



## Introducción a las Observaciones Hiperespectrales de PACE para el Monitoreo de la Calidad del Agua

Sesión 2: Resumen General, Acceso y Análisis de los Datos de PACE Ocean Color

Instructora de ARSET: Amita Mehta (NASA-GSFC & UMBC-GESTAR II)

Instructora Invitada: Morgaine McKibben (Encargada de Aplicaciones de PACE, NASA-GSFC)

2 de octubre de 2024



# Esquema de la Capacitación

## Parte 1

Introducción a la Misión PACE (Plankton Aerosol, Cloud, ocean, Ecosystem) para el Monitoreo de la Calidad del Agua

25 de septiembre de 2024

10:00-11:30 AM

## Parte 2

Resumen General, Acceso y Análisis de los Datos de PACE Ocean Color

2 de octubre de 2024

10:00-11:30 AM

## Parte 3

Acceso y Visualización de los Datos de PACE/OCI usando Software de Python/Jupyter Notebook

9 de octubre de 2024

10:00-11:30 AM

## Tarea

Abre el 9 de octubre – Fecha límite: 24 de octubre – Publicado en la Página Web de la Capacitación

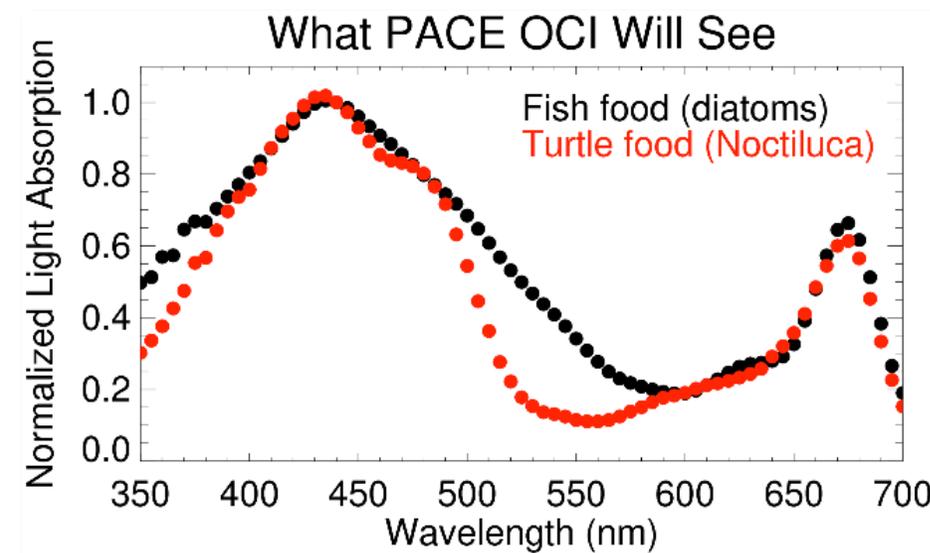
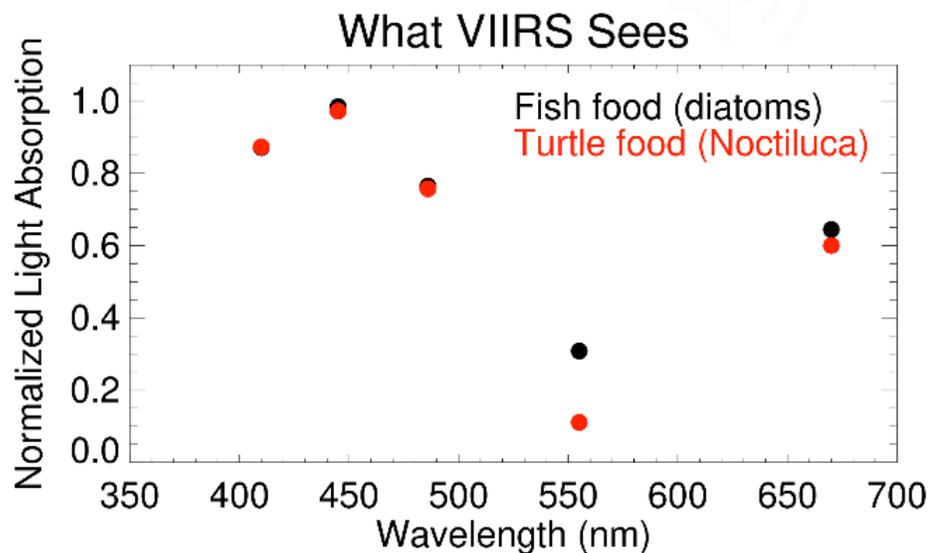
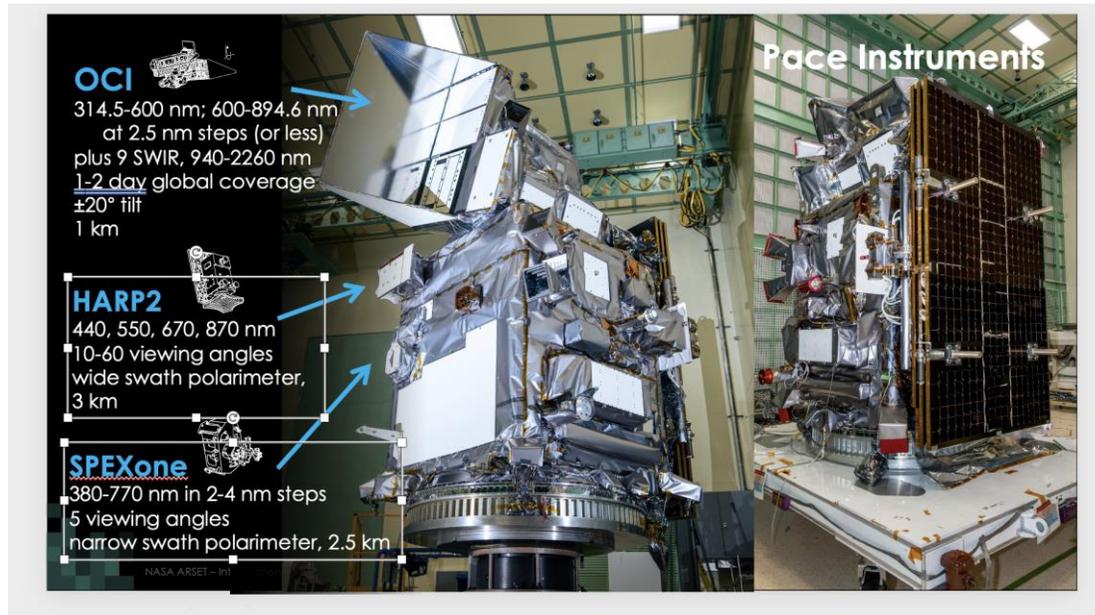
Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes asistan a todas las sesiones en vivo y completen la tarea asignada antes de la fecha límite.



# Repaso de la 1<sup>ra</sup> Sesión: Instrumentos

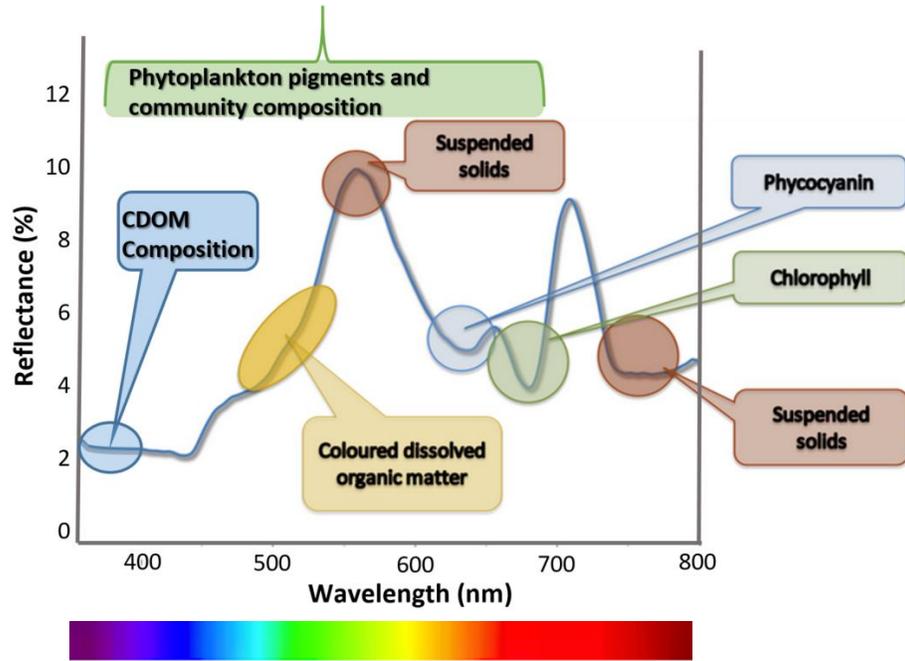
Descripción de PACE – OCI, HARP2 y  
SPEXone: Resolución Espectral, Espacial,  
y Temporal

Las señales del océano son pequeñas. Para diferenciar entre los constituyentes necesitamos información adicional respecto a la que tenemos hoy.

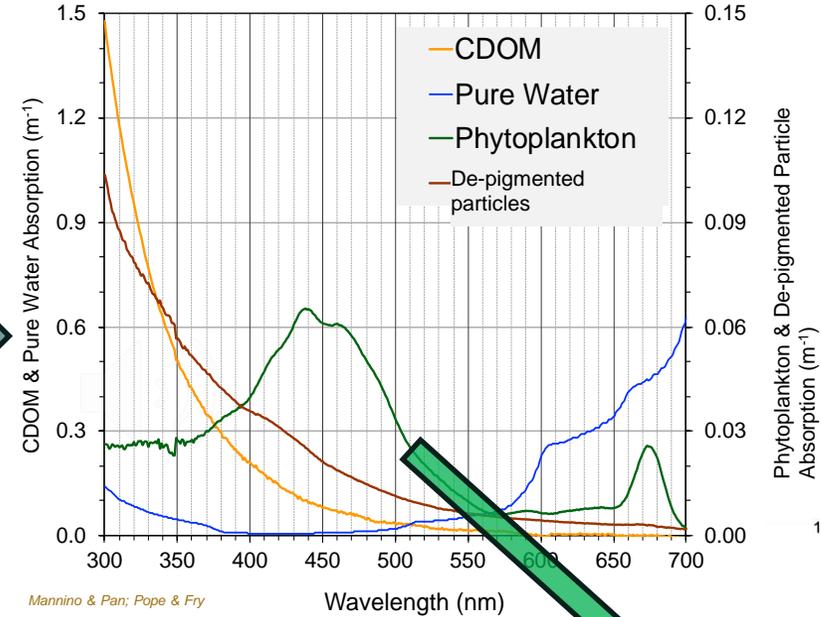


# Repaso de la 1ª Sesión: Las Observaciones Hiperespectrales Permiten la Separación de los Componentes Acuáticos

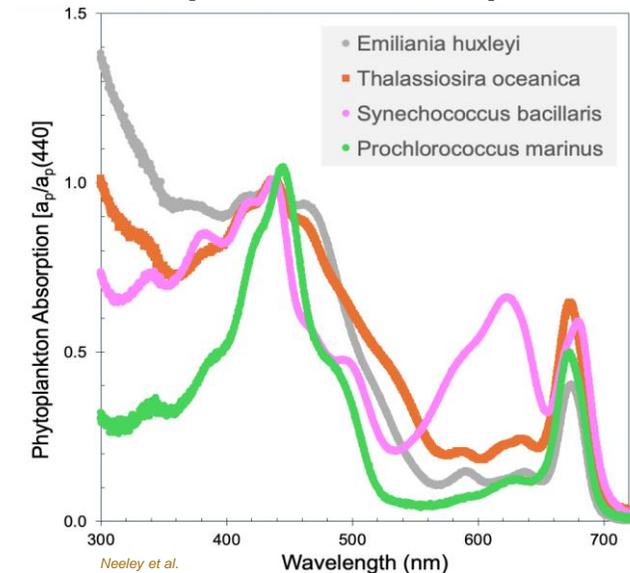
## Reflectancia partiendo del agua



## Absorción de componentes en el agua



## Composición de fitoplancton



Gráficos adaptados de Dierssen et al. 2023; JGR Biogeosciences

Reflectancia (%) = Porcentaje de luz solar (radiancia) que sale de la superficie del océano debido a la luz solar (irradiancia) que ingresa a través de la superficie del océano.

# Repaso de la 1ª Sesión

- HARP2 y SPEXone ayudan en la corrección atmosférica.
- Restricciones de resolución espacial relativamente bajas (1 km); Uso en aguas interiores y cercanas a la costa.
- Los algoritmos hiperespectrales necesitan verificación y requieren mediciones de campo hiperespectrales.
- Descripción general de los datos y problemas con los datos de nivel 2 (Level 2) de PACE.
  - No completamente calibrados, validación limitada



## Sesión 2- Objetivos

Al final de la 2<sup>da</sup> sesión, los participantes podrán:

- Explorar los datos de PACE actuales y planificados para el monitoreo de la calidad del agua (CA).
- Identificar cómo acceder a los datos de PACE/OCI de 1<sup>ro</sup>, 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> Nivel.
- Identificar las aplicaciones y la aplicabilidad de los datos de PACE para monitorear la calidad del agua.
- Analizar y visualizar las reflectancias de OCI disponibles, los parámetros de calidad del agua de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> Nivel utilizando SeaDAS que es de código abierto de la NASA.



# Cómo Hacer Preguntas

- Por favor escriba su pregunta en la casilla denominada “Questions” y la responderemos al final de esta sesión.
- No dude en escribir sus preguntas durante la presentación. Intentaremos responder todas las preguntas durante la sesión de preguntas y respuestas al final de esta sesión.
- Las demás preguntas las responderemos en el documento de preguntas y respuestas, el cual será publicado en la página de esta capacitación aproximadamente una semana después que termine.



# Sesión 1 – Instructoras

## **Amita Mehta**

Instructora de ARSET  
NASA-GSFC & UMBC-GESTAR II



## **Morgaine McKibben**

Encargada de Aplicaciones de PACE  
(NASA-GSFC)



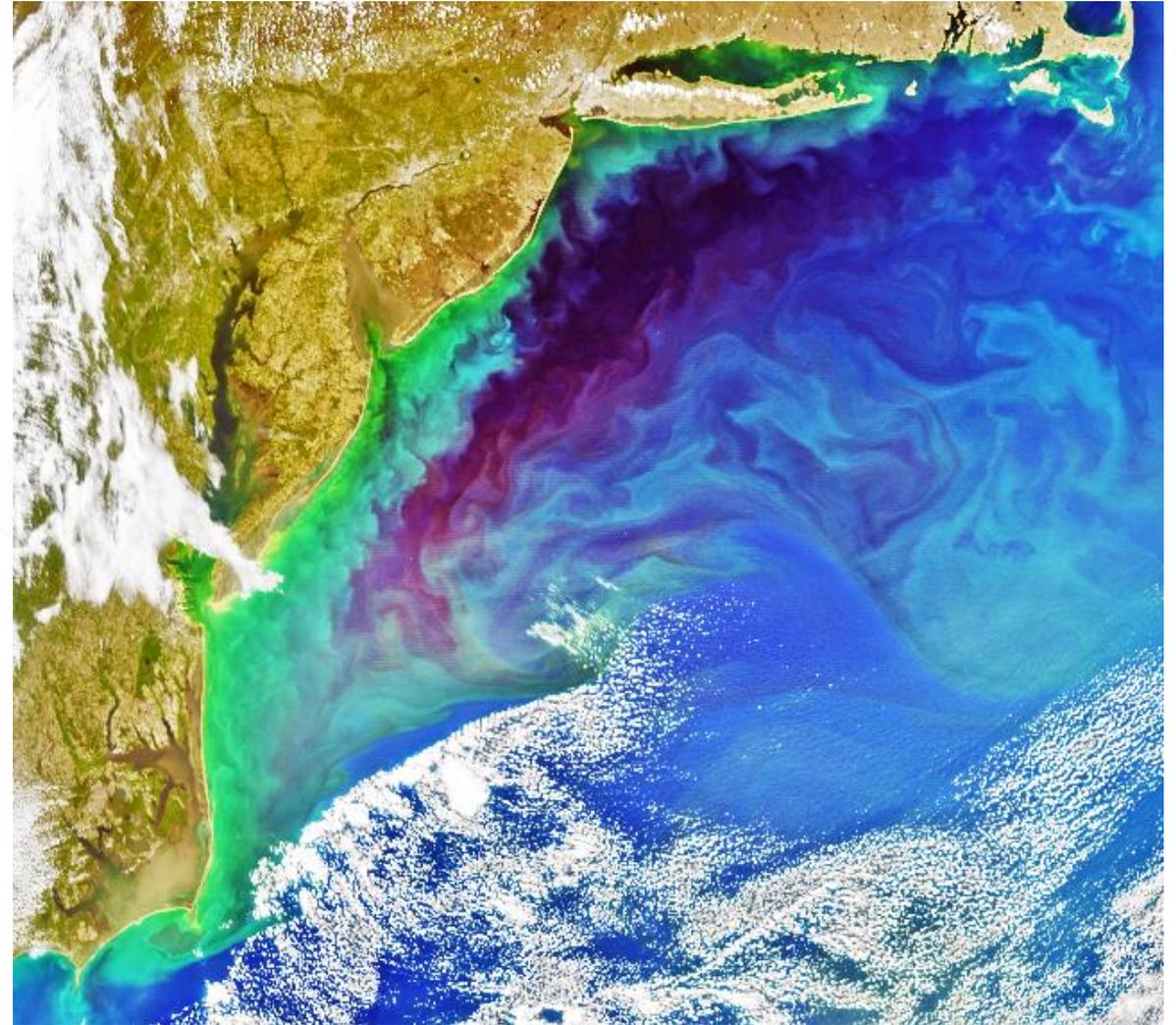


## Resumen General, Acceso y Análisis de los Datos de PACE Ocean Color

# Sinopsis

Hoy vamos a explorar...

- Ejemplos de programas y casos de uso de aplicaciones de PACE
- Dónde acceder los productos del color del océano de PACE disponibles actualmente
- Los recursos y apoyo disponibles para trabajar con datos de PACE



PACE Enhanced RGB, US East Coast, April 26, 2024. Credit: Joseph Knuble



# PACE: Liderando una Nueva Era de Espectroscopía de Imágenes Globales



**Objetivos Científicos:** PACE es la próxima gran inversión de la NASA para **avanzar** y **ampliar** los datos biológicos, ecológicos y biogeoquímicos de los océanos, así como los datos de nubes, aerosoles y terrestres. **PACE es la misión global más avanzada hasta la fecha.**



# PACE: Acerca de los Instrumentos



- Global, 13:00 cruce ecuatorial local
- Misión de 3 años (al menos 10 años de propulsor)
- **Los datos son gratuitos y abiertos a todos**

## Ocean Color Instrument (OCI):

- **Hiperespectral** 340-890nm (UV-IR cercano), ancho de banda de 5nm, intervalos de 2.5nm; 7 bandas IR de onda corta
- Global de 1 a 2 días; 1.2 km<sup>2</sup> en el nadir

## Dos Polarímetros Multiángulo:

- **HARP-2:**  
Franja ancha, **hiperangular**, 4 bandas; global de 2 días; 3 km<sup>2</sup> en el nadir
- **SPeXone:**  
Franja angosta, **hiperespectral del UV al IR Cercano**, 5 ángulos de visualización, Global >30 días, 2.5 km<sup>2</sup> en el nadir





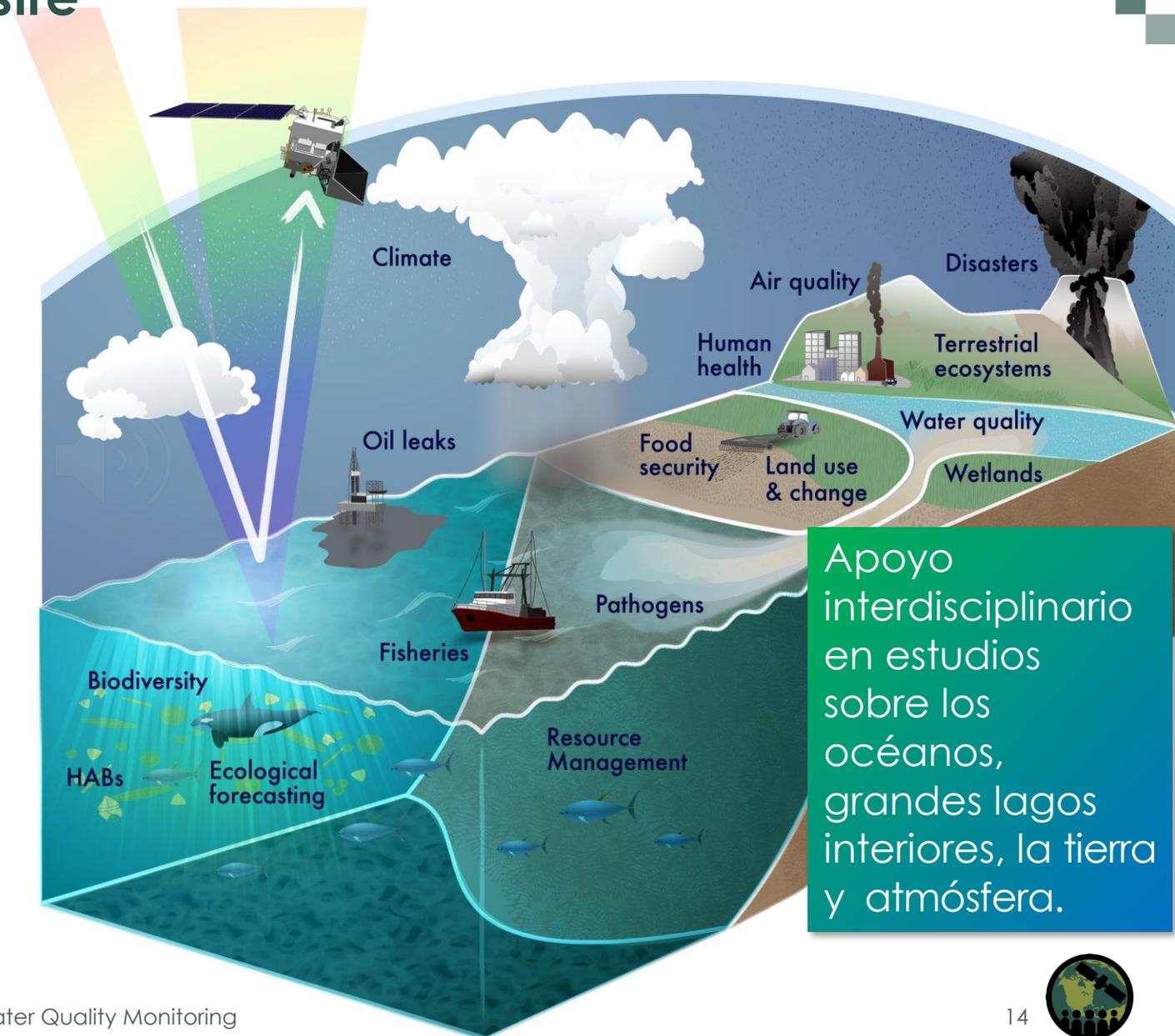
Programa de  
Aplicaciones de  
**PACE** y Casos de  
Uso  
Relacionados  
con la Calidad  
del Agua

---



# Aplicaciones de PACE : Poniendo los Datos de PACE a Trabajar en Diferentes Partes del Sistema Terrestre

- **Aplicaciones:** Usos innovadores de los datos de PACE de la NASA para mejorar las **actividades de toma de decisiones y ayudar a proporcionar soluciones prácticas para satisfacer las necesidades de la sociedad.**
- **La investigación aplicada** une los datos con las aplicaciones de PACE. Proporciona conocimientos fundamentales sobre cómo **escalar e integrar** los datos de PACE en las actividades políticas, comerciales y administrativas de los **usuarios.**
- **Comunidades de usuarios** incluyen:
  - Individuos y grupos
  - Sectores público, privado y académico
  - Organismos nacionales e internacionales
  - Escala local y global



Apoyo interdisciplinario en estudios sobre los océanos, grandes lagos interiores, la tierra y atmósfera.



# Programa de Aplicaciones de PACE

**Objetivo:** Acelerar y apoyar la conversión de los datos avanzados de PACE en **acción social**.

- **Construir asociaciones** entre los productores y usuarios de datos de PACE
- **Aumentar la accesibilidad y la capacidad de acción** de los datos de PACE
- **Demostrar** la utilidad de PACE y el valor para la sociedad



# Programa de Aplicaciones de PACE: Participación Comunitaria

**Comunidad de Práctica:** Cualquier persona interesada en mantenerse al día sobre la misión, los datos y las aplicaciones de PACE.

## ¡Únete!!

1. Envía un correo electrónico **\*con 'join' en la línea de asunto\*** a [pace-community-join@lists.nasa.gov](mailto:pace-community-join@lists.nasa.gov)
2. Busca el correo electrónico de confirmación → ¡confirme!

**Equipo de Ciencia y Aplicaciones:** Científicos financiados por la NASA que trabajan en el desarrollo de algoritmos, aplicaciones, validación, etc.

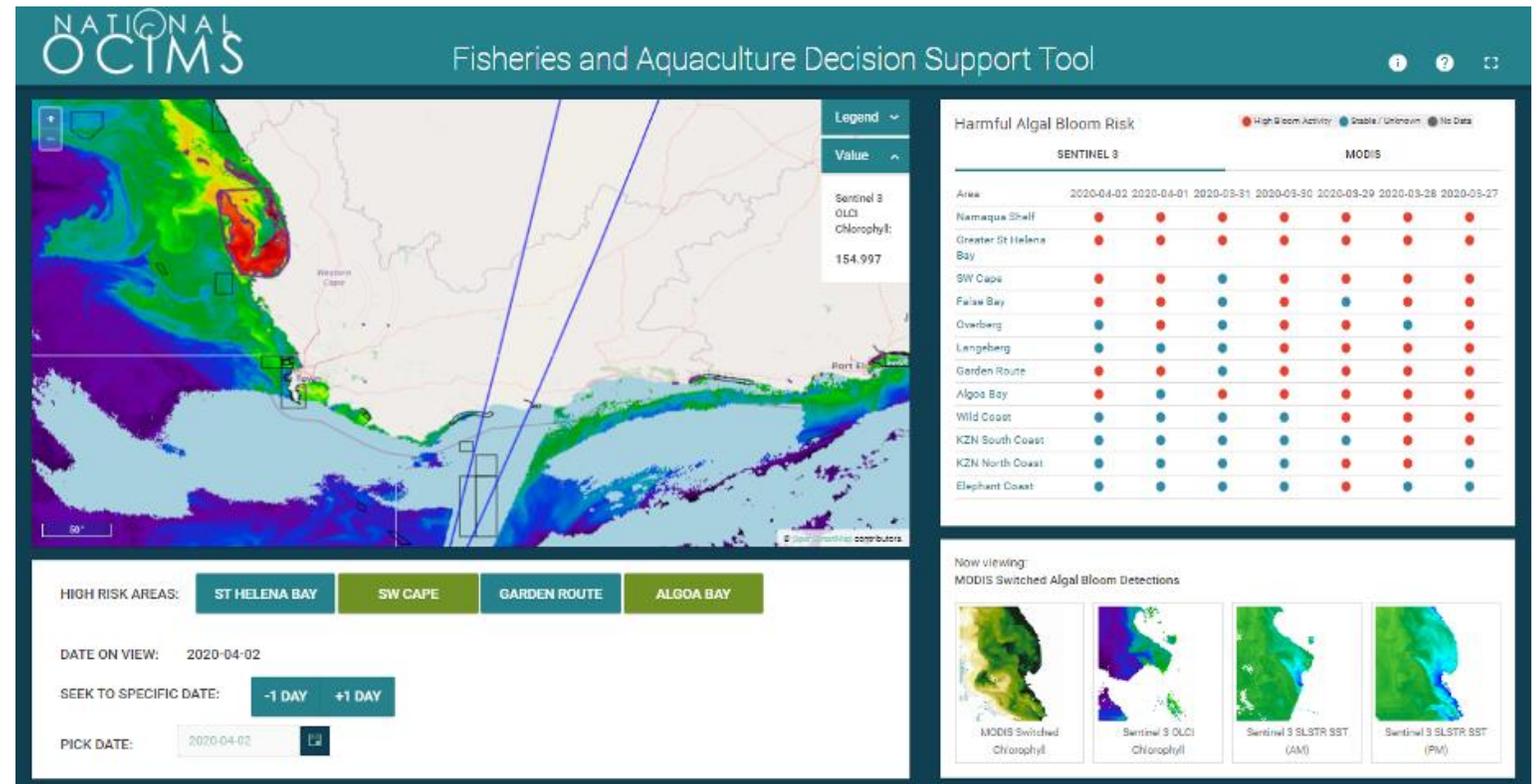
**Primeros Usuarios:** Los investigadores y otras personas con proyectos/necesidades aplicadas se unieron con las partes interesadas para desarrollar y aplicar aplicaciones avanzadas de PACE



# Aplicaciones de PACE – Ejemplos de Recursos Hídricos y Calidad del Agua

Los nuevos productos de datos de PACE Ocean Color de base hiperespectral, como la clorofila-a hiperespectral, la composición de las comunidades de fitoplancton y los pigmentos, harán progresar la gestión de la calidad del agua y la comprensión de los ecosistemas acuáticos al mejorar la:

- Identificación y monitoreo de floraciones de algas nocivas (FAN)
- Evaluación de la salud de la pesca y la acuicultura
- Evaluación y mantenimiento de la salud de los ecosistemas
- Identificación de derrames de petróleo
- Impactos en la calidad del agua después de un desastre (p. ej., alto contenido de sólidos en suspensión, FAN después de inundaciones, incendios, o huracanes)



**Top:** The National Oceans and Coastal Information Management System (OCIMS) Fisheries and Aquaculture Decision Support Tool will incorporate phytoplankton community composition from PACE.



# Uno de los Primeros Usuarios de PACE : Prospección de Sitios de Acuicultura de Brady



**Damian Brady**

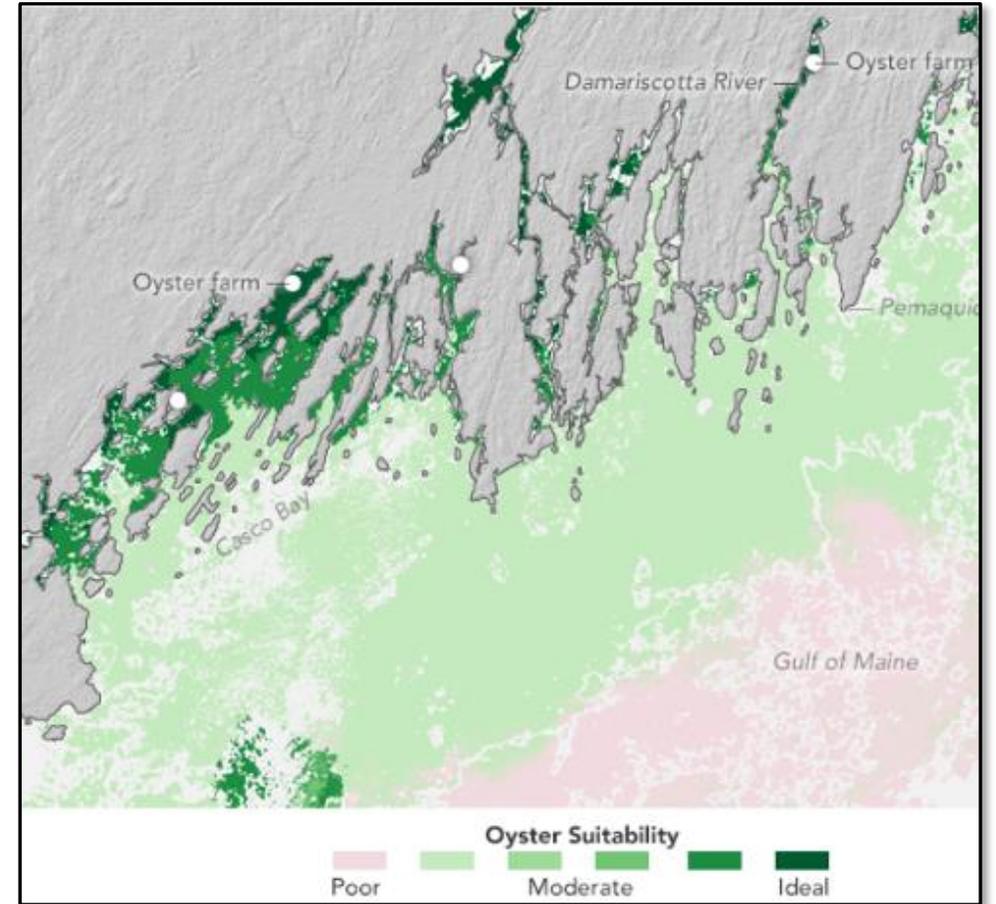
Aquaculture site prospecting:  
Applying PACE products to  
sustainable aquaculture site  
selection »

**Aplicación** Prospección de sitios de acuicultura: Aplicación de productos de PACE a la selección de sitios de acuicultura sostenible

**Importancia:** La elección de sitios acuícolas óptimos con la mejor información disponible podría ahorrarle tiempo y dinero a los futuros productores de ostras, mejillones y ostiones.

**Cómo PACE Puede Ayudar:** La resolución espectral de PACE podría ayudar a optimizar las herramientas de selección de sitios al relacionar el tamaño del fitoplancton con las tasas de alimentación de las ostras.

**Partes Interesadas:** Los usuarios cambian cada año con más de 600 licencias de acuicultura de propósito limitado en el estado de Maine.



Ejemplo de mapa de la herramienta de selección de sitios de criaderos de ostras:  
[https://pace.oceansciences.org/people\\_ea.htm?id=52](https://pace.oceansciences.org/people_ea.htm?id=52)



# Uno de los Primeros Usuarios de PACE: Modelos de Riesgo de Cólera Mejorados



Antar Jutla

Predictive assessment of clinically active biotreats in coastal and ocean waters using PACE data

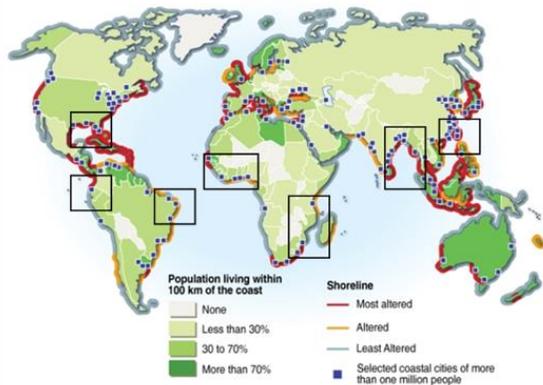


Figure 1: Population distribution and water-borne disease outbreak. Rectangles represent regions with reported disease epidemics.

**Aplicación: Modelos de riesgo de cólera** mejorados a través de la integración de datos hiperespectrales de plancton y la salud del plancton de teledetección en algoritmos para la Florida y la Bahía de Chesapeake.

**Importancia:** Los patógenos transmitidos por el agua representan una amenaza significativa para la salud humana y ambiental. Una mejor comprensión de la relación entre el plancton y *Vibrio cholerae* **mejorará la evaluación de riesgos y mejorará las recomendaciones para la salud humana**. Este trabajo se puede utilizar para tomar decisiones en tiempo real sobre dónde y cuándo iniciar actividades de auxilio y mitigación del cólera, así como para la toma de decisiones sobre el agua potable y saneamiento.

**Cómo PACE Puede Ayudar:** Las capacidades hiperespectrales de PACE OCI mejorarán los modelos de predicción existentes (para *Vibrio cholera*) al integrar el tipo de fitoplancton y las métricas de salud del fitoplancton en los algoritmos. Se prevé que PACE mejorará estas actividades para apoyar la salud pública, el análisis de políticas y la toma de decisiones.

**Partes Interesadas:** Oficina del Coordinador de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (OCAH); Organización Mundial de la Salud (OMS); UNICEF  
[https://pace.oceansciences.org/people\\_ea.htm?id=68](https://pace.oceansciences.org/people_ea.htm?id=68)



# Uno de los Primeros Usuarios de PACE: Calidad del Agua en el Norte del Golfo de México



**Bingqing Liu**

Assessing the potential impact of a changing climate on the water quality of northern Gulf of Mexico »

**Aplicación:** Evaluar el impacto potencial de un clima cambiante en la calidad del agua del norte del Golfo de México, incluyendo el avance en la identificación y pronóstico de floraciones de algas nocivas para los criaderos de ostras en la región del Golfo.

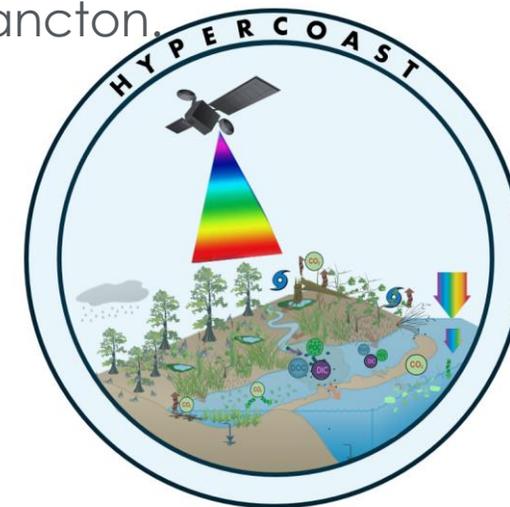
Recientemente se lanzó la herramienta de visualización de datos HyperCoast:

[https://hypercoast.org/PACE Notebook](https://hypercoast.org/PACE_Notebook)

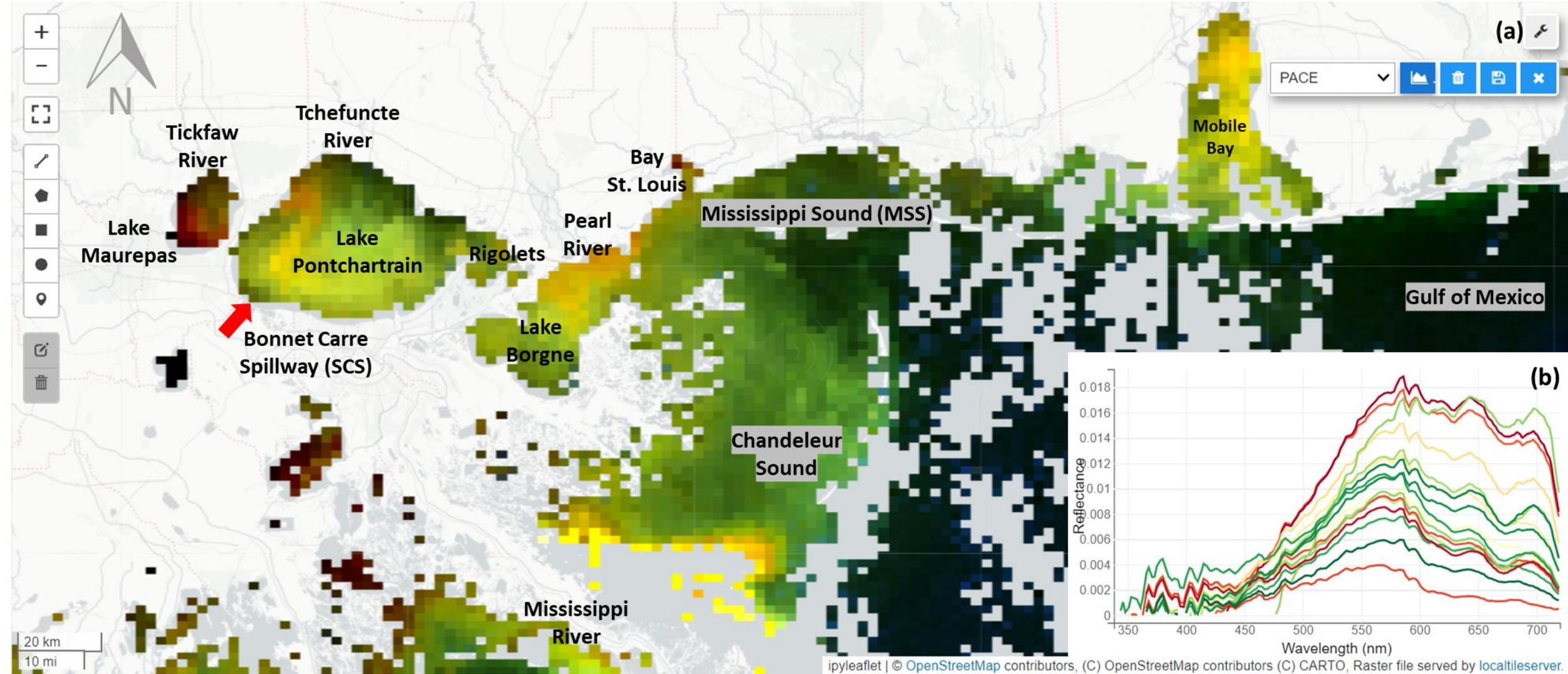
**Siguiente paso:** Usar estos espectros de PACE y datos in situ en aprendizaje automático para la caracterización de tipos de agua y fitoplancton.

## Partes Interesadas:

- Barataria-Terrebonne National Estuary Program (BTNEP)
- Director del Programa de Ostras del Louisiana Department of Wildlife and Fisheries (LDWF)
- Louisiana Department of Environmental Quality (LDEQ)
- Pontchartrain Conservancy



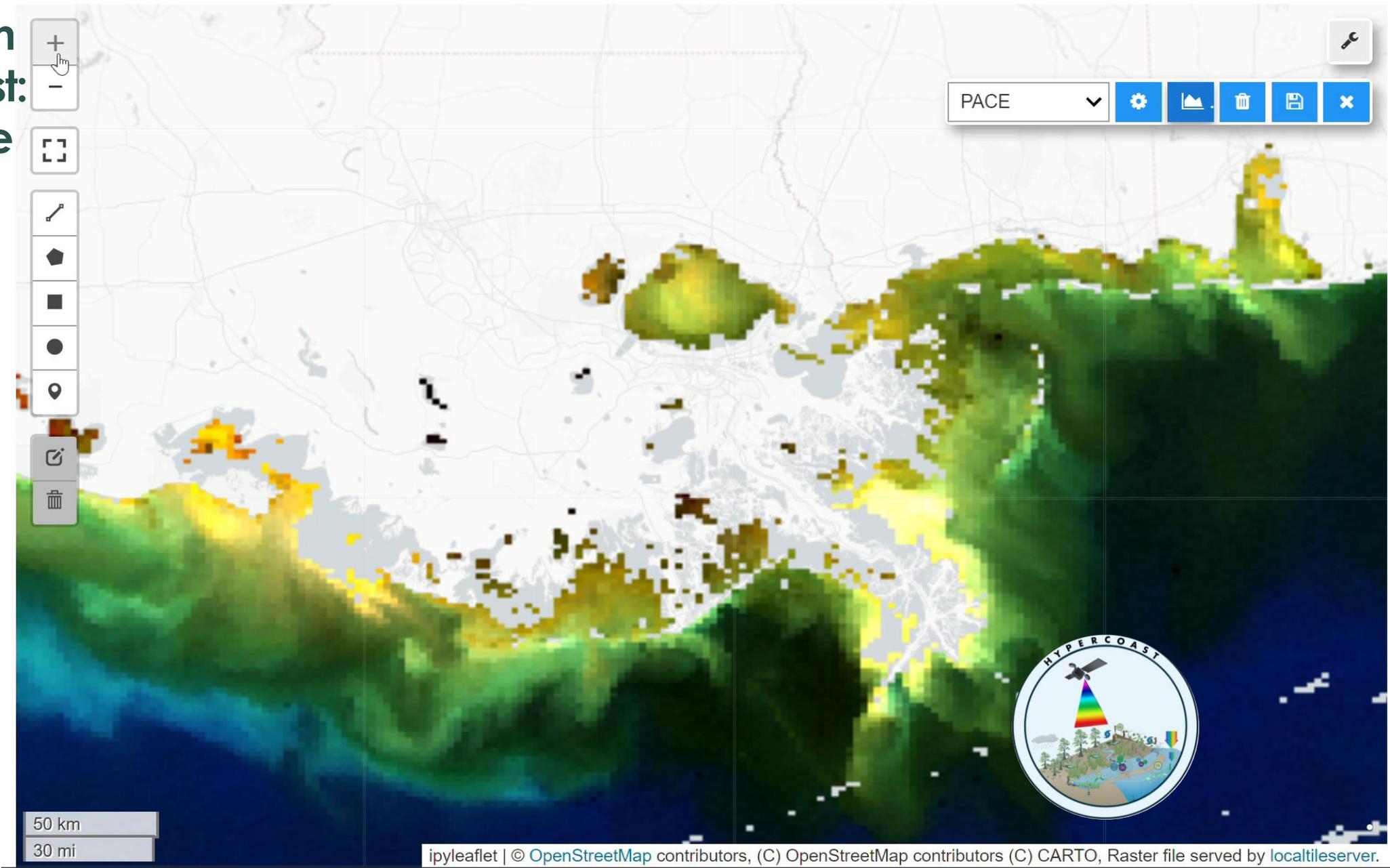
# HyperCoast: Aplicación de PACE en Lagos y Estuarios



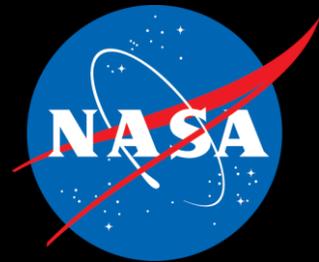
Diversos tipos de agua observados desde PACE en el norte del Golfo de México.

# Demostración de HyperCoast: Extracción de Espectros

Diversos tipos de agua observados desde PACE en el norte del Golfo de México



ipyleaflet | © OpenStreetMap contributors, (C) OpenStreetMap contributors (C) CARTO, Raster file served by localtileserver.



PACE

## Acceso a Datos de PACE: Guía para Iniciar

---

# Acceso a Datos de PACE Ocean Color

**Nivel de conocimiento y experiencia de esta presentación:**  
Familiarizado con la descarga, visualización e interpretación de datos satelitales de color oceánico

**La información está actualizada hasta julio de 2024.**  
¡Las versiones de datos, los puntos de acceso y los recursos evolucionarán!

**Al final de esta sección, usted podrá:**

- Saber qué herramientas de la NASA brindan acceso a los datos de PACE
- Saber dónde encontrar los recursos disponibles para utilizar datos de PACE (software, cuadernos de Python, tutoriales)
- Saber cómo mantenerse al día con el acceso a los datos y los recursos a lo largo del tiempo

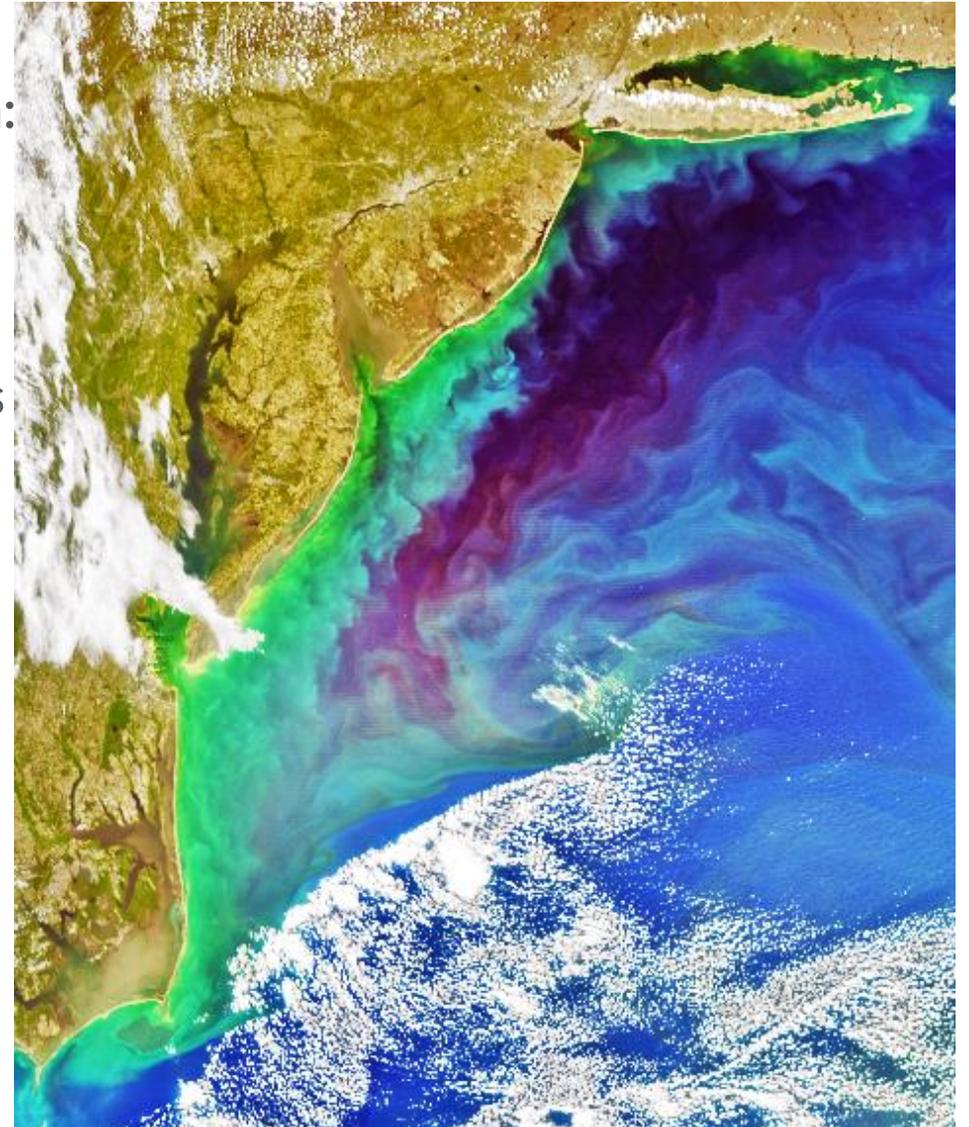
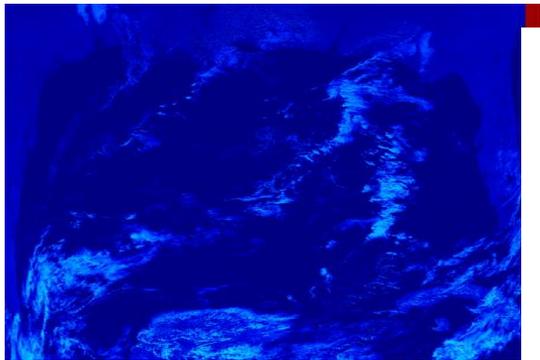


Imagen RGB mejorada de PACE, Costa Este de EE.UU.,  
26 de abril de 2024. Fuente: Joseph Knuble

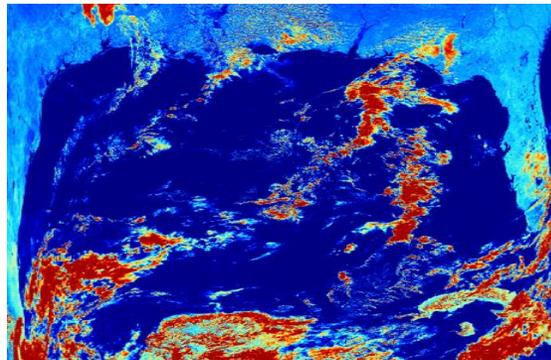


# Definición de Términos: Nivel de Datos

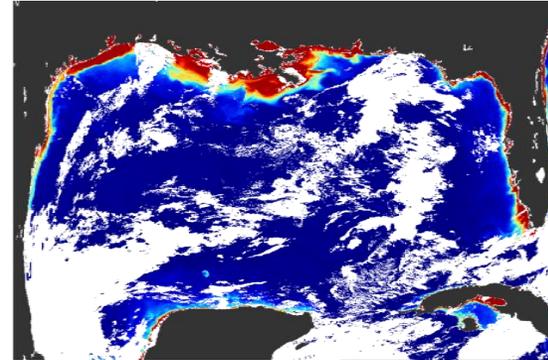
Nivel de Datos	Descripción	Formato
Nivel 1A	Datos brutos de instrumentos y telemetría de naves espaciales, reformateados a netCDF4	NetCDF4
Nivel 1B	Datos de instrumentos calibrados y geolocalizados	NetCDF4
Nivel 1C	Calibrados, geolocalizados y corregistrados en una cuadrícula común	NetCDF4
Nivel 2	Productos derivados de datos de ciencias geofísicas	NetCDF4
Nivel 3	Productos compuestos temporal y espacialmente (agrupados y mapeados)	NetCDF4
Nivel 4	Productos geofísicos derivados de insumos y/o modelos combinados de Nivel-3	NetCDF4



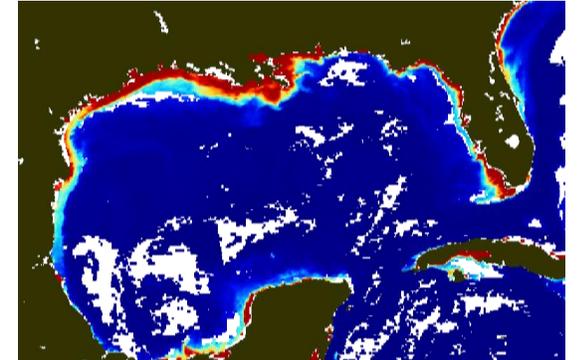
**Nivel-1A** – No calibrados  
Banda de 859 nm



**Nivel-1B** – Calibrados  
Radiancia en la Parte Superior de la  
Atmósfera a 859 nm



**Nivel-2** – Teledetección  
Reflectancia a 645 nm



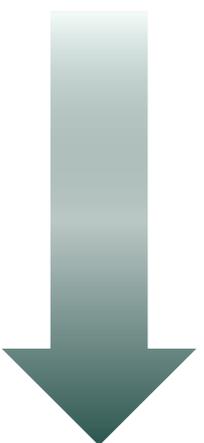
**Nivel-3** – Mapeado 4km  
Clorofila-a de 8 días



# Definición de Términos: Estatus de los Datos

**Estatus de Datos:** Descriptor de la madurez de los datos. “Diagnostic” es el menos y “Standard” es el más maduro.

Todos los datos de PACE disponibles actualmente son de estatus **Diagnostic, Test, o Provisional.**

Estatus	Descripción	Madurez
<b>Diagnostic</b>	Datos que apoyan el análisis del comportamiento de los algoritmos, pero que no están destinados a la ciencia.	<b>Menos maduros</b>  <b>Más maduros</b>
<b>Test</b>	Aún no han sido revisados por los desarrolladores de algoritmos y/o pueden tener errores conocidos.	
<b>Provisional</b>	Los resultados han sido revisados y están dentro de las expectativas, pero aún no han sido validados y aún pueden contener errores significativos.	
<b>Standard (Calidad científica)</b>	Productos generados por un algoritmo que cuentan con el consenso de la comunidad y que han sido validados.	



# Definición de Términos: Suites de Datos Oceánicos de 2<sup>do</sup> Nivel

Suites de datos: datos relacionados que se empacan juntos en un archivo.

## OC\_AOP

### APPARENT OPTICAL PROPERTIES

- Remote Sensing Reflectance
- Rrs uncertainty
- AOT
- Angstrom
- ~~Incident Photosynthesis Available Radiation~~
- ~~Normalized Fluorescence Line Height~~
- Apparent Visible Wavelength

## OC\_IOP

### INHERENT OPTICAL PROPERTIES

- Spectral phytoplankton absorption coefficients
- Spectral non-algal particle plus dissolved organic matter absorption coefficients
- Spectral chromophoric dissolved organic matter absorption coefficients
- Spectral non-algal particle matter absorption
- Spectral particulate matter absorption coefficients
- Spectral slope coefficients of chromophoric dissolved organic matter absorption
- Spectral particle backscattering coefficients
- Total spectral backscattering coefficients
- Total absorption coefficients
- Backscattering Slope
- Non-algal particle matter absorption Slope
- Uncertainties (for some listed above)
- Diffuse attenuation coefficient (Kd\_Lee)
- Kd\_Lee uncertainties

## OC\_BGC

### BIOGEOCHEMISTRY

- Concentration Of Chlorophyll-a
- Concentration Of Particulate Organic Carbon
- ~~Concentration Of Particulate Inorganic Carbon~~
- Concentration Of Phytoplankton Carbon

## OC\_PAR

### PHOTOSYNTHETICALLY AVAILABLE RADIATION

- Daily PAR scalar 0-
- Daily PAR planar 0+
- Daily PAR planar 0-
- Instantaneous PAR planar 0+
- Instantaneous PAR planar 0-

## More to Come:

Phytoplankton Community Composition Suite

Net Primary Production Suite

And more...



# Access PACE DATA: Cómo Empezar

## Página de Inicio de Acces Pace Data

→ La fuente definitiva para información actual.

→ ¡Guarde esta página!



pace.oceansciences.org/access\_p...

NASA PACE - Data Access

NASA National Aeronautics and Space Administration

PACE Plankton, Aerosol, Cloud, ocean Ecosystem

HOME ABOUT MISSION SCIENCE APPLICATIONS DATA LEARN MORE NEWS EVENTS GALLERY

DOCUMENTS

### Access PACE Data

Public PACE data release began on 11 April 2024.

This initial release of science data products (Version 1) provides access to Level-1 data from the OCI, HARP2, and SPEXone instruments and a limited suite of Level-2 and -3 derived products from OCI. These data are in a preliminary state and should be used with caution. Frequent [updates and reprocessings](#) to incorporate post-launch calibration knowledge, algorithm refinements, and additional data products should be expected.

#### PACE Data Resources

- [Release notes for Version 1](#)
- A [complete list of science data products](#), including maturity levels and the status of current and pending data availability for each product
- Information on [working with PACE data](#)

#### Options for accessing PACE data

PACE data are available through several options described on the [Ocean Biology \(OB\) DAAC Find Data](#) and [NASA Earthdata](#) web sites.

Three primary options include:

- [Earthdata Search OB.DAAC portal](#)
- [OB.DAAC Level 3 & 4 Browser](#) (Note: Within the "Product Status" pulldown select "Provisional" or "Testing" to view data.)
- [OB.DAAC File Search](#)

The OB.DAAC Level 1 & 2 browser does not support access to PACE data.

#### Access by Maturity Level

Access to data varies with [data maturity level](#). Level-1 data from OCI, HARP2, and SPEXone are classified as Provisional. The limited suite of OCI Level-2 and -3 derived products are classified as

# Access PACE DATA: Cómo Empezar

[La página “Data Products Table”](#): Datos actuales y futuros, disponibilidad y estatus.

Siempre al día. → ¡Guarde esta página! ←

## Data Products Table

Calibrated Radiometry and Polarimetry | Ocean Properties to be Produced by OCI | Atmospheric Properties to be Produced by OCI | Land Data Products to be Produced by OCI | Aerosol and Ocean Properties from HARP2 | Aerosol and Land Surface Properties from HARP2 | Cloud Properties from HARP2 | Ocean Surface Properties from HARP2 | Aerosol and Ocean Properties from SPEXone | Aerosol and Land Surface Properties from SPEXone | Aerosol and Ocean Properties from OCI + HARP2 + SPEXone

Access to data varies with its status (data maturity level). Provisional data are available through [Earthdata Search](#), the [OB.DAAC File Search](#) and [Level 3 & 4 Browser](#). Test and Diagnostic data are available through the [OB.DAAC File Search](#) and [Level 3 & 4 Browser](#). See also “[Access PACE Data](#)”.

### What do colors in the “Availability” column mean?

Available

Coming soon!

Currently implementing  
and evaluating

No approach currently  
identified

### Calibrated Radiometry and Polarimetry

Calibrated and geolocated radiometry and polarimetry as observed at sensor.

Product	Description and Use	Units	Availability	Status	Additional Info
Spectral top-of-atmosphere radiances from OCI	Spectral radiance observed at the top of the atmosphere.	$W m^{-2} \mu m^{-1} sr^{-1}$	Level-1B 1-km at nadir; daily - Level-1C; daily	Provisional	Level-1C draft data format and examples
Spectral top-of-atmosphere radiances and polarimetry from SPEXone	Spectral radiance and polarimetry observed at the top of the atmosphere, for all sensor viewing angles.	Various	Level-1B TBD; daily - Level-1C; daily	Provisional	Level-1C draft data format and examples
Spectral top-of-atmosphere radiances and polarimetry from HARP2	Spectral radiance and polarimetry observed at the top of the atmosphere, for all sensor viewing angles.	Various	Level-1B TBD; daily - Level-1C; daily	Provisional	Level-1C draft data format and examples

# Access PACE Data: Cómo Empezar

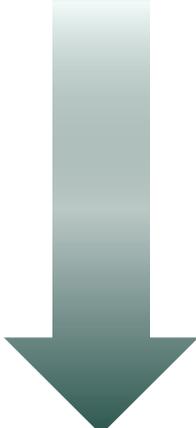
Estoy acostumbrado a obtener datos de color del océano del OB. DAAC (Ocean Biology Distributed Active Archive Center) a través de los navegadores de Nivel 1,2 y Nivel 3,4 en el sitio web de Ocean Color. **¿Es diferente el acceso a los datos de PACE?**

¡Sí!

- El acceso varía según el **nivel** y el **estatus de los datos** (madurez de los datos). Por ejemplo:
  - Datos de estatus “Provisional” de 1<sup>ro</sup> y 2<sup>do</sup> Nivel disponibles a través de Earthdata Search
  - Datos “Provisional”, “Test” y “Diagnostic” disponibles en el la búsqueda de archivos del OB.DAAC y el Navegador OB.DAAC de 3<sup>ro</sup> y 4<sup>to</sup> Nivel

## ¿Qué está disponible hoy?

- Datos “Provisional” de 1<sup>er</sup> Nivel de OCI, HARP2 y SPEXone
- Conjunto limitado de productos derivados de **OCI de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> Nivel**
- **Lanzamiento- Versión 2**. Datos preliminares, usar con precaución. Se deben esperar actualizaciones y reprocesamientos frecuentes.

Estatus de los Datos	Madurez
Diagnostic	<b>Menos maduros</b>  <b>Más maduros</b>
Test	
Provisional	
Standard (Calidad Científica)	



# Access PACE Data: Dónde Encontrar los Datos



## NASA Worldview

Visualización de datos. Genera rápidamente imágenes y videos.

← Actualmente OCI de 2<sup>do</sup> Nivel, Chl-A y Color Real

**WORLDVIEW**

<https://worldview.nasa.gov>



## NASA Earthdata

Completos: descargue los datos de \*todos\* los Centros de Archivos Activos Distribuidos (DAAC) de la NASA. Basado en la nube.

← Nivel-1 y -2, "Provisional": datos OCI, SPEXone, HARP2

**EARTHDATA**  
OPEN ACCESS FOR OPEN SCIENCE

<https://earthdata.nasa.gov>

## Página Web de NASA OB.DAAC (Ocean Biology DAAC)

Herramientas de Búsqueda "File Search" y "Level 3 & 4 Browser" Search Tools

- Datos **Provisional, Test** y **Diagnostic**
- El nivel/madurez disponible varía según el instrumento/producto



**OCEAN COLOR**  
OB.DAAC | OBPG

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



# Access PACE Data: Dónde Encontrar los Datos



## NASA Worldview

Visualización de datos. Genera rápidamente imágenes y videos.

← Actualmente OCI Level-2, Chl-a y Color Real

**WORLDVIEW**

<https://worldview.nasa.gov>



Search for places or enter coordinates

**NASA WORLDVIEW**

Layers Events Data

OVERLAYS

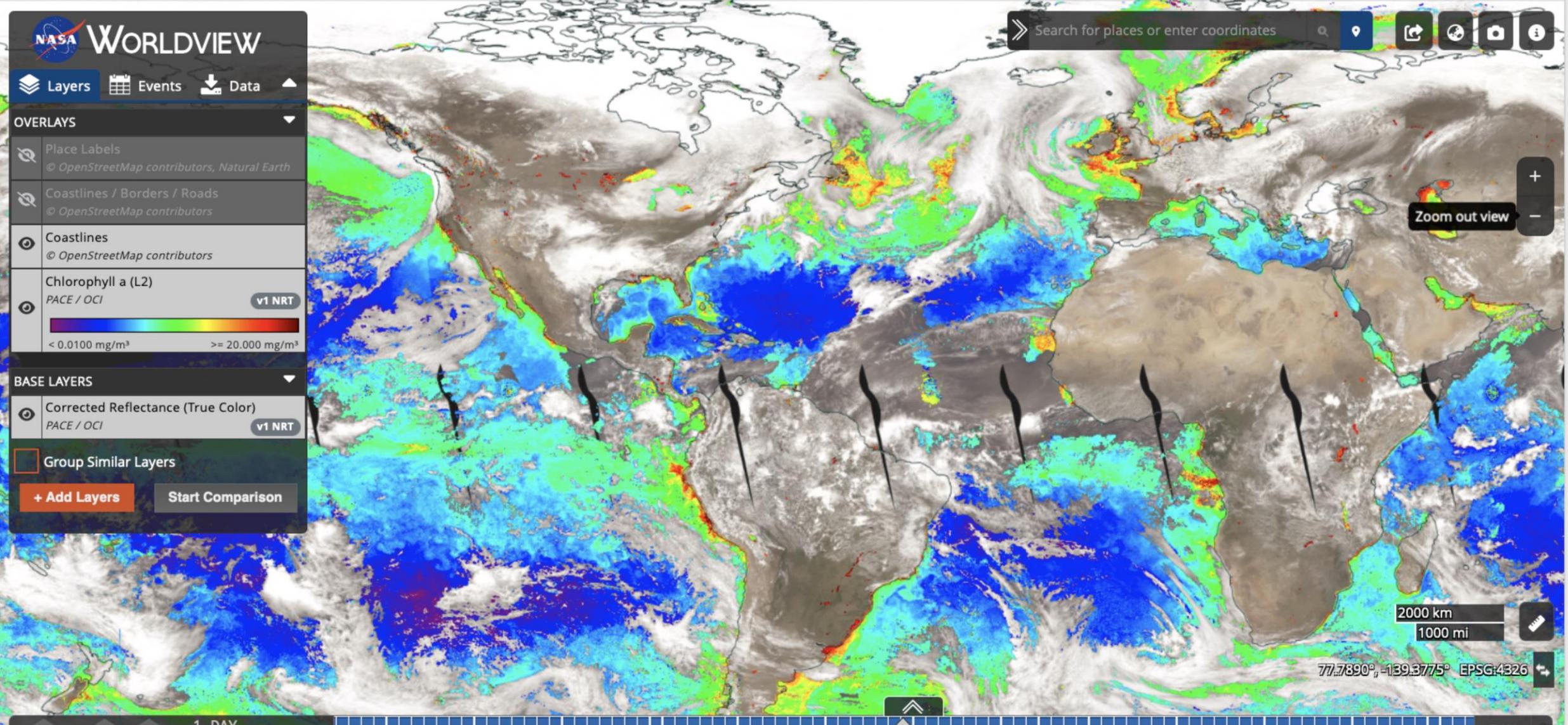
- Place Labels  
© OpenStreetMap contributors, Natural Earth
- Coastlines / Borders / Roads  
© OpenStreetMap contributors
- Coastlines  
© OpenStreetMap contributors
- Chlorophyll a (L2)  
PACE / OCI v1 NRT  
Color scale: < 0.0100 mg/m<sup>3</sup> to >= 20.000 mg/m<sup>3</sup>

BASE LAYERS

- Corrected Reflectance (True Color)  
PACE / OCI v1 NRT

Group Similar Layers

+ Add Layers Start Comparison



Zoom out view

2000 km  
1000 mi

77.7890°, -139.3775° EPSG:4326

2024 APR 20 1 DAY

024 APR 2024 MAY 2024 JUN DAY

# Access PACE Data: Dónde Encontrar los Datos



## NASA Worldview

Visualización de datos. Genera rápidamente imágenes y videos.

← Actualmente OCI de 2<sup>do</sup> Nivel, Chl-A y Color Real



<https://worldview.nasa.gov>



## NASA Earthdata

Completos: descargue los datos de \*todos\* los Centros de Archivos Activos Distribuidos (DAAC) de la NASA. Basado en la nube.

← Nivel-1 y -2, "Provisional": datos OCI, SPEXone, HARP2



<https://earthdata.nasa.gov>



EARTHDATA SEARCH

OBDAAC (Ocean Biology Distributed ... Leave Portal

Search for collections or topics

Filter icons: list, search, expand

PACE x Clear Filters

Filter Granules

Granule Search

Granule ID(s) Search Single or Multiple Granule IDs...

Temporal

Start YYYY-MM-DD HH:mm:ss

End YYYY-MM-DD HH:mm:ss

Recurring?

Day/Night

Find granules captured during the day, night or anytime.

Anytime

Data Access

- Find only granules that have browse images
Find only granules that are available online

Search Results (32 Collections)

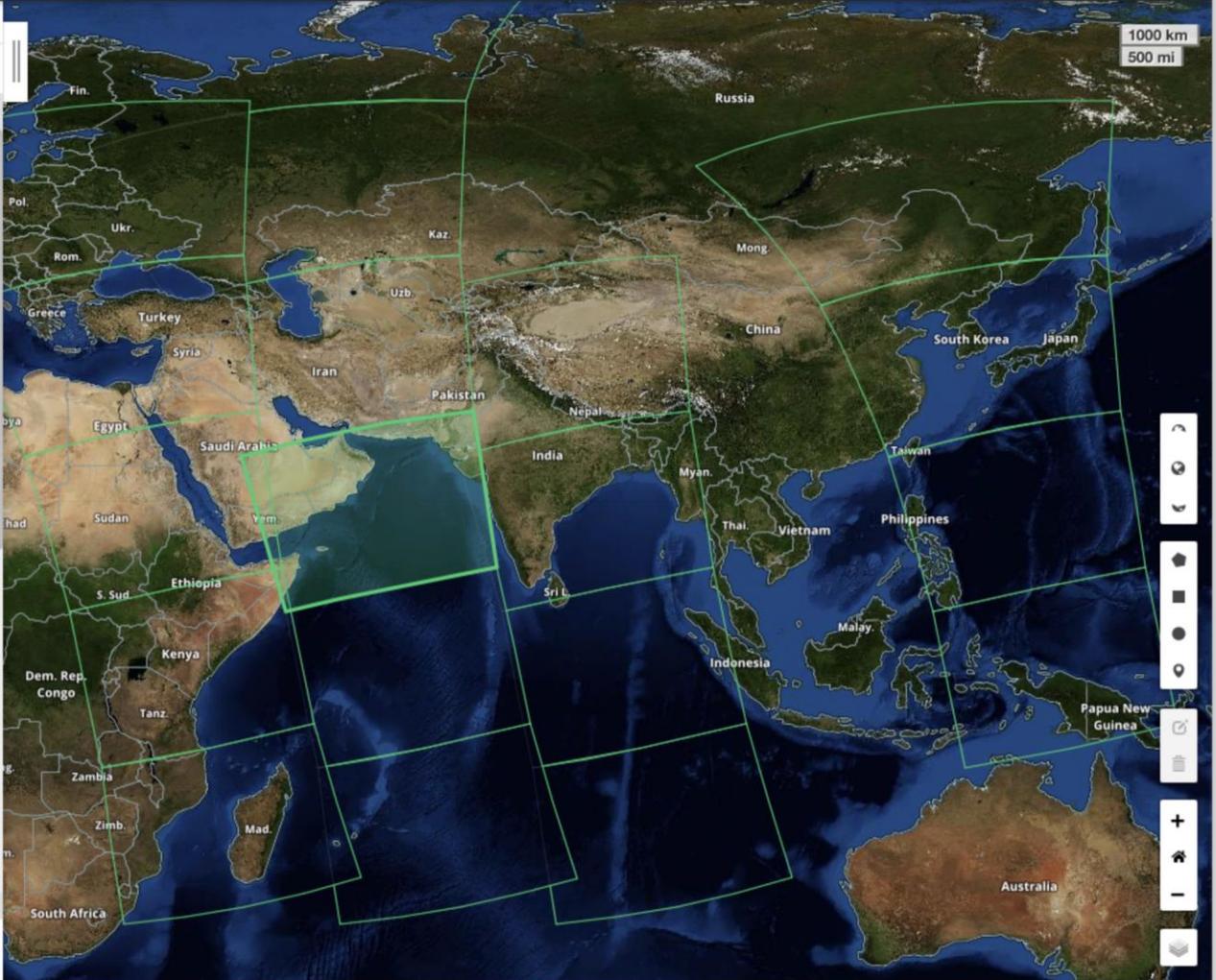
PACE OCI Level-1C Science Data, V1.0

Showing 20 of 7,096 matching granules Sort View

Table with 2 columns of granule information including ID, START, and END times.

Search Time: 0.7s

Download All 7,096



# Access PACE Data: EarthData

- [Crear una cuenta de Earthdata](#)
  - Es necesario tener una cuenta para descargar datos.
- [Earthdata Get Started \(Comenzando\)](#)
  - Enlace a orientación para usar Earthdata
- [Keep PACE: Introduction to the PACE Mission, Products and Data Discovery](#)
  - Tutorial del PACE OB.DAAC reciente
  - Incluye detalles de búsqueda de datos Earthdata (y el OB. DAAC)



# Access PACE Data: Dónde Encontrar los Datos



## NASA Worldview

Visualización de datos. Genera rápidamente imágenes y videos.

← Actualmente OCI de 2<sup>do</sup> Nivel, Chl-A y Color Real



<https://worldview.nasa.gov>



## NASA Earthdata

Completos: descargue los datos de \*todos\* los Centros de Archivos Activos Distribuidos (DAAC) de la NASA. Basado en la nube.

← Nivel-1 y -2, "Provisional": datos OCI, SPEXone, HARP2



<https://earthdata.nasa.gov>

## Página Web de NASA OB.DAAC (Ocean Biology DAAC)

Herramientas de Búsqueda "File Search" y "Level 3 & 4 Browser" Search Tools

- Datos **Provisional**, **Test** y **Diagnostic**
- El nivel/madurez disponible varía según el instrumento/producto



OCEAN COLOR  
OB.DAAC | OBPG

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



# Access PACE Data: NASA OB.DAAC

## Herramienta- OB.DAAC Level 3 & 4 Browser

Visualice, extraiga y descargue datos de PACE de 3<sup>er</sup> Nivel seleccionados

### Nota para el usuario:

- (1) Primero, en el menú "Product Status", seleccione "Provisional" o "Test"; (2) luego seleccione las opciones de instrumento PACE en el menú "Instrument"; y (3) seleccione su producto, período y resolución.
- Incluye una función de ayuda útil (botón rojo a la derecha)
- Las descargas requieren una cuenta de NASA Earthdata (<https://urs.earthdata.nasa.gov>).

oceancolor.gsfc.nasa.gov/l3

NASA Ocean Color

## Level 3 & 4 Browser

Extract or Download Data Help

Product Status	Instrument	Product	Period	Resolution
Provisional	PACE-OCI	Chlorophyll concentratio	Daily	0.1-deg

Start Date: 2024-02-25 End Date: 2024-06-07

Previous PACE-OCI Chlorophyll concentration

Tue, 30 Apr 2024 (L3) Wed, 1 May 2024 (L3) Thu, 2 May 2024 (L3) Fri, 3 May 2024 (L3)

Sat, 4 May 2024 (L3) Sun, 5 May 2024 (L3) Mon, 6 May 2024 (L3) Tue, 7 May 2024 (L3)

Wed, 8 May 2024 Thu, 9 May 2024 Fri, 10 May 2024 Sat, 11 May 2024

# Access PACE Data: NASA OB.DAAC

## Herramienta “File Search” del OB.DAAC

Búsqueda actualmente disponible para datos Provisional, Diagnostic y Test

### Notas para el usuario:

- Tiene una función de ayuda útil (botón rojo a la izquierda) y funciones de búsqueda útiles (p.ej., generación de texto wget y curl para datos de interés, búsqueda avanzada etc.).
- Las descargas requieren una cuenta en NASA Earthdata (<https://urs.earthdata.nasa.gov>).



The screenshot shows the NASA Ocean Color File Search web application. At the top, there is a browser address bar with the URL 'oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/api' and a 'NASA Ocean Color' header. Below the header is a 'LOGIN' button with a right-pointing arrow. The main title is 'File Search', followed by a red 'Help' button. A navigation bar contains four tabs: 'Basic' (selected), 'Advanced', 'Search Ancillary', and 'Search by Subscription'. The 'Instrument:' field is set to 'PACE-OCI'. The 'Data Class:' section has three radio buttons: 'Show All' (selected), 'Level-0', and 'Level-1C'. The 'Data Type:' section has three radio buttons: 'PACE-OCI level-1C at SPEXone width' (selected), 'All', 'Refined Only', and 'Quicklook Only'. Under 'Additional Options', there are three unchecked checkboxes: 'Display results as text, one file name per line', 'Prepend URL prefix to file name', and 'Include checksum with file name'. A code block contains the following commands:

```
wget -q --post-data="results_as_file=1&sensor_id=42&dtid=1355&sdate=2024-02-25 00:00:00&edate=2024-06-07 03:34:54&subType=1" -O - https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/api/file_search
curl -d "results_as_file=1&sensor_id=42&dtid=1355&sdate=2024-02-25 00:00:00&edate=2024-06-07 03:34:54&subType=1" https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/api/file_search
```

A 'Submit' button is located at the bottom of the form.

# Recursos para Usar con Datos de PACE: Python

## [Tutoriales de Cuadernos de Jupyter de PACE](#)

### Aprenda con los cuadernos tutoriales de OCI:

- Acceso a datos
- Estructura de archivos en tres niveles de procesamiento
- OCSSW: Instalación y ejecución de herramientas de línea de comandos
- OCSSW: Procesamiento con herramientas de línea de comandos
- (Aprenda también con HARP2: Visualización de datos)
- Más por venir...



# Recursos para Usar con Datos de PACE : Cloud, Github

## NASA Cloud Support

**Earthaccess**, una interfaz de programación de aplicaciones (API) de Python para buscar y descargar o transmitir datos desde la nube de Earthdata.

- [Información sobre Earthaccess](#)
- [Descargar Earthaccess](#)



## “Recetario” NASA Openscapes Earthdata Cloud

- [Recurso esencial para endenter Earthdata y la Nube](#)

## Github

**nasa-pace**

¿Quiere compartir su código relevante para PACE en un repositorio de Github con la comunidad? Etiquételo con “nasa-pace”.

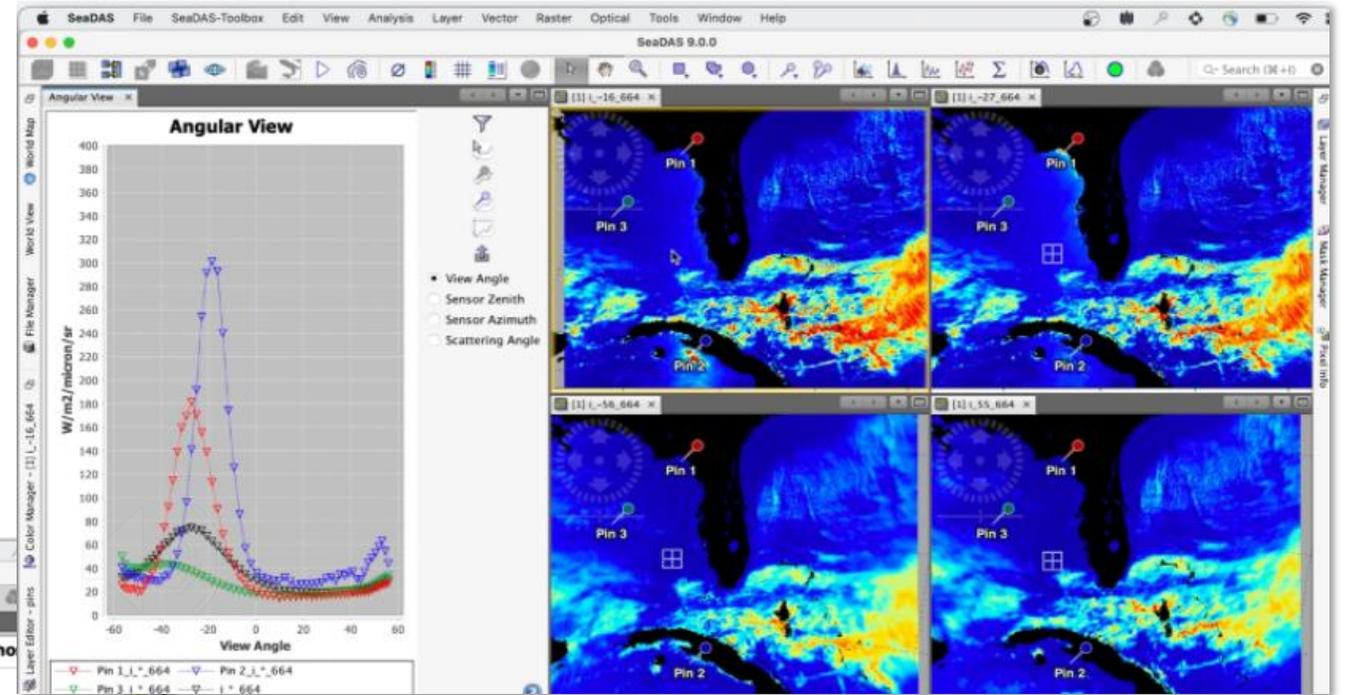
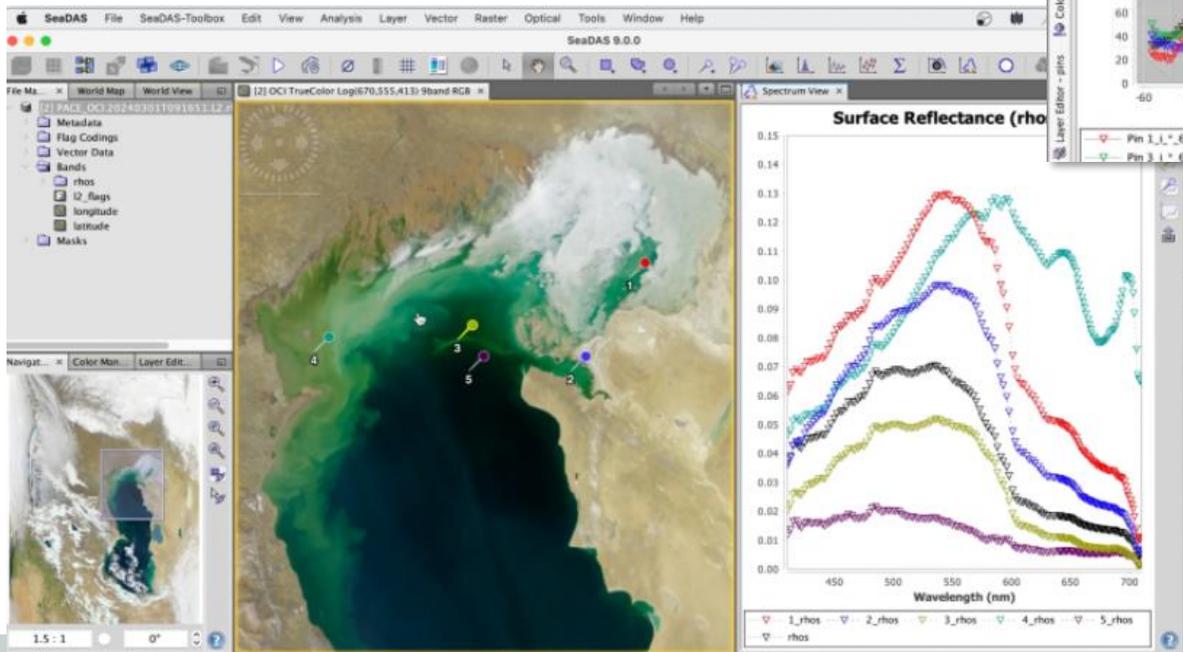


# Recursos para Usar con Datos de PACE : SeaDAS

## NASA/OB.DAAC Data Analysis and Visualization Software

[Download SeaDAS](#)

- Versión más reciente: 9.0.1, mayo de 2024
- La versión 9.x es compatible con datos de PACE.
- Sistemas operativos: Mac, Linux, Windows
- Exportación a formatos que incluyen **GeoTIFF** (legible por SIG), **KML** (legible por Google Earth) y otros.



## [Video Tutorial de SeaDAS 9.0](#)

Incluye ejemplos de datos de OCI hiperespectrales (izq.) y polarimétricos (sup.).

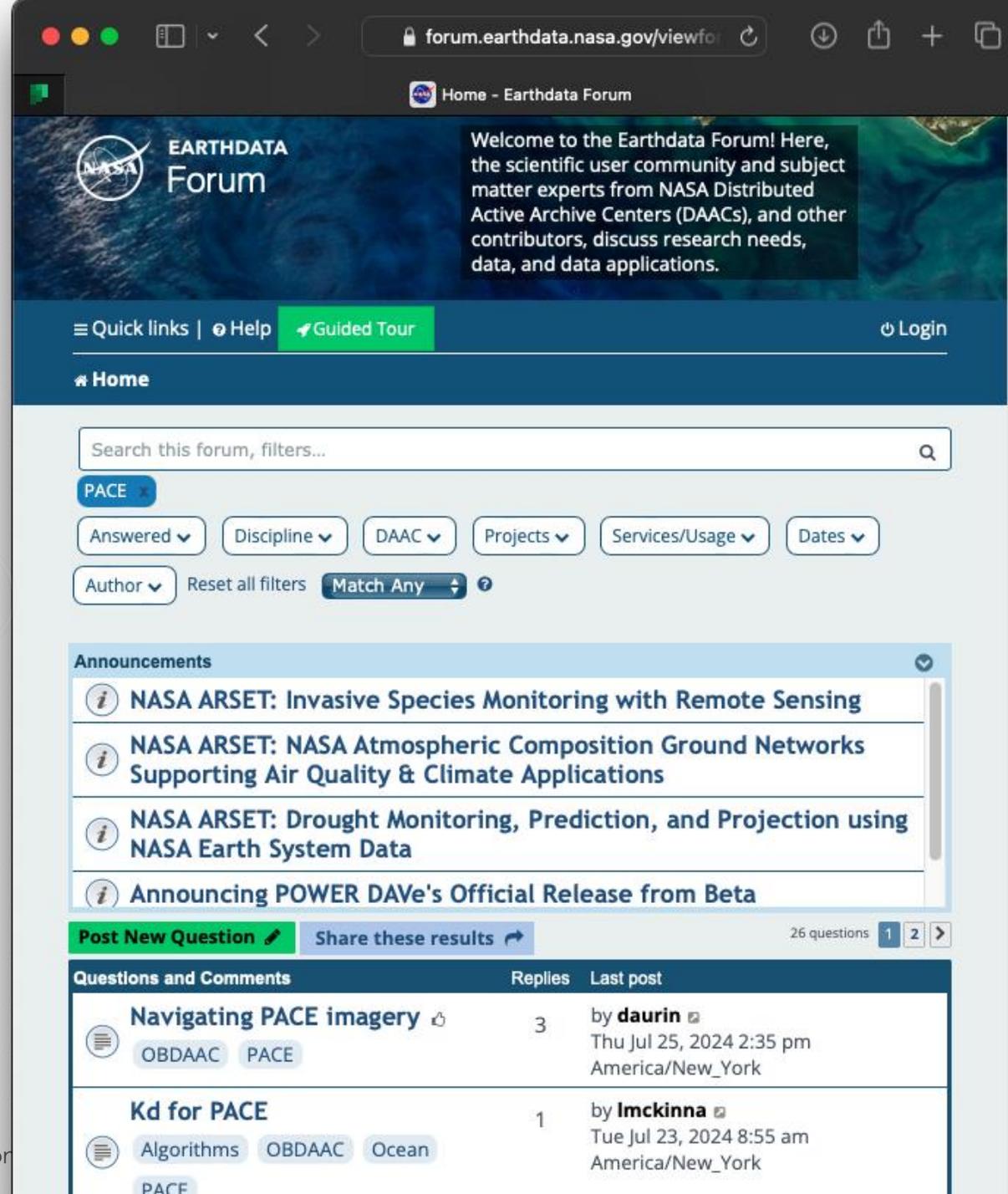


# Recursos: Preguntas

## Preguntas sobre Datos:

- [Página Principal de Earthdata Forum](#)
- [Earthdata Forum para Preguntas Etiquetadas con PACE](#)

Las preguntas las responden miembros del personal afiliados con la NASA.



The screenshot shows the Earthdata Forum website interface. At the top, there is a navigation bar with the NASA logo and the text "EARTHDATA Forum". A welcome message reads: "Welcome to the Earthdata Forum! Here, the scientific user community and subject matter experts from NASA Distributed Active Archive Centers (DAACs), and other contributors, discuss research needs, data, and data applications." Below this, there are links for "Quick links", "Help", "Guided Tour", and "Login".

The main content area features a search bar with the placeholder text "Search this forum, filters...". Below the search bar, there are several filter buttons: "PACE", "Answered", "Discipline", "DAAC", "Projects", "Services/Usage", and "Dates". There is also an "Author" dropdown menu, a "Reset all filters" button, and a "Match Any" dropdown menu.

Below the filters, there is an "Announcements" section with four items, each starting with an information icon (i):

- NASA ARSET: Invasive Species Monitoring with Remote Sensing
- NASA ARSET: NASA Atmospheric Composition Ground Networks Supporting Air Quality & Climate Applications
- NASA ARSET: Drought Monitoring, Prediction, and Projection using NASA Earth System Data
- Announcing POWER DAVE's Official Release from Beta

At the bottom of the announcements section, there is a "Post New Question" button and a "Share these results" button. To the right, it says "26 questions" with a pagination control showing "1 2".

The "Questions and Comments" section is displayed below, with columns for "Questions and Comments", "Replies", and "Last post".

Questions and Comments	Replies	Last post
<b>Navigating PACE imagery</b> OBDAAC PACE	3	by <b>daurin</b> Thu Jul 25, 2024 2:35 pm America/New_York
<b>Kd for PACE</b> Algorithms OBDAAC Ocean PACE	1	by <b>lmckinna</b> Tue Jul 23, 2024 8:55 am America/New_York

# Resumen



Síguenos: @NASAOcean



Correo de la presentadora de hoy:  
[morgaine.mckibben@nasa.gov](mailto:morgaine.mckibben@nasa.gov)

- PACE está liderando la próxima generación de ciencia y aplicaciones de la calidad del agua.
- Ruta hacia futuras misiones hiperespectrales (por ejemplo, NOAA GeoXO, NASA GLIMR y SBG).

**Manténgase al tanto con todo lo que tenga que ver con PACE:**

- [Lista de correo de la comunidad de PACE](#)
- [Página web de PACE](#)
  - Páginas Web de Data Access y el Data Product Table
  - Secciones de Noticias y Eventos





**Demostración**  
**Reflectancias de Nivel 2 de OCI y los Parámetros de Calidad del Agua**  
**de Nivel 3 Utilizando SeaDAS.**

# SeaDAS

- [Overview of SeaDAS 8.4.1 for the Processing, Analysis, and Visualization of Optical Remote Sensing Data for Water Quality Monitoring](#)
- [Tutorial Video de SeaDAS 9.0](#)



# Acceso a los Datos de PACE : Dónde Encontrar los Datos



## NASA Worldview

Visualización de datos. Genera rápidamente imágenes y videos.

← Actualmente OCI de 2<sup>do</sup> Nivel, Chl-A y Color Real



<https://worldview.nasa.gov>



## NASA Earthdata

Completos: descargue los datos de \*todos\* los Centros de Archivos Activos Distribuidos (DAAC) de la NASA. Basado en la nube.

← Nivel-1 y -2, "Provisional": datos OCI, SPEXone, HARP2



<https://earthdata.nasa.gov>

## Página Web de NASA OB.DAAC (Ocean Biology DAAC)

Herramientas de Búsqueda "File Search" y "Level 3 & 4 Browser" Search Tools

- Datos **Provisional, Test** y **Diagnostic**
- El nivel/madurez disponible varía según el instrumento/ producto



OCEAN COLOR  
OB.DAAC | OBPG

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





## Sesión 2: **Resumen**

# Resumen

- Programa de Aplicaciones: Informar las actividades de toma de decisiones relacionadas con los recursos hídricos, pesca, áreas de ecosistemas.
- Ejemplos de primeros usuarios de PACE: Selección de sitios de acuicultura, modelos del riesgo de cólera mejorados, monitoreo de la calidad del agua de lagos y estuarios con [Hypercoast](#).
- Descripción y acceso a múltiples niveles de datos PACE: [Página Inicial de PACE Data Access](#)
- Acceso a datos: A través del [OB.DAAC](#) y [Earthdata](#).
- [NASA Worldview](#): Útil para imágenes en color real de PACE y visualización de datos de concentración de clorofila-a en tiempo casi real.
- Demostración de SeaDAS: Útil para el análisis y la visualización de datos PACE.



# Sesión 3

- Acceso y visualización de las reflectancias de teledetección de OCI y los parámetros de la calidad del agua de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> Nivel 3 de Earthdata utilizando software Python de código abierto/Jupyter Notebooks.
- Identificar los pasos para personalizar el software de Jupyter Notebook proporcionado para otras áreas de interés y períodos de tiempo.



# Tarea y Certificados

- **Tarea:**

- Habrá una tarea asignada
- Abre el 9 de octubre de 2024
- Acceso desde la [página web de la capacitación](#)
- Debe enviar sus respuestas vía Formularios de Google
- **Fecha límite: 24 de octubre**



- **Certificado de Finalización de Curso:**

- Asista a las tres sesiones en vivo (la asistencia se registra automáticamente)
- Complete la tarea dentro del plazo estipulado
- Recibirá un certificado por correo electrónico aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso.



# Datos de Contacto

## Instructores :

- Morgaine McKibben
  - [morgaine.mckibben@nasa.gov](mailto:morgaine.mckibben@nasa.gov)
- Amita Mehta
  - [Amita.v.mehta@nasa.gov](mailto:Amita.v.mehta@nasa.gov)

- [Página web de ARSET](#)
- ¡Síguenos en X (antiguamente Twitter)!
  - [@NASAARSET](https://twitter.com/NASAARSET)
- [ARSET YouTube](#)



Visite nuestros Programas Hermanos:



[DEVELOP](#)



[SERVIR](#)



# Recursos

- [Página Principal del Earthdata Forum](#)
- [Preguntas del Earthdata Forum Etiquetadas con PACE](#)
- [Página de Inicio de PACE Data Access](#)





¡Gracias!

