitos
 - Neurológicos: sensación punzante en la boca, labios y lengua, mareo, arrastrar las palabras, parálisis parcial, dificultad respiratoria




Credit: WHOI <https://www.whoi.edu/redtide/human-health/neurotoxic-shellfish-poisoning>

Photo Credit (Clockwise from Top): Karina Cardozo (Cardozo et al., 2007); John Dutton; P. Schmidt, Charlotte Sun Times

El Pronosticar Eventos Causados por HABs Ayuda a Predecir los Impactos

NOAA-- HAB Operational Forecast System (HAB-OFS)



Gulf of Mexico Harmful Algal Bloom Bulletin
 Region: Southwest Florida
 Thursday, 29 September 2016
 NOAA National Ocean Service
 NOAA Satellite and Information Service
 NOAA National Weather Service
 Last bulletin: Monday, September 26, 2016

Conditions Report

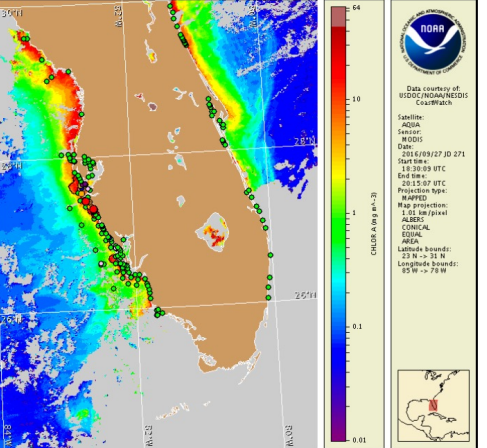
Not present to high concentrations of *Karenia brevis* (commonly known as Florida red tide) are present along- and offshore portions of southwest Florida, and not present in the Florida Keys. *K. brevis* concentrations are patchy in nature and levels of respiratory irritation will vary locally based upon nearby bloom concentrations, ocean currents, and wind speed and direction. The highest level of potential respiratory irritation forecast for Thursday September 29 to Monday, October 3 is listed below:

County Region: Forecast (Duration)
Northern Pinellas: Low (Th-M)
Southern Pinellas: Moderate (Th-Sa), Low (Su-M)
Southern Pinellas, bay regions: Low (Th-M)
Northern Manatee; bay regions: Moderate (Th-M)
Southern Manatee: High (Th-Sa), Moderate (Su-M)
Southern Manatee, bay regions: High (Th-M)
Northern Sarasota: High (Th-Sa), Moderate (Su-M)
Northern Sarasota, bay regions: High (Th-M)
Southern Sarasota: Moderate (Th-M)
Northern Charlotte: Moderate (Th-M)
Southern Charlotte: High (Th-Sa), Moderate (Su-M)
Southern Charlotte, bay regions: High (Th-M)
Northern Lee: High (Th-Sa), Moderate (Su-M)
Central Lee: Low (Th-M)
All Other SWFL County Regions: None expected (Th-M)

Check http://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/beach_conditions.html for recent, local observations. Health information, from the Florida Department of Health and other agencies, is available at http://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/hab_health_info.html. Reports of fish kills and respiratory irritation have been received from southern Pinellas, southern Manatee, northern and southern Sarasota, southern Charlotte, and northern and central Lee counties.

Analysis

Samples collected along- and offshore the coast of southwest Florida from Pinellas to Collier counties identified not present to 'high' concentrations of *Karenia brevis*, with the highest concentrations still present alongshore and in the bay regions of southern Manatee and northern Sarasota counties (FWRI, MML, SCHK, CCENRD; 9/19-9/27). New sampling indicates up to 'medium' concentrations of *K. brevis* have been confirmed along Passage Key Inlet at Anna Maria Island, spanning the bay regions of northern and southern Manatee County (FWRI; 9/26). Background to 'low b' concentrations are present alongshore northern Pinellas County, alongshore and in the bay regions of southern Pinellas County, alongshore southern Sarasota County, and central Lee County (FWRI; 9/19-9/28). Detailed sample information and a summary of impacts can be obtained through FWC Fish and Wildlife Research Institute at: <http://myfwc.com/redtidestatus>. Reports of slight to intense respiratory irritation and up to heavy associated fish kills have been reported from Coquina Beach alongshore northern Manatee County; Lido Key, Siesta Key, Nokomis, Venice North Jetty, and Venice Beach, in northern Sarasota County; Manasota Beach alongshore southern Sarasota County; Gasparilla Island Bridge and



Satellite chlorophyll image with possible *K. brevis* HAB areas shown by red polygon(s), when applicable. Points represent cell concentration sampling data from September 19 to 28: red (high), orange (medium), yellow (low b), brown (low a), blue (very low b), purple (very low a), pink (present), and green (not present). Cell count data are provided by Florida Fish and Wildlife Conservation Commission (FWC) Fish and Wildlife Research Institute. For a list of sample providers and a key to the cell concentration categories, please see the HAB-OFS bulletin guide: http://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/hab_publication/habfs_bulletin_guide.pdf

Detailed sample information can be obtained through FWC Fish and Wildlife Research Institute at: <http://myfwc.com/redtidestatus>

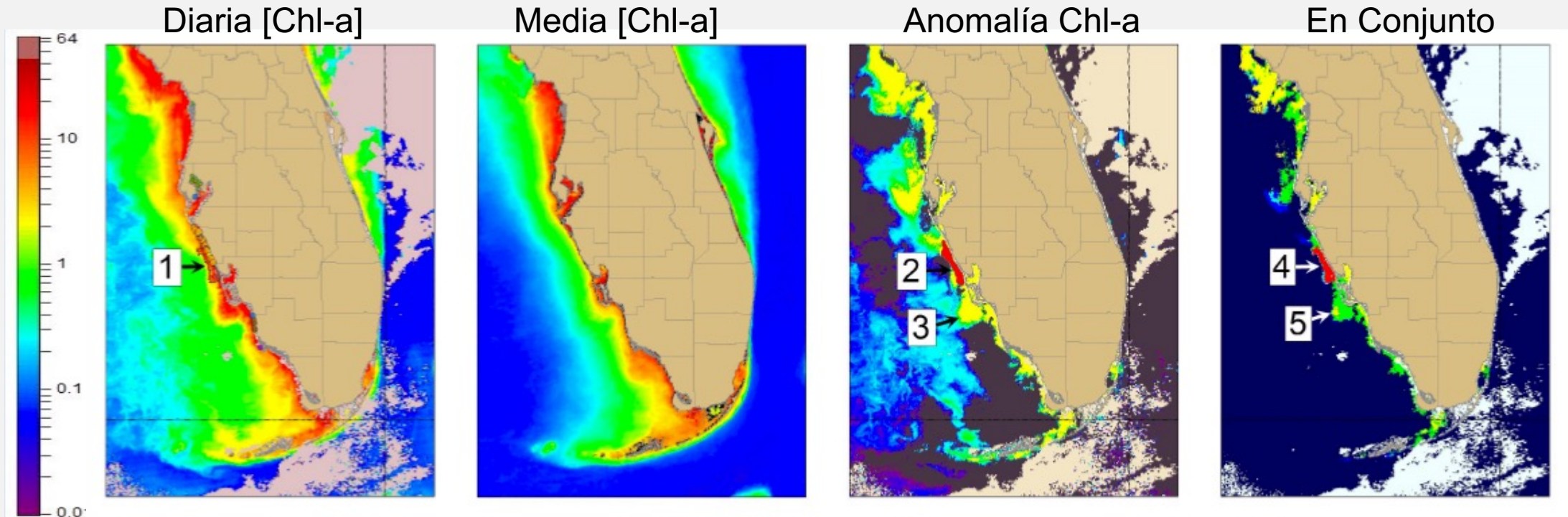
To see previous bulletins and forecasts for other Harmful Algal Bloom Bulletin regions, visit at: <http://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/bulletins.html>

- *Karenia brevis* forma floraciones fragmentarias y el impacto puede variar según el lugar
- Para elaborar su pronóstico, el boletín NOAA HAB Bulletin combina:
 - imágenes oceánicas satelitales
 - observaciones de campo
 - modelos
 - informes de salud pública
 - datos de boyas oceánicas

<https://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/bulletins.html>;
https://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/hab_publication/habfs_bulletin_guide.pdf

Vista General del modelo “NOAA HAB-OFS Gulf of Mexico”

Un Método en Conjunto Combina Información de Anomalías de Chl-a y de Taxones Específicos



<https://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/gomx.html>

Vectores en la Red Alimentaria

Intoxicación Paralítica por Mariscos – e.g., *Alexandrium catanella*

- Causada por consumir mariscos que contienen toxinas, tales como saxitoxina
- Los síntomas comienzan dentro de 24 horas
- Síndrome neurológico posiblemente mortal
- Síntomas: hormigueo, insensibilidad, quemazón en el abdomen, pérdida de movimientos corporales, vértigo, fiebre y erupción cutánea
- Monitoreo a gran escala en EEUU con respuesta rápida y regulación de la pesca
- Responder rápido es la clave para proteger la salud humana

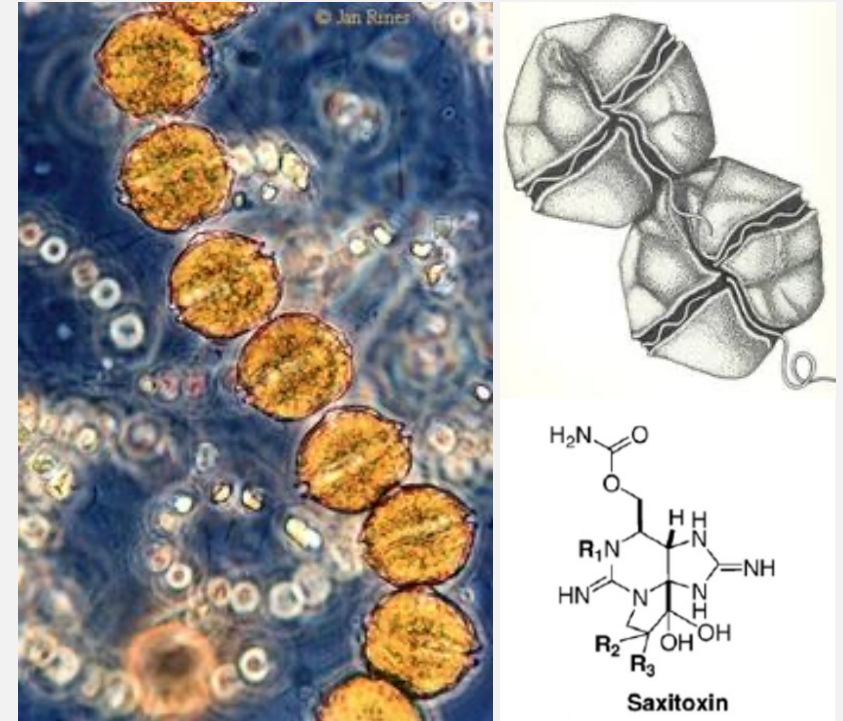


Image Credit: Left: Jan Rines (U. of Rhode Island) <http://oceandatacenter.ucsc.edu>; Right: Karina Cardozo (Cardozo et al., 2007)

Credit: WHOI <https://www.whoie.edu/redtide/human-health/paralytic-shellfish-poisoning>

El Pronosticar Eventos Causados por HABs Ayuda a Responder Rápido

Estudio de Caso: Simulación de Informe Actual/ Pronóstico de *Alexandrium fundyense* en el Golfo de Maine

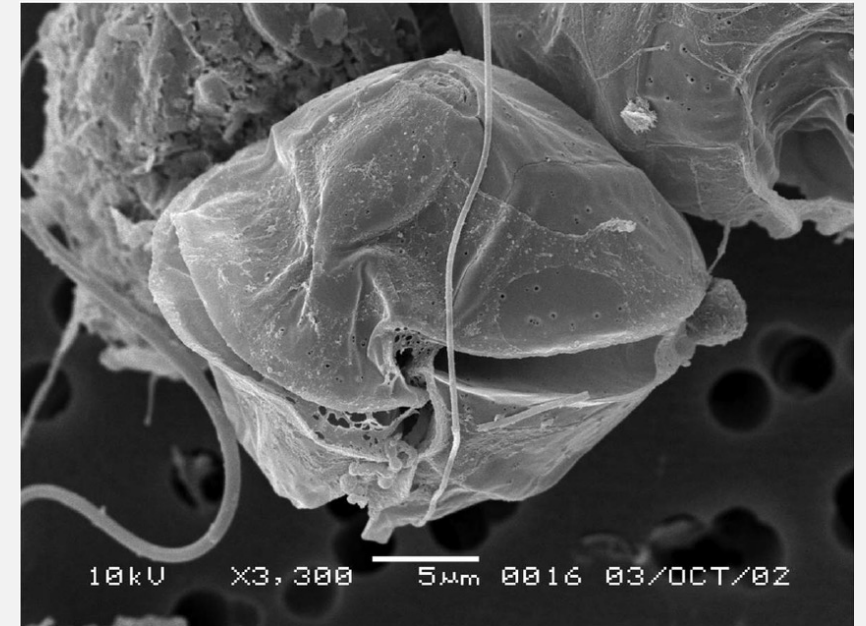
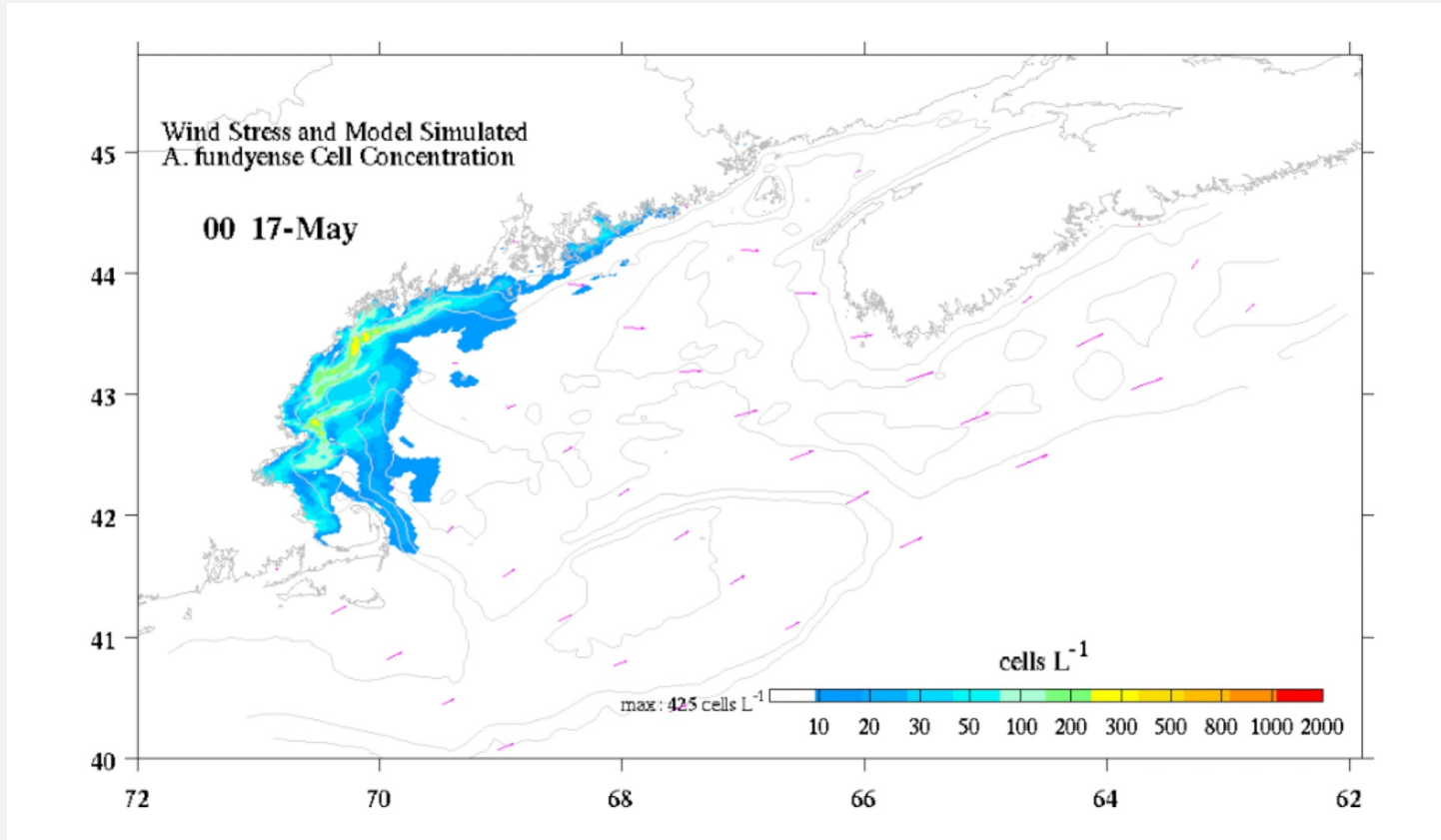


Image Credit: (L to R) NCCOS, Martin et al., 2007

Evaluación de Habilidades

- Una medida objetiva de cuán bien la orientación del informe actual o pronóstico de un modelo lo hace comparado con las observaciones
- Informa la probabilidad de que un pronóstico sea cierto para quienes toman decisiones
- Se usa para evaluar los falsos positivos y falsos negativos en la toma de decisiones

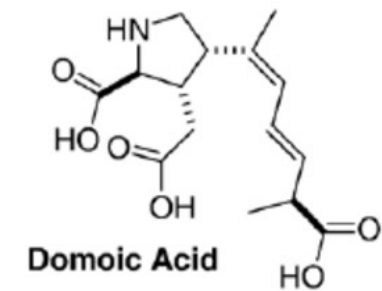
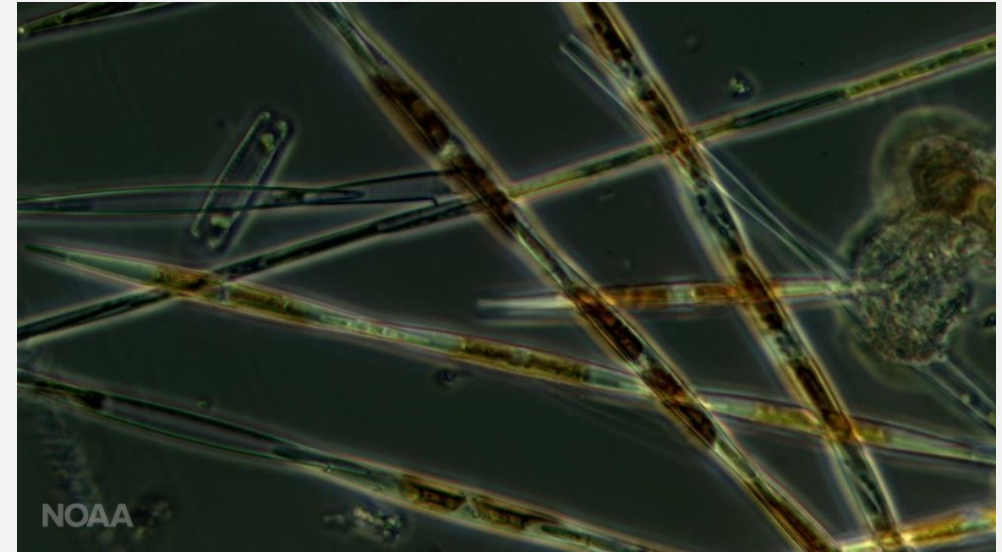


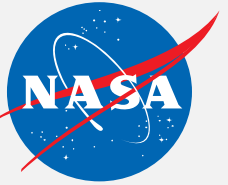
El Sistema de Mapeo de Riesgos “California Harmful Algae Risk Mapping”

Dra. Clarissa Anderson

Resumen

- La teledetección como herramienta de apoyo a decisiones
- Resumen general de las herramientas de modelos acoplados y de la teledetección para entender las HABs
- El sistema de mapeo de riesgos “California Harmful Algae Risk Mapping” (C-HARM)
 - Presentadora invitada: Dra. Clarissa Anderson





ARSET

Applied Remote Sensing Training

<http://arset.gsfc.nasa.gov>

 @NASAARSET

¡Gracias!

La Próxima Semana:

El Monitoreo a Gran Escala Usando la Teledetección y la Ciencia Ciudadana