

# Monitoreo de la Calidad de Aguas Costeras y Estuarinas Usando Datos de Teledetección e In Situ

Instructores: Amita Mehta, Sean McCartney, Selwyn Hudson-Odoi, Juan Torres-Pérez

7 de diciembre de 2021

# Prerrequisitos

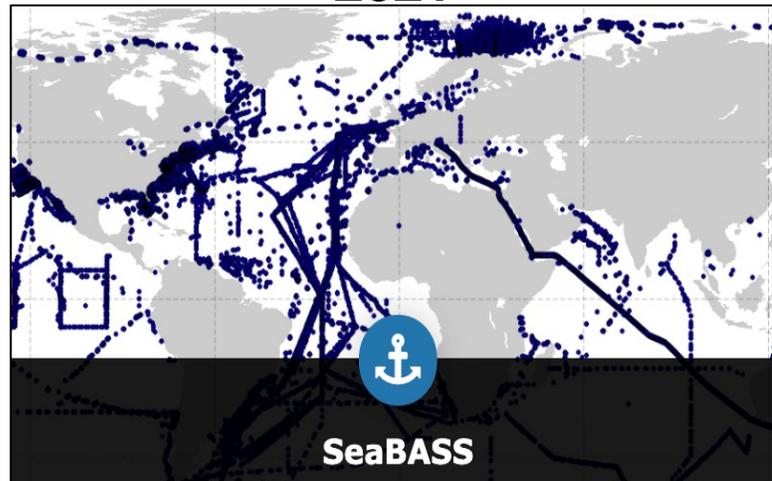
- Instalar SeaDAS:
  - [https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2021-11/Install\\_SeaDAS\\_Edited\\_AM\\_SC\\_JO.pdf](https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2021-11/Install_SeaDAS_Edited_AM_SC_JO.pdf)
- Instalar OceanColor Science Software (OCSSW):
  - [https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2021-11/Install\\_OCSSW\\_Mac\\_v5.pdf](https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2021-11/Install_OCSSW_Mac_v5.pdf)



# Esquema de la Capacitación

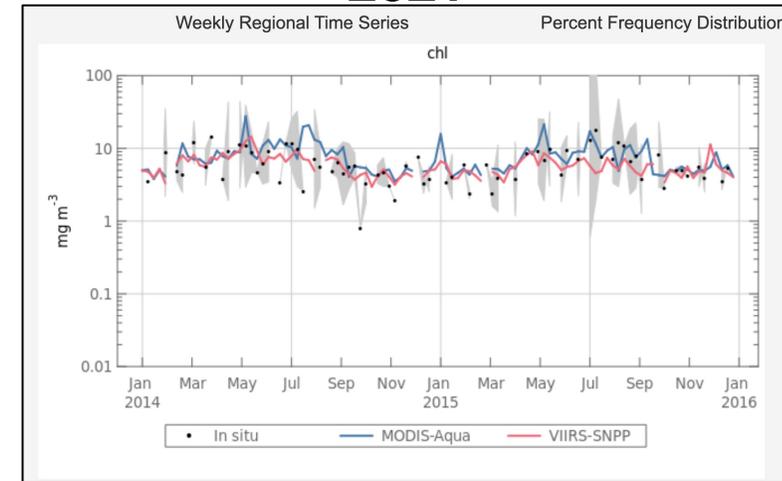
Dos sesiones de dos horas presentadas en inglés con solo el material disponible en español.

## 1<sup>ra</sup> Parte: 30 de noviembre de 2021



Adquisición de Datos In Situ y Mediante Teledetección

## 2<sup>da</sup> Parte: 7 de diciembre de 2021



Derivar Datos de la Calidad del Agua en base a Datos de MODIS y VIIRS e In Situ para un Estuario/ Región Costera Determinada



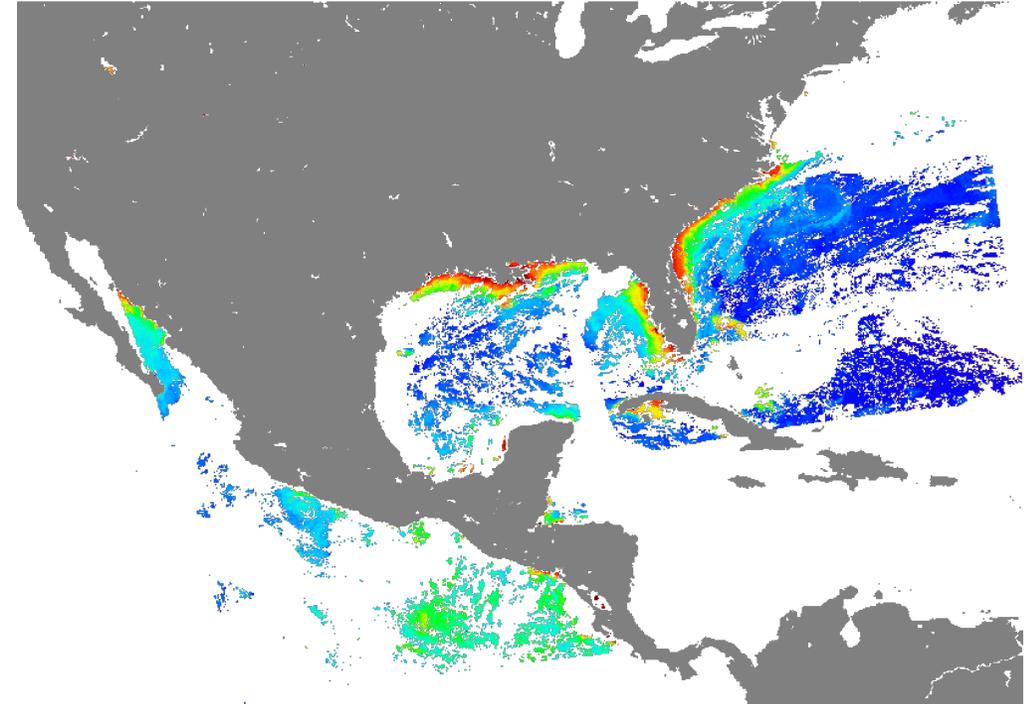
# Tarea y Certificado

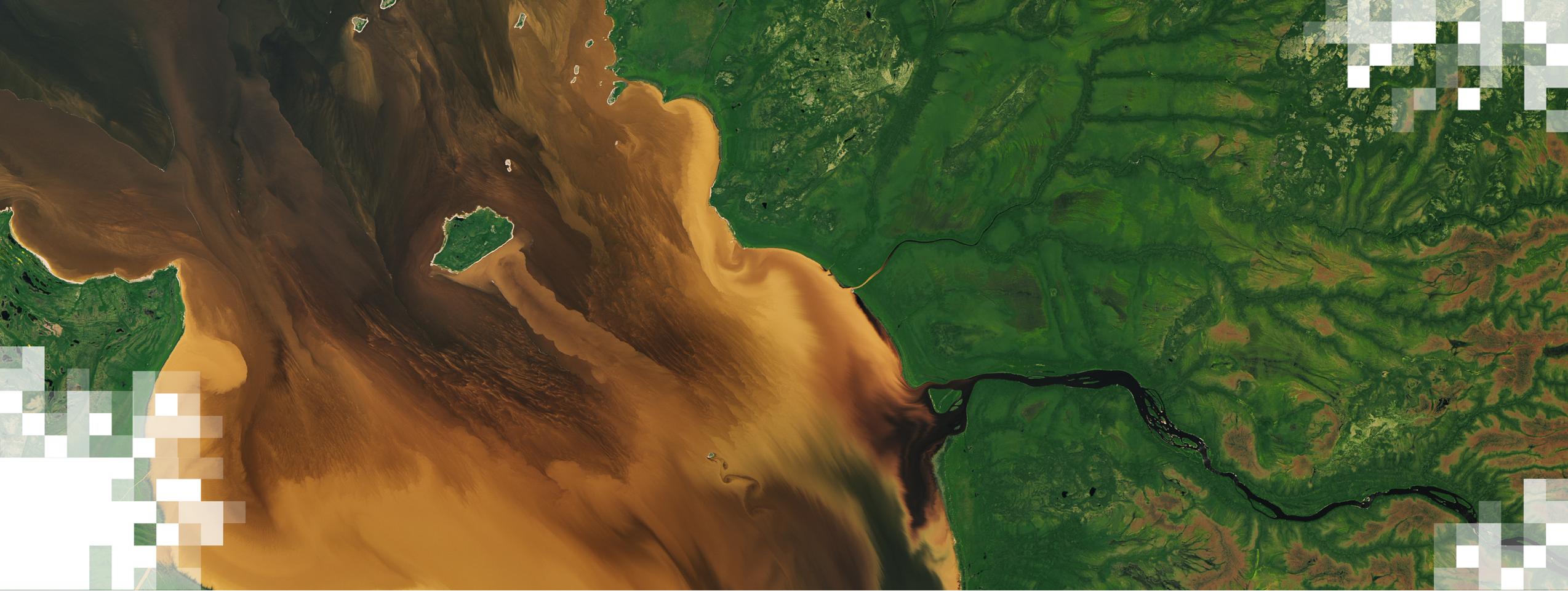
- Se asignará una tarea:
  - Debe enviar sus respuestas vía Formularios de Google. Acceso desde la [página web](#) de ARSET y por correo electrónico.
  - La tarea estará disponible a partir del 7 de diciembre de 2021.
  - Fecha límite para la tarea: 5 de enero de 2022.
- Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes:
  - Asistan a ambas en sesiones en vivo
  - Completen la tarea en el plazo estipulado
  - Recibirán sus certificados aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: [marines.martins@ssaihq.com](mailto:marines.martins@ssaihq.com)



# Esquema para la 2<sup>da</sup> Parte

- Repaso de la 1<sup>ra</sup> Parte/Laboratorio: Adquisición de Datos In Situ y de Teledetección
- Demostración: Costa del Golfo de México
  - Comparar clorofila-a derivada de datos in situ y de teledetección(MODIS, VIIRS)
  - Procedimiento para desarrollar algoritmos para parámetros de la calidad del agua
- Laboratorio: Avanzar con el **Ejercicio No. 2**





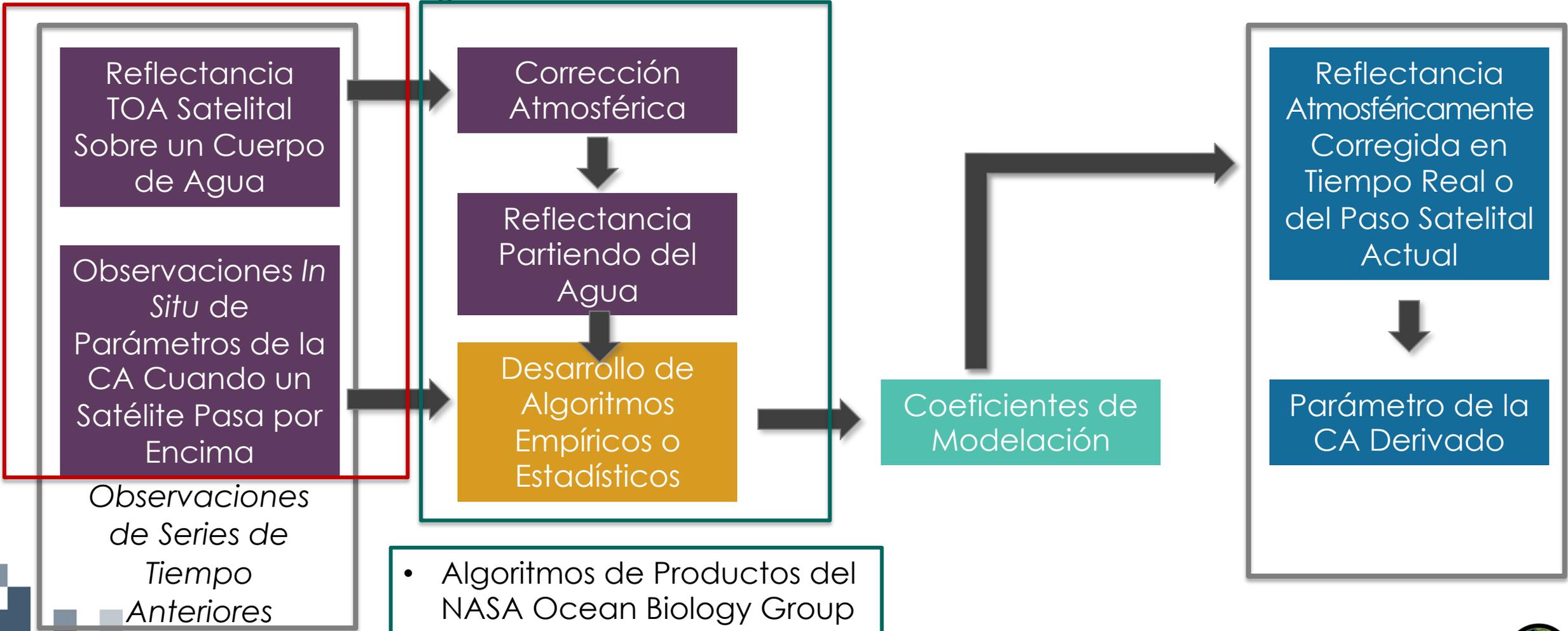
# Repaso de la 1<sup>ra</sup> Parte y el Laboratorio: Adquisición de Datos In Situ y de Teledetección

# Parámetros de la Calidad del Agua a Partir de Observaciones de Teledetección

## Técnica Cuantitativa

Desarrollo de Algoritmos

Monitoreo



# Requisitos para el Desarrollo de Algoritmos

- Región geográfica
- Mediciones in situ de parámetros de la calidad del agua: colocación espacial y temporal con paso del satélite por encima
- Reflectancia espectral del agua a partir de imágenes satelitales
  - Se necesitan escenas libres de nubes
- Es preferible una cobertura de estacional a anual de datos in situ y satelitales
- Análisis y derivaciones de coeficientes de algoritmos estadísticos de las observaciones in situ y de teledetección
- Datos in situ independientes para la validación de algoritmos



# Requisitos para el Desarrollo de Algoritmos

- **Región geográfica**
- **Mediciones in situ de parámetros de la calidad del agua: colocación espacial y temporal con paso del satélite por encima**
- **Reflectancia espectral del agua a partir de imágenes satelitales**
  - **Se necesitan escenas libres de nubes**
- Es preferible una cobertura de estacional a anual de datos in situ y satelitales
- **Análisis y derivaciones de coeficientes de algoritmos estadísticos de las observaciones in situ y de teledetección**
- **Datos in situ independientes para la validación de algoritmos**



# Datos In Situ

## SeaBASS

The screenshot shows the SeaBASS website interface. A red box highlights the navigation menu, which includes the following items:

- Get Data
- Contribute Data
- Wiki
- Lists
- Login

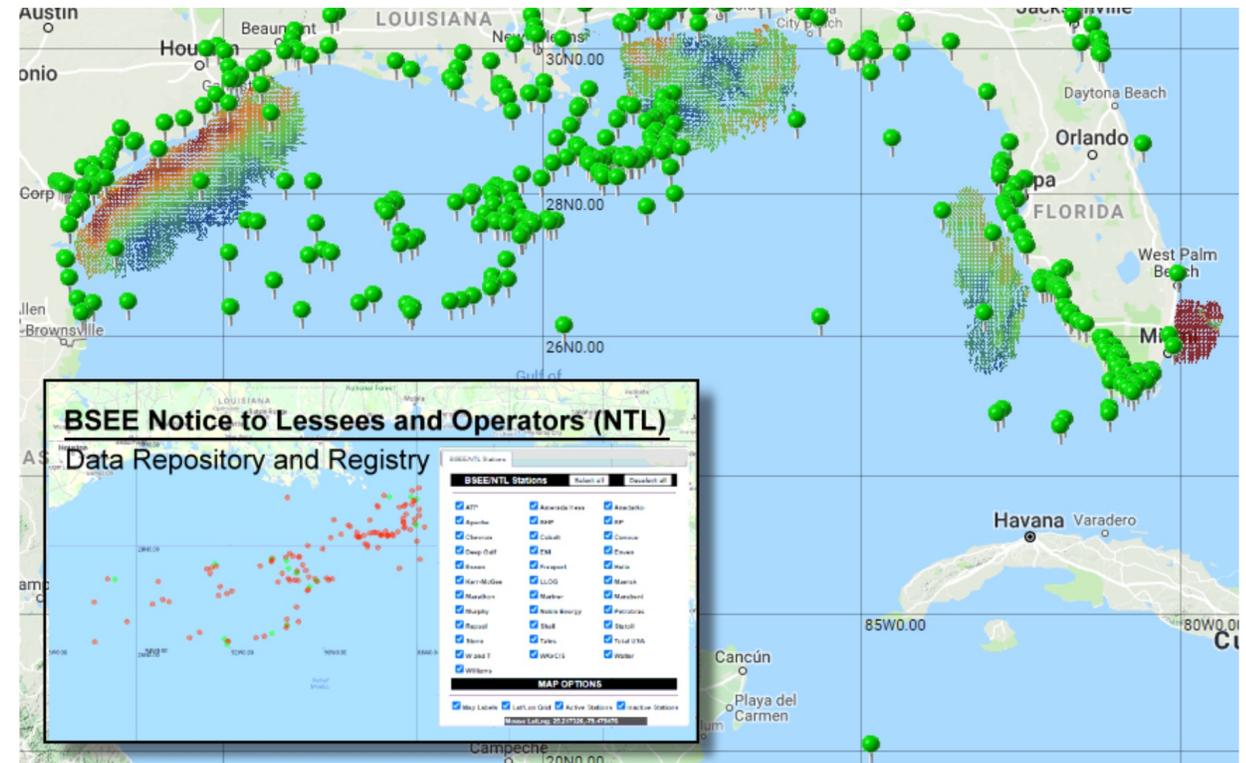
Below the navigation menu, a red arrow points to the 'Get Data' section, which contains the following links:

- File Search
- Validation Search
- SST Search
- Time Series Tool
- Browse Archive
- NOMAD
- Software Downloads

The 'Contribute Data' section contains the following links:

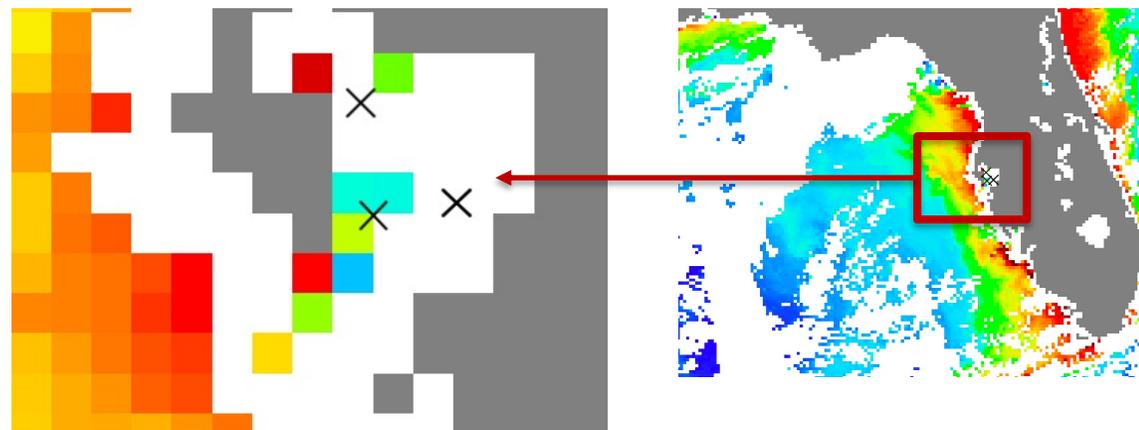
- Submitting Overview
- Metadata Headers
- Fields (Measurement Labels)
- FCHECK File Checker
- Documentation Guidelines

## Gulf of Mexico Coastal Ocean Observing System (GCOOS)



# Formato y Lectura de Datos In Situ en SeaDAS

```
/begin_header
/identifier_product_doi=10.5067/SeaBASS/CARBON_ESTUARIES/DATA001
/received=20190731
/investigators=Chuanmin_Hu
/affiliations=University_of_South_Florida
/contact=huc@usf.edu
/experiment=Carbon_Estuaries
!/experiment=Carbon_cycling
/cruise=ntb1
/station=-999
/data_file_name=ntb1_chl_sb
/documents=ntb1_cruise_report.pdf
/calibration_files=no_calibration.txt
/data_type=pigment
/data_status=final
/start_date=20171010
/end_date=20171019
/start_time=16:15:00[GMT]
/end_time=19:00:00[GMT]
/north_latitude=27.8897[DEG]
/south_latitude=27.5853[DEG]
/west_longitude=-82.6470[DEG]
/east_longitude=-82.4693[DEG]
/measurement_depth=-999
/water_depth=-999
/cloud_percent=-999
/wave_height=-999
/wind_speed=-999
/secchi_depth=-999
/instrument_manufacturer=Turner_Designs
/instrument_model=10AU_Field_Fluorometer
/calibration_date=20170724
!
! CRUISE: NTB1
!           October 10-12,17-18, 2017
!           NASA Carbon Cycling project
!
/missing=-999
/delimiter=space
/fields=year.month.day.hour.minute.second.lat_lon.station.depth.CHL.PHAEO
/units=yyyy,mo,dd,hh,mn,ss,degrees,degrees,none,m,mg/m^3,mg/m^3
/end_header
2017 10 11 15 00 00 27.7653 -82.4693 NTB3 0.5 18.11290 1.91940
2017 10 11 15 50 00 27.7653 -82.4693 NTB3 0.5 18.78390 1.65430
2017 10 11 18 20 00 27.8897 -82.5874 NTB2 0.5 10.84820 2.36680
2017 10 11 19 17 00 27.7492 -82.5720 NTB1 0.5 16.63690 1.61550
```



# Datos de MODIS y VIIRS

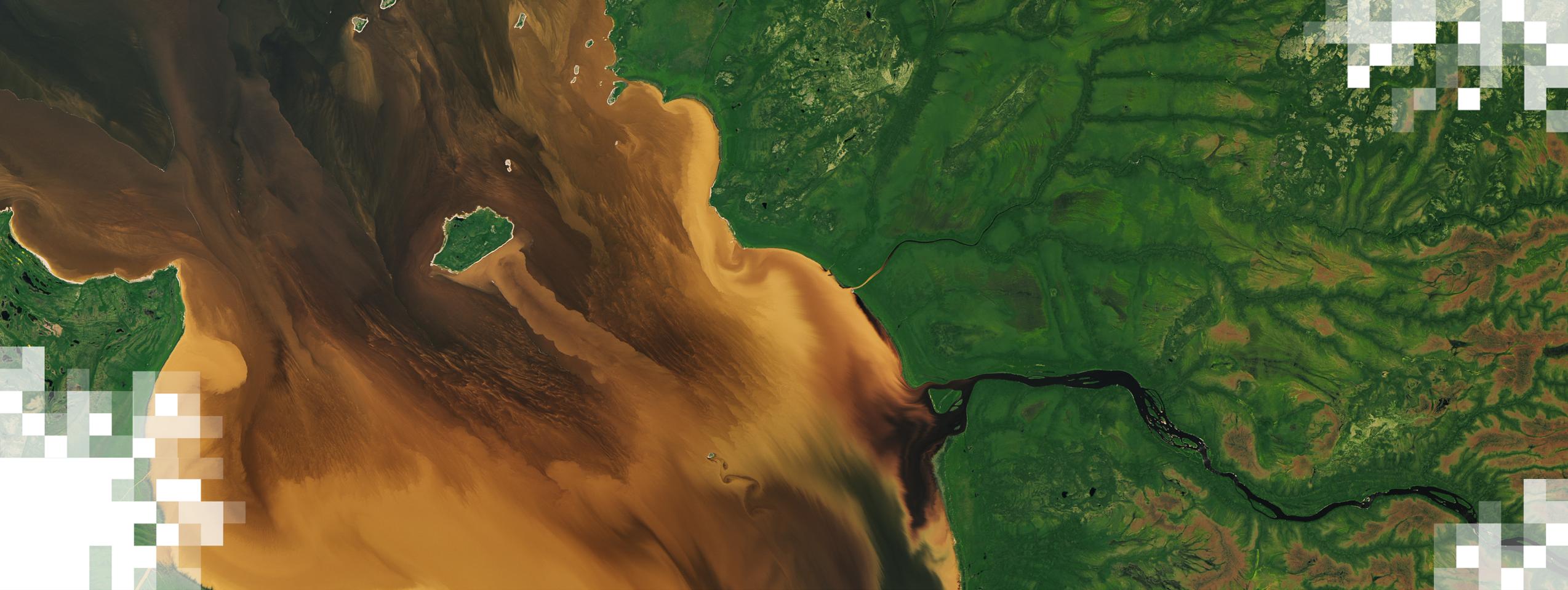
- Encuentre imágenes libres de nubes
  - Para MODIS, use [NASA Worldview](https://worldview.nasa.gov/)
  - Para VIIRS, use [NOAA STAR Ocean Color](https://star.nasade.noaa.gov/)
- \*Seleccione y descargue imágenes sin nubes de Nivel-1 de MODIS y VIIRS usando [NASA OceanColor Web](https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/)

The screenshot shows the NASA OceanColor Web interface. At the top, there are tabs for different satellite sensors: SeaWiFS (GAC), MODIS (Aqua, Terra), VIIRS (Suomi-NPP), MERIS (RR), and MERIS (FRS). A world map displays Chlorophyll concentration data from Thursday, 4 July 2002 through Tuesday, 2 November 2021. Below the map, there are controls for selecting swaths (radius in km) and swaths containing a certain percentage of the area of interest. A calendar at the bottom allows users to select a date from 2002 to 2021. On the right side, there are options to select one or more regions or specify boundary coordinates.

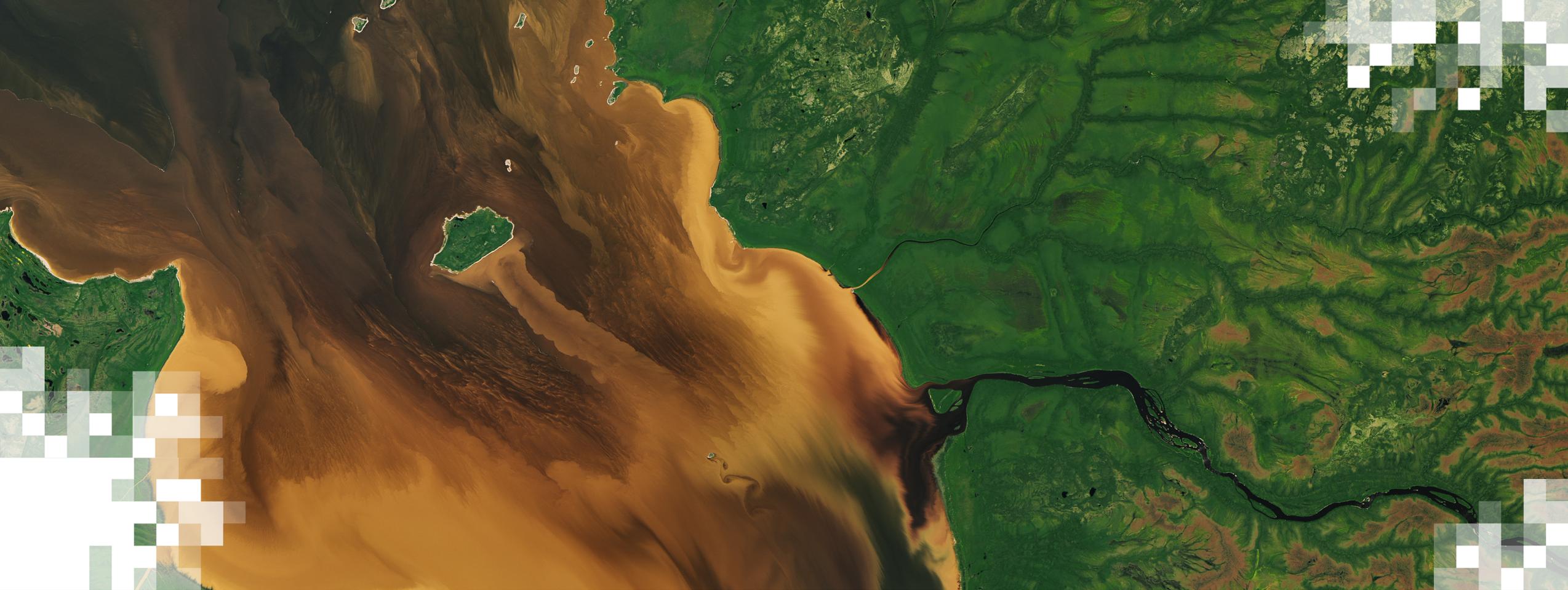
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/browse.pl?sen=amod>

\*Monitoreo de la Calidad de Aguas Costeras y Estuarinas: La Transición de MODIS a VIIRS:  
<https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-monitoreo-de-la-calidad-de-aguas-costeras-y-estuarinas-la>





Demostración: Costa del Golfo de México  
Comparar Clorofila-a Derivada de Datos In Situ y de  
Teledetección (MODIS, VIIRS)

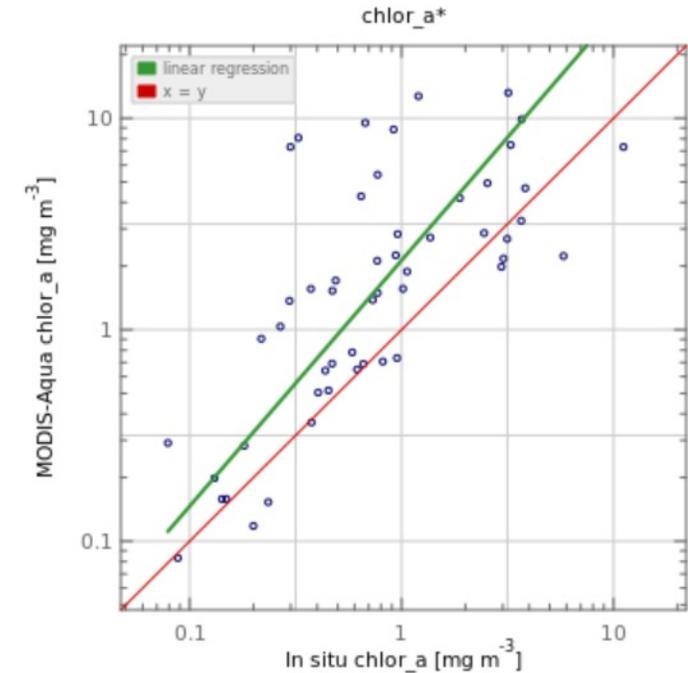


Demostración: Costa del Golfo de México  
Procedimiento para Desarrollar Algoritmos para  
Parámetros de la Calidad del Agua

# Nota Importante

- Esta capacitación demostró cómo validar datos de la calidad del agua y generar algoritmos usando datos de muestreo y los resultados presentados no son estadísticamente significantes.
- En la práctica, se requieren muchas observaciones más a lo largo de varias temporadas para validar la generación de algoritmos a partir de datos de teledetección e in situ.

Validación de Datos de MODIS e In Situ en SeaBASS para el Golfo de México



[https://seabass.gsfc.nasa.gov/search\\_results/val](https://seabass.gsfc.nasa.gov/search_results/val)



# Resumen

Esta capacitación se centró principalmente en:

- La adquisición de datos in situ e imágenes de MODIS y VIIRS disponibles
- La preparación de datos in situ en formato de SeaBASS (legibles por SeaDAS)
- Funcionalidades de SeaDAS:
  - Abrir y visualizar datos satelitales de Nivel-2
  - Crear mosaicos de imágenes satelitales
  - Importar datos in situ junto con una imagen satelital
  - Correlacionar datos de clorofila in situ y de satélites
- OCSSW:
  - Generar datos de Nivel-2 a partir de imágenes de MODIS de Nivel-1
  - Familiarizarse con diferentes opciones de procesamiento
  - Generar el Índice de Clorofila (Chlorophyll Index o CI) usando reflectancia partiendo del agua de Nivel-2 de MODIS y VIIRS
- Una introducción a cómo generar un algoritmo estadístico en base al CI y datos in situ



# Datos Útiles

- Buscar imágenes libres de nubes:
  - Para MODIS, use [NASA Worldview](#)
  - Para VIIRS, use [NOAA STAR Ocean Color](#)
- Encontrar la hora en que el satélite pasa por encima de una ubicación geográfica para planificar la recolección de datos in situ:

[OverPass Predictor](#)

- Para preguntas sobre SeaDAS/OCSSW, datos satelitales y procesamiento:

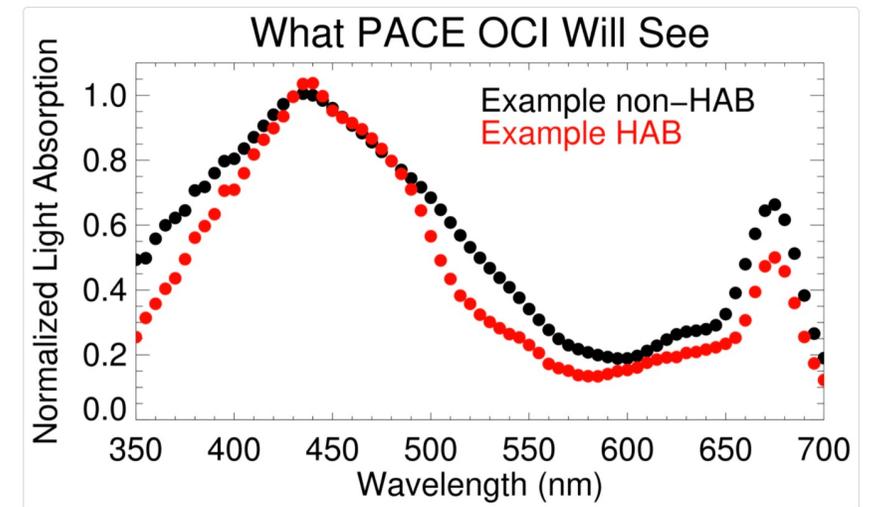
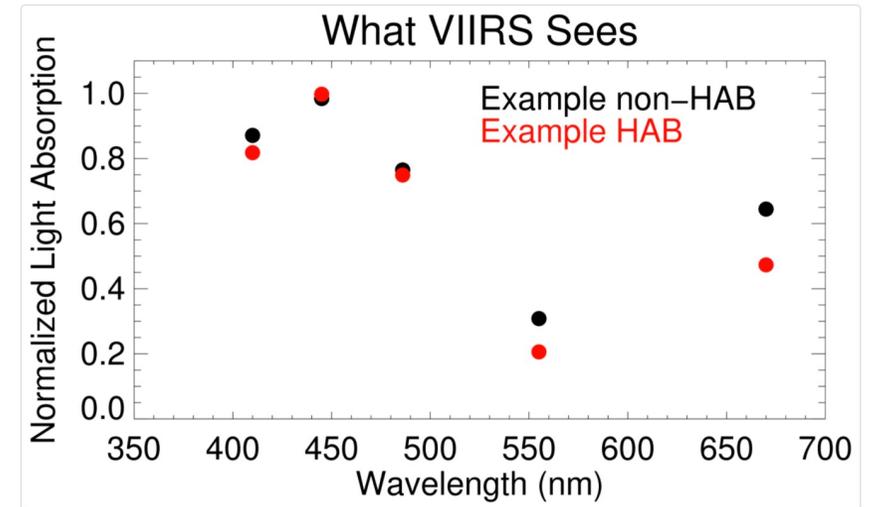
[NASA Ocean Color Forum](#)



# Próxima Misión: PACE

<https://pace.gsfc.nasa.gov/>

- El lanzamiento de la misión **P**lankton, **A**erosol, **C**loud, ocean **E**cosystem está planificada para el año 2022.
- PACE llevará a bordo el espectrómetro Ocean Color Instrument (OCI) que hace mediciones **hiperespectrales** en el rango de 350 a 885 nm de longitud de onda a intervalos de 5 nm.
- La cobertura hiperespectral de PACE brindará las mediciones para identificar la composición de comunidades de fitoplancton.
- Fue diseñada para mejorar nuestro entendimiento sobre los ecosistemas marinos de la Tierra que están en un estado de cambio constante, para gestionar recursos naturales como la pesca e identificar floraciones algales nocivas.



# Próxima Misión: SBG

<https://sbg.jpl.nasa.gov/>

- La misión **S**urface **B**iology and **G**eology actualmente se encuentra en la fase de diseño y su lanzamiento está planificado para el año 2026 o después.
- El plan es obtener imágenes hiperespectrales en la parte visible e infrarroja onda corta y también imágenes multi- o hiperespectrales en la parte infrarroja térmica del espectro.
- Prioridades de Observación:
  - Fisiología, atributos funcionales y salud de la vegetación terrestre
  - **Fisiología, atributos funcionales y salud de ecosistemas acuáticos interiores y costeros**
  - Acumulación, derretimiento y albedo de nieve y hielo
  - Cambios activos en la superficie (erupciones, derrumbes, paisajes en evolución, riesgos de amenazas)
  - Efectos de los cambios en el uso del suelo sobre la energía, aguas, momento y flujos de carbono en la superficie
  - Gestión agrícola, de hábitats naturales, del uso/calidad del agua y desarrollo urbano



# Reconocimientos

- Agradecemos al equipo de SeaDAS : Aynur Abdurazik, Daniel Knowles, Sean Bailey y Yang Bing por su ayuda y orientación.
- También reconocemos la ayuda recibida del NASA Ocean Color Forum.
- Un agradecimiento especial a Sean McCartney y Selwyn Hudson-Odoi por sus esfuerzos en la documentación de los procedimientos para la instalación de SeaDAS 8.1.0 y OCSSW y cómo configurar una máquina virtual para computadoras de Windows.





## Laboratorio: Ejercicio No. 2

