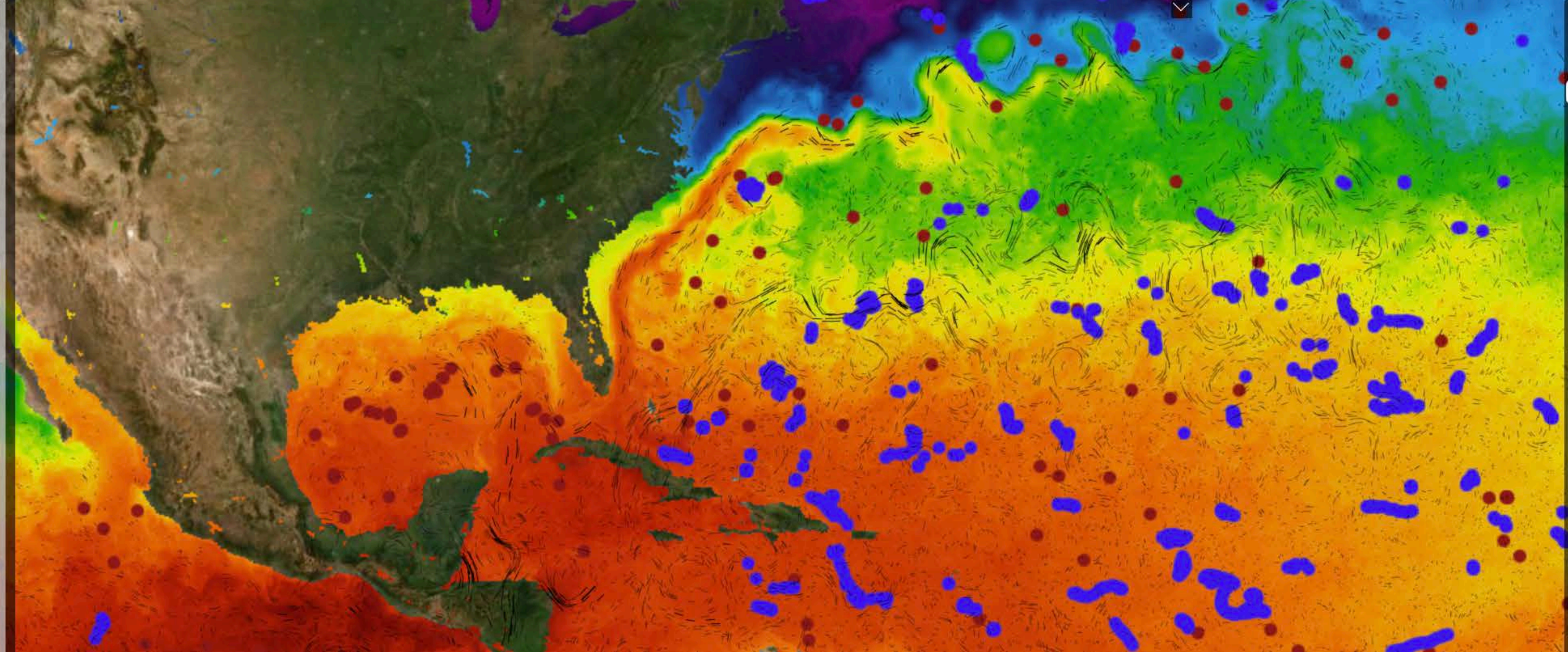




Caribbean/Gulf of Mexico Node  
Physical Oceanography Division  
Ocean Chemistry and Ecosystems Division

- Satellite
- Regional Sea Surface Temperature >
  - Global Sea Surface Temperature >
  - Ocean Color - AOML >
  - Ocean Color - CoastWatch >
  - Ocean Color Tile Server - NOAA >
  - GOES True Color >
  - USF Sargassum >

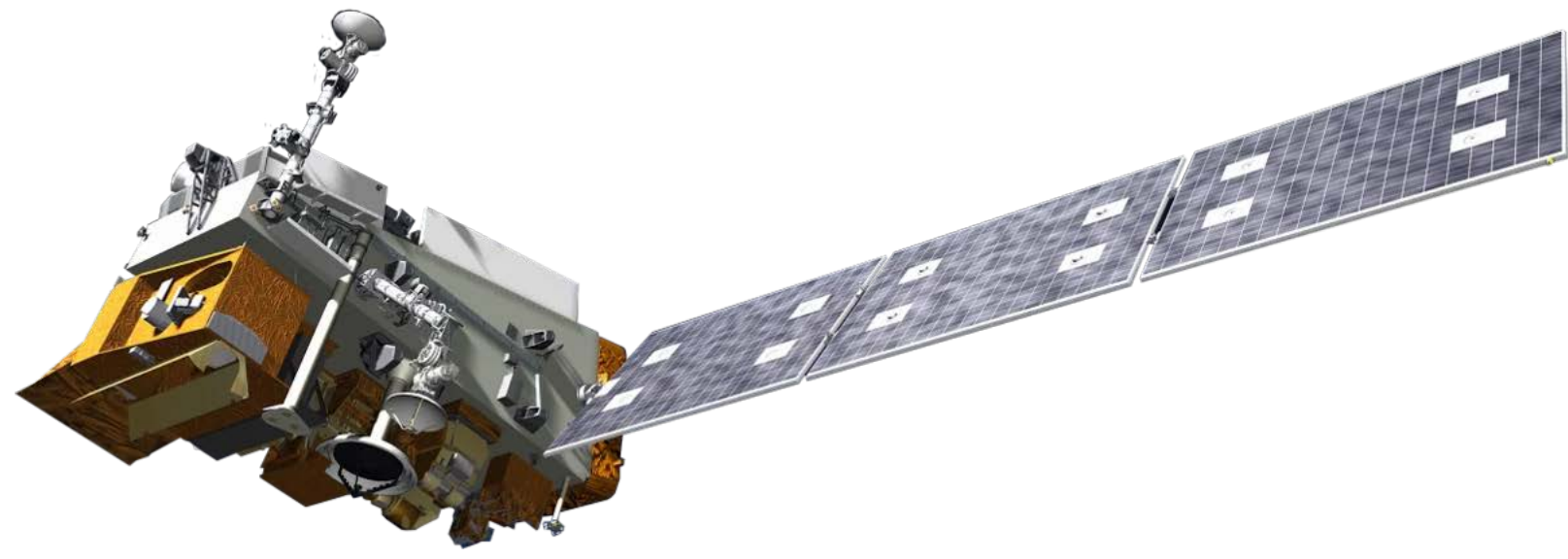


# Caribbean and Gulf of Mexico Coast Atlantic Ocean **wwatch**

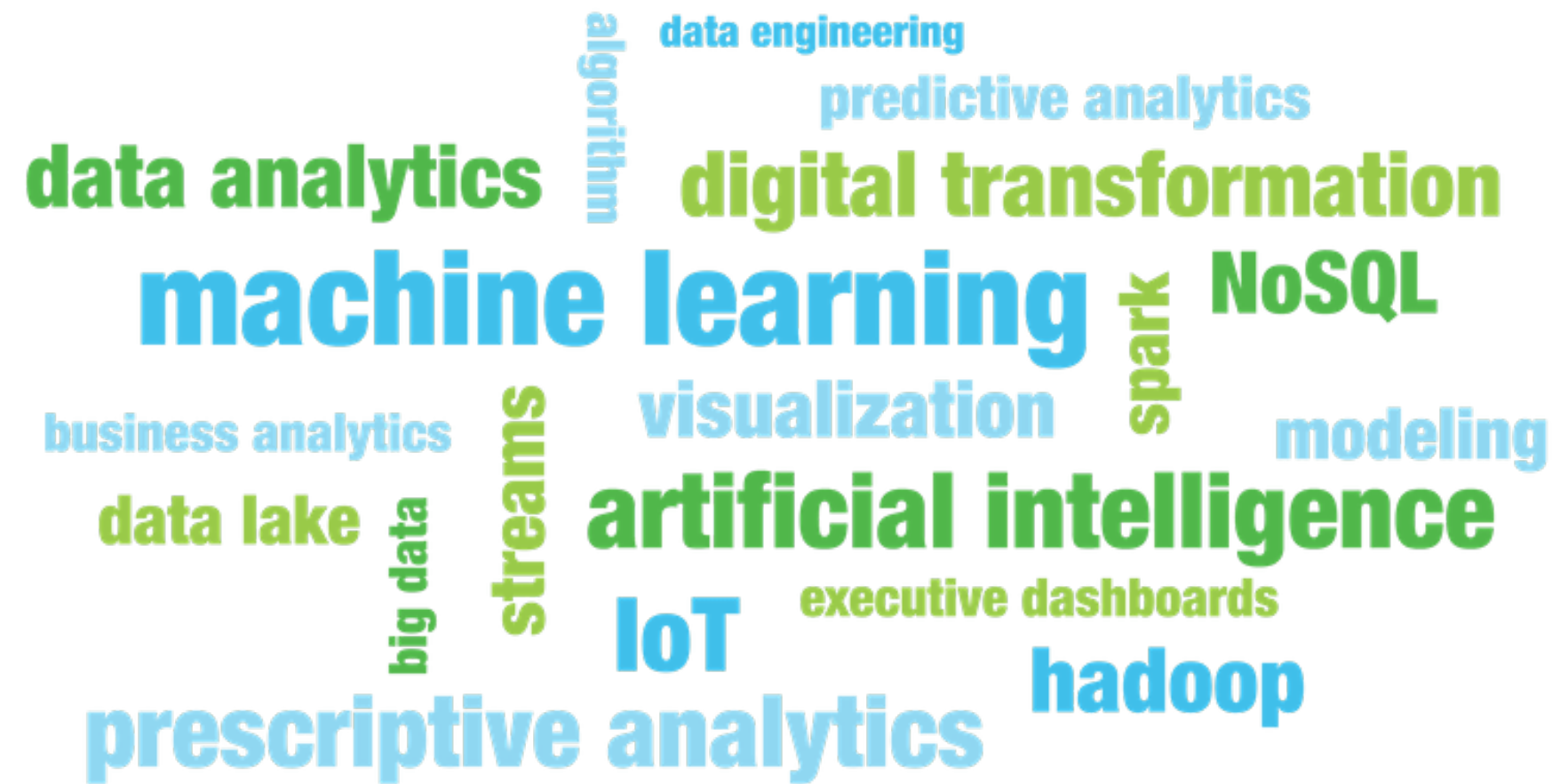
**Productos y Servicios Operacionales**

Joaquin Trinanes  
Op. Manager  
Associate Professor Univ. of Santiago de Compostela

Gustavo Goni  
Node Manager



# Contenido



**01** Teledetección

**02** Usuarios y aplicaciones  
Nuevos productos

**03** Descubrimiento y  
acceso a datos

**04** Integración de datos

**05** Interacción con  
usuarios/divulgación

**06** Estrategias de NOAA

**07** Sumario

# 01 CW/OW: Teledetección

## Misión de la Organización:

NOAA CoastWatch/OceanWatch provee acceso público a productos satelitales a escala global y regional, para ser usados en comprender, gestionar y proteger los recursos costeros y oceánicos, y para evaluar los impactos de los cambios en los ecosistemas, tiempo atmosférico y clima.

Gestionados por NOAA/NESDIS (NOAA National Environmental Satellite Data and Information Service)

Dos componentes: Central y Nodos Regionales.

Central, operado dentro de NOAA NESDIS, coordina el procesado, entrega, control de calidad y almacenamiento de algunos productos.

Otras secciones de NOAA participan en el Programa CoastWatch alojando equipos y personal.

Desde 1999, AOML aloja el nodo CW regional del Caribe y Golfo de México.

Principal objetivo: Servir productos derivados de satélites para las regiones costeras del Caribe y Golfo de México.



# 01 CW/OW: Teledetección

OceanWatch es una extensión de CW, con un interés en regiones más amplias, alcanzando cobertura global en muchos de sus productos.

El nodo OceanWatch del Atlántico opera en AOML.

Compartir datos, y desarrollo y distribución de productos.

Proporciona datos integrados y herramientas para científicos y otros usuarios que permiten comprender mejor los procesos químicos, biológicos y físicos del océano.

Productos de calidad científica y conjuntos de datos en tiempo casi real, necesarios para sostener estudios del clima, océano, ecosistemas y tiempo atmosférico.

Herramientas diseñadas e implementadas para distribuir productos interoperables en una arquitectura de servicios Web, empleando estándares internacionales para datos y metadatos.

Tanto CoastWatch como OceanWatch operan en paralelo.



# 01 CW/OW: Teledetección



AOML está organizado en 3 divisiones científicas: Oceanografía Física(PhOD), Química Oceánica&Ecosistemas (OCED), e Investigación de Huracanes (HRD).



# 01 CW/OW: Teledetección

## Ventajas

Visión sinóptica

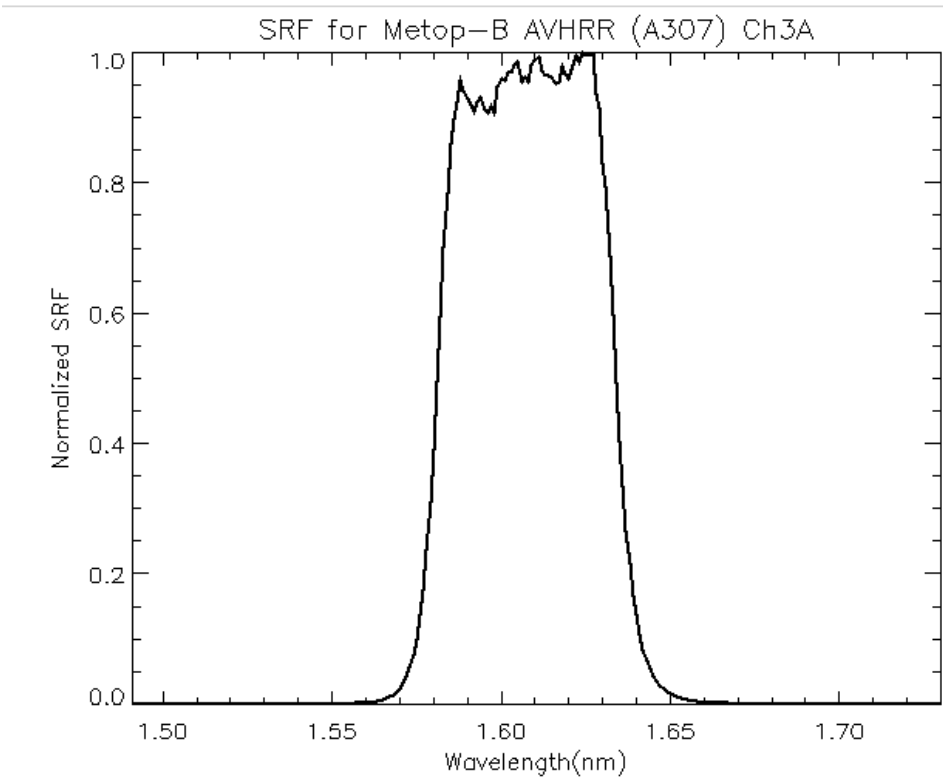
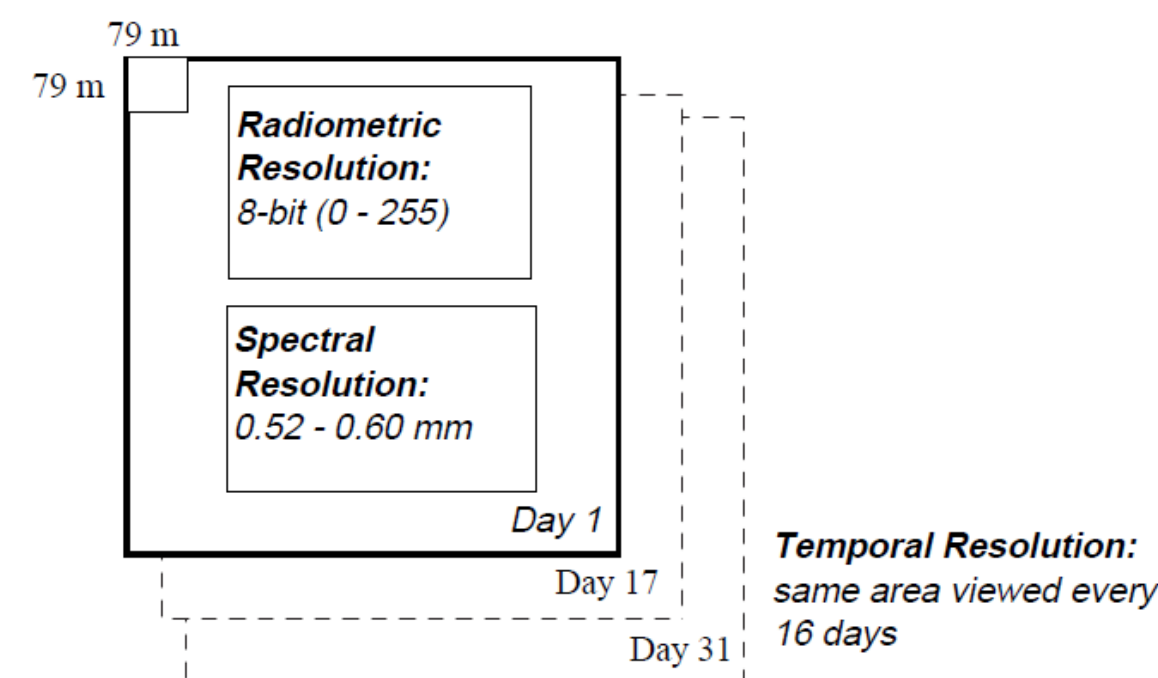
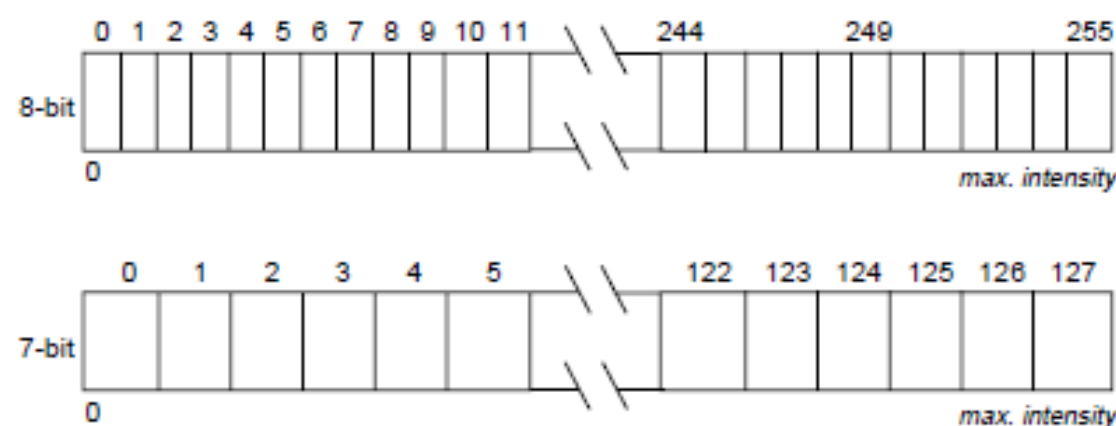
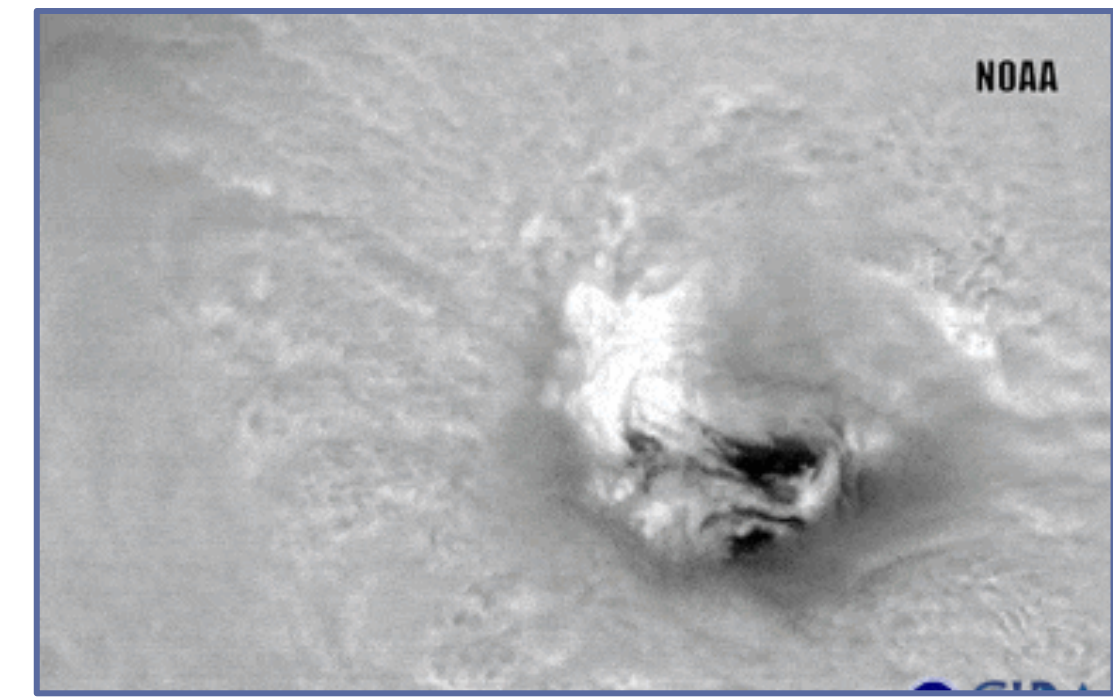
Tiempos de revisita cortos

Integración con SIG

Multiespectral

Disponibilidad de datos operacional

Órbitas y resoluciones diferentes



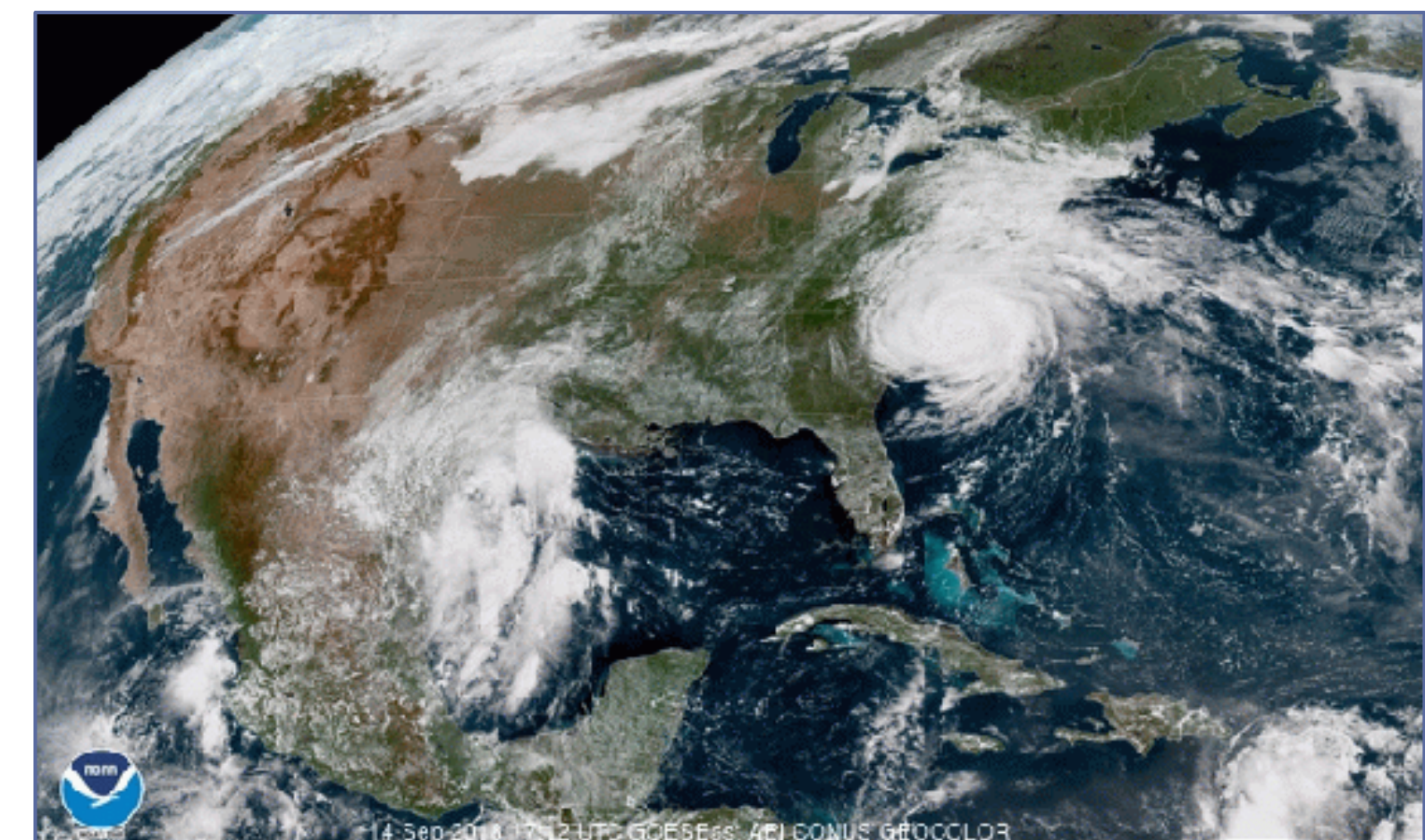
## En línea con los objetivos de CW

Continuidad: Series temporales multisensor/Archivo

Accesibilidad: OPeNDAP/THREDDS/ ERDDAP (Abierto&Gratis)

Calidad: Productos en tiempo casi real

Uso: Regional y global, multipropósito, ML, Big Data,...



# 02 Usuarios y Aplicaciones

¿Quiénes son nuestros usuarios?:

Federal, estado y local

Industria

Academia

Internacional: ECDC, WMO, EUMETSAT, GHRSSST, ...

Público en general. Sin restricciones de datos

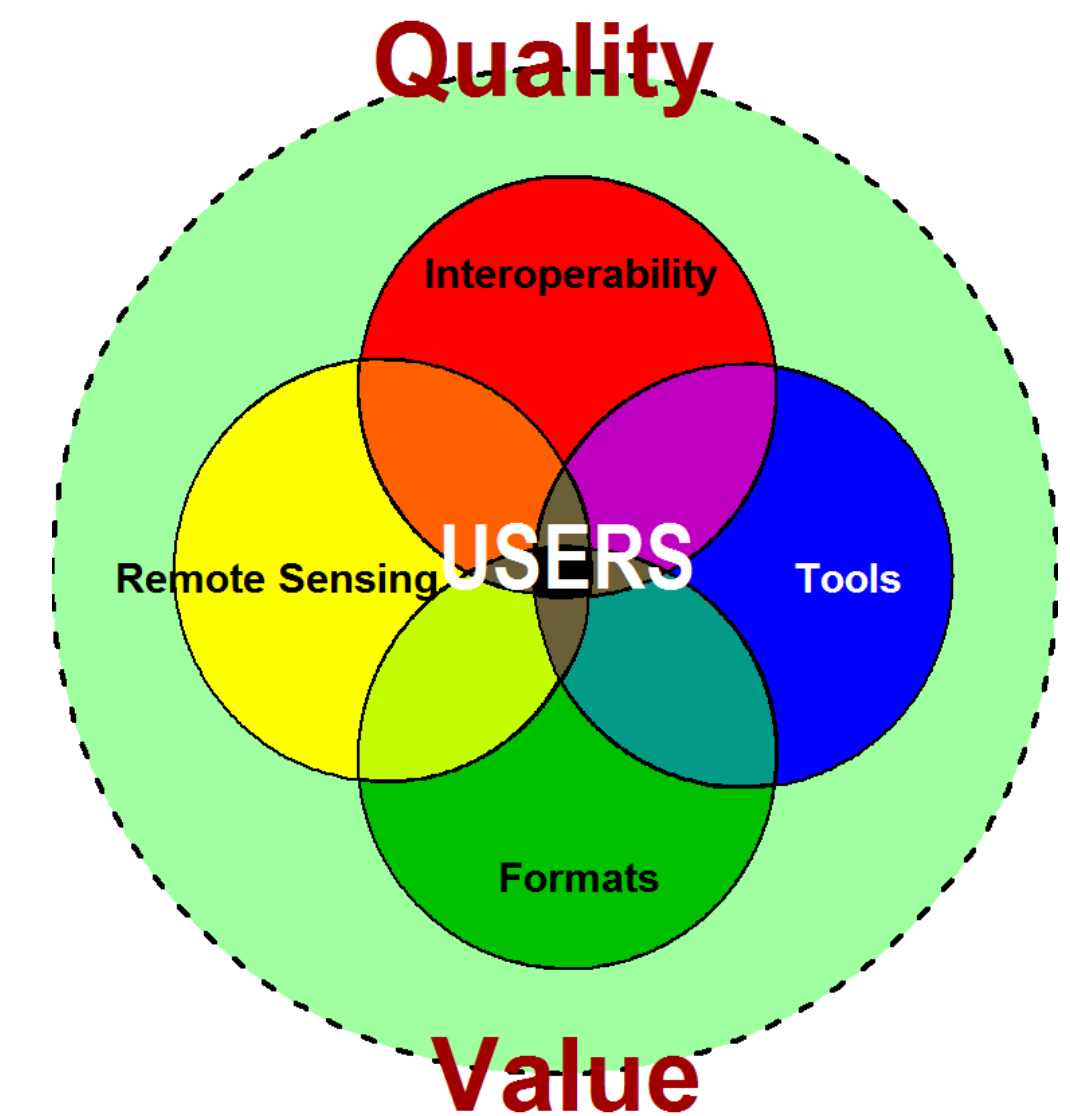
Asociaciones Regionales IOOS. Contribuye al componente satelital de la red nacional de IOOS.

Contribuye a GEOSS a través de GOOS

Múltiples participantes de NOAA (OAR, NESDIS, NMFS, NWS, ...)

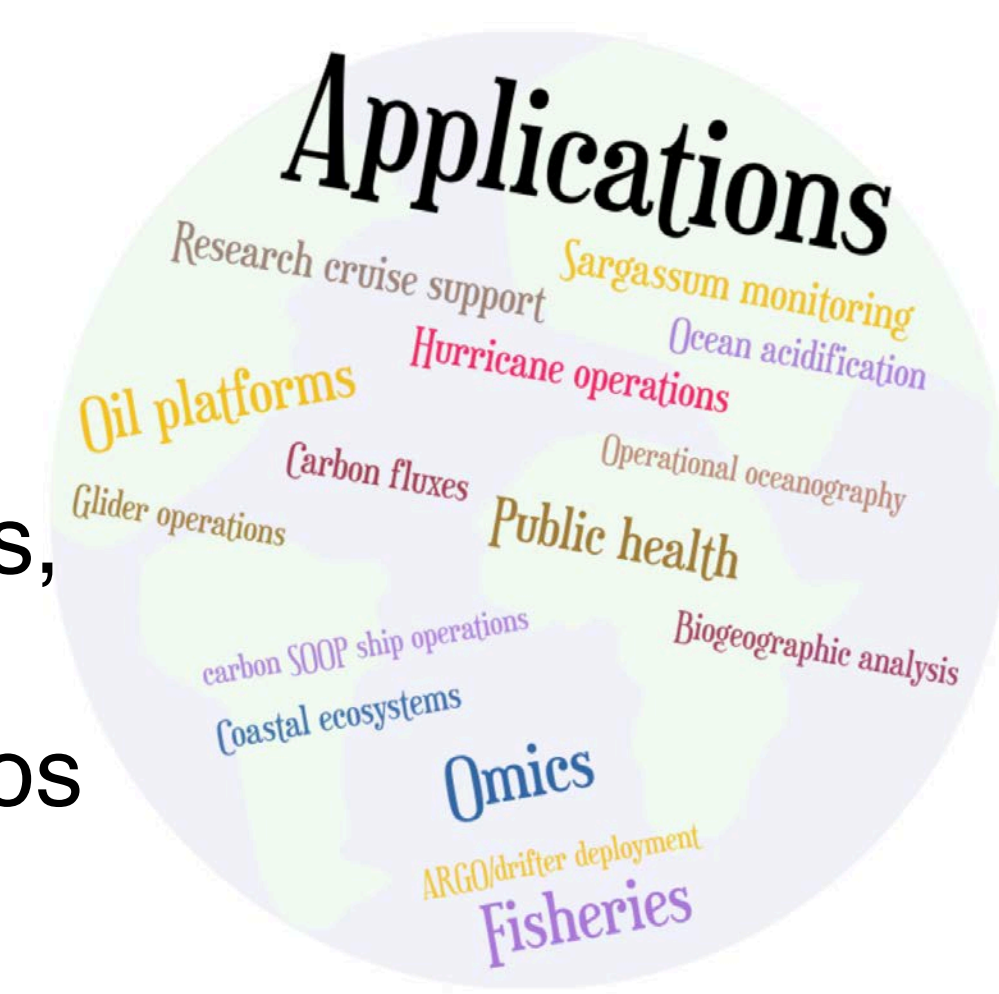
**Ciencia Ciudadana como fuente de datos:**

ej. Monitorizar los eventos de inundaciones de Sargazo.

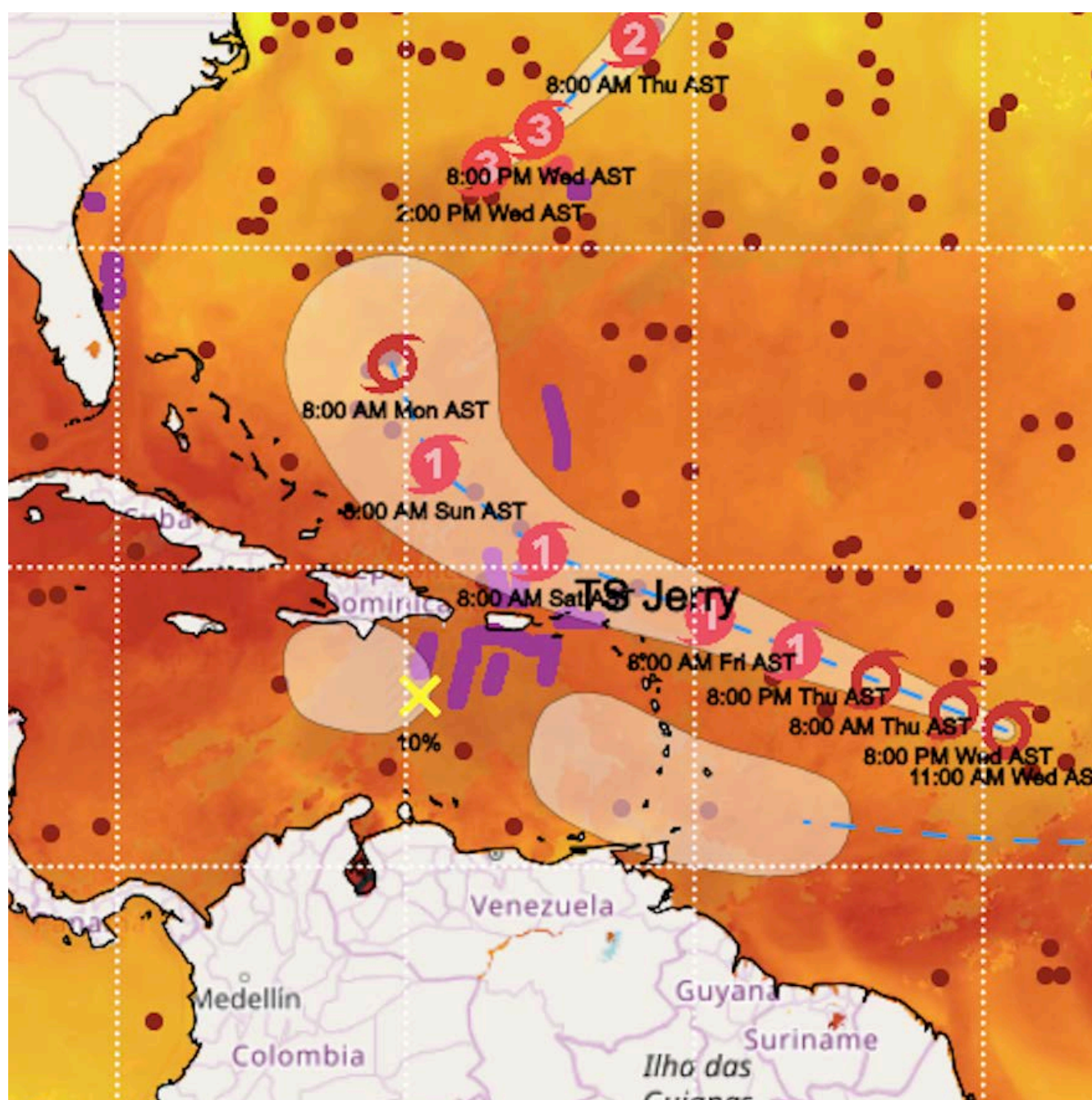


# 02 Usuarios y Aplicaciones

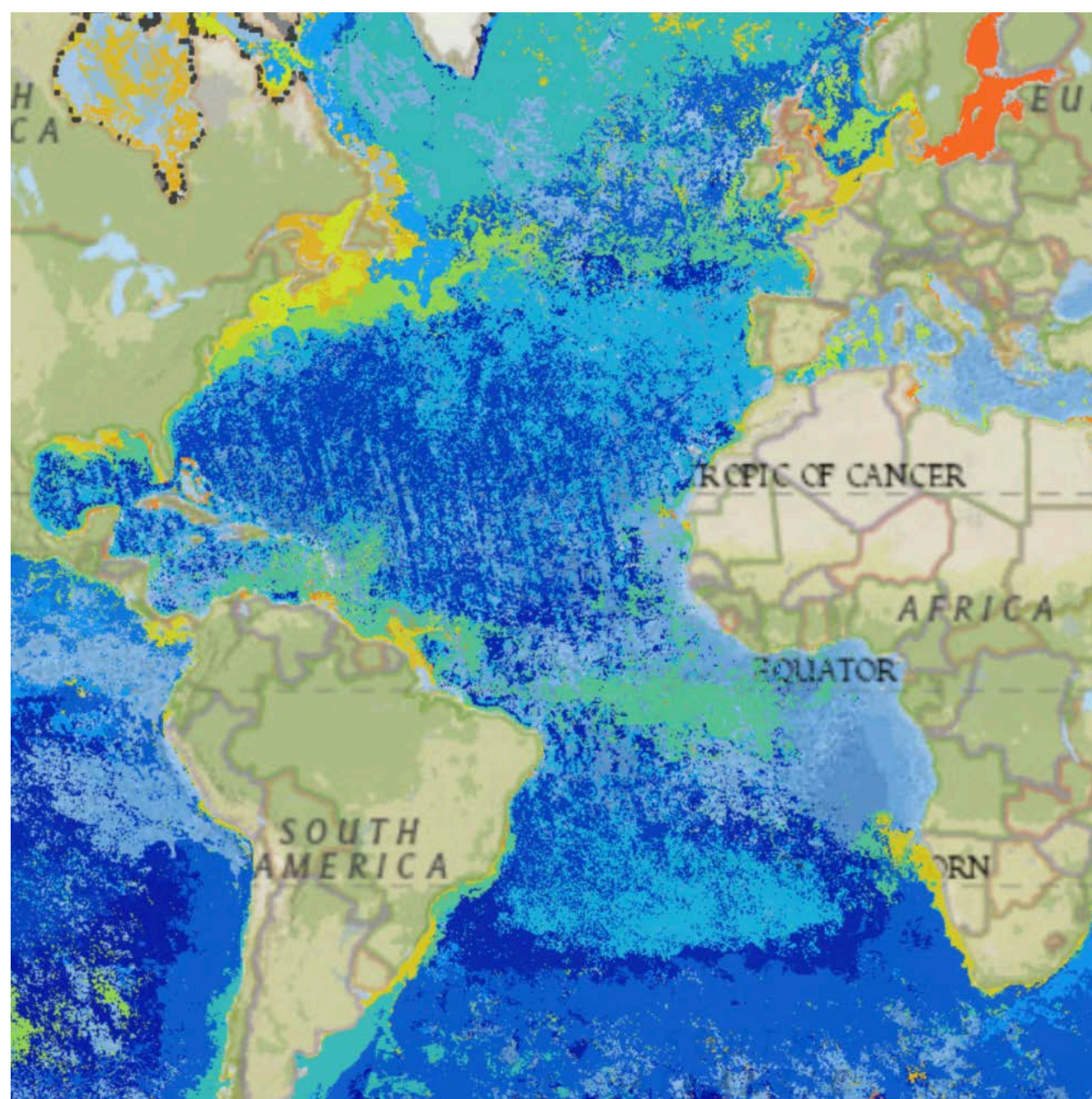
**Aplicaciones:** Pesquerías, plataformas petrolífera, soporte cruceros científicos, huracanes, salud pública, biogeografía, omics, medio ambiente costero, oceanografía operacional, detección de Sargazo, operaciones de gliders, lanzamiento de Argo/boyas de deriva, barcos SOOP/CO2, Acidificación oceánica, desechos marinos, flujos de carbono, ...



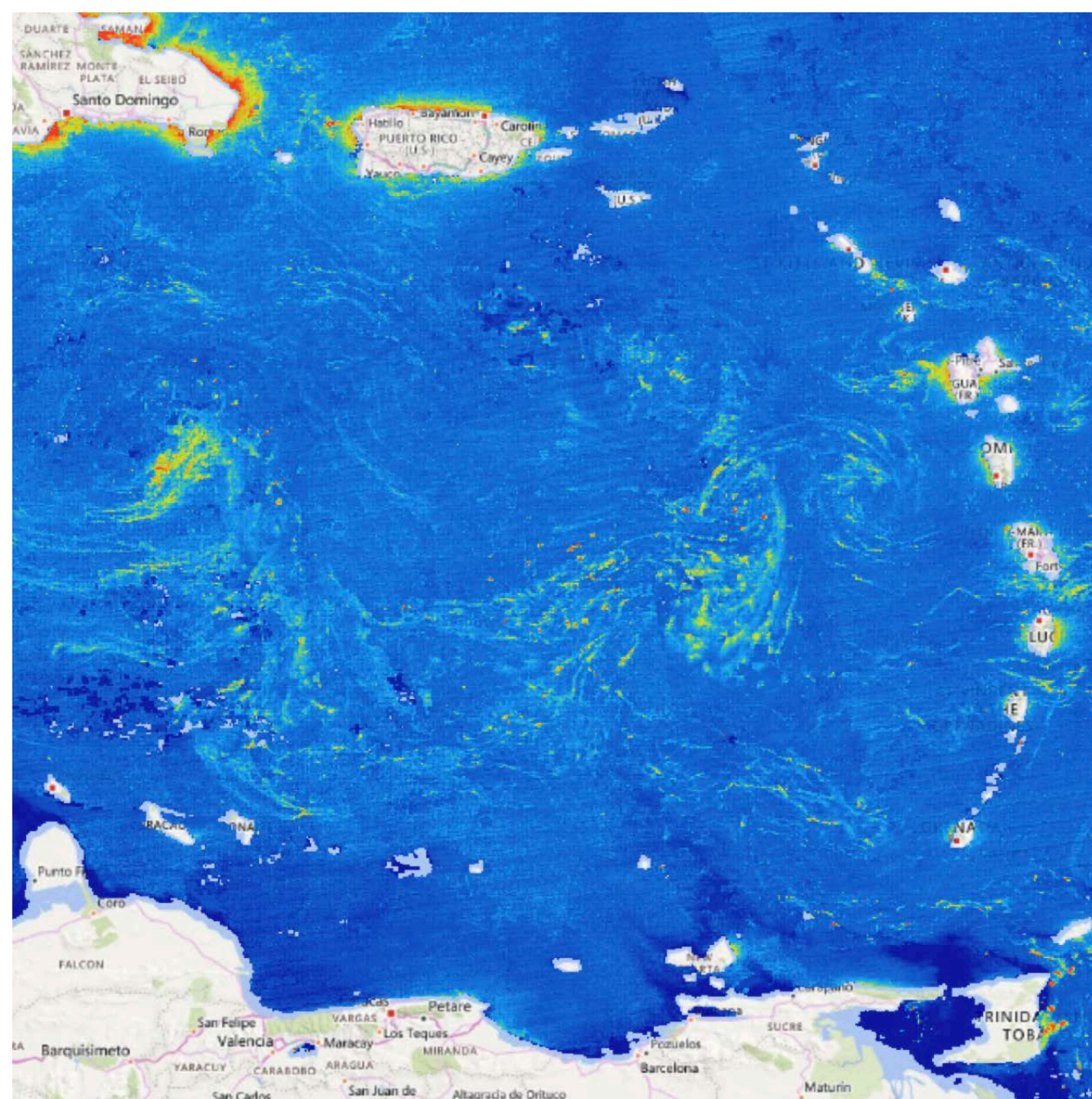
**HurricaneViewer**  
OAR,HRD, NWS, NHC, NOS, NAVO



**Seascapes**  
MBON, OSU, USF, NASA, UAF, IOOS, NMS



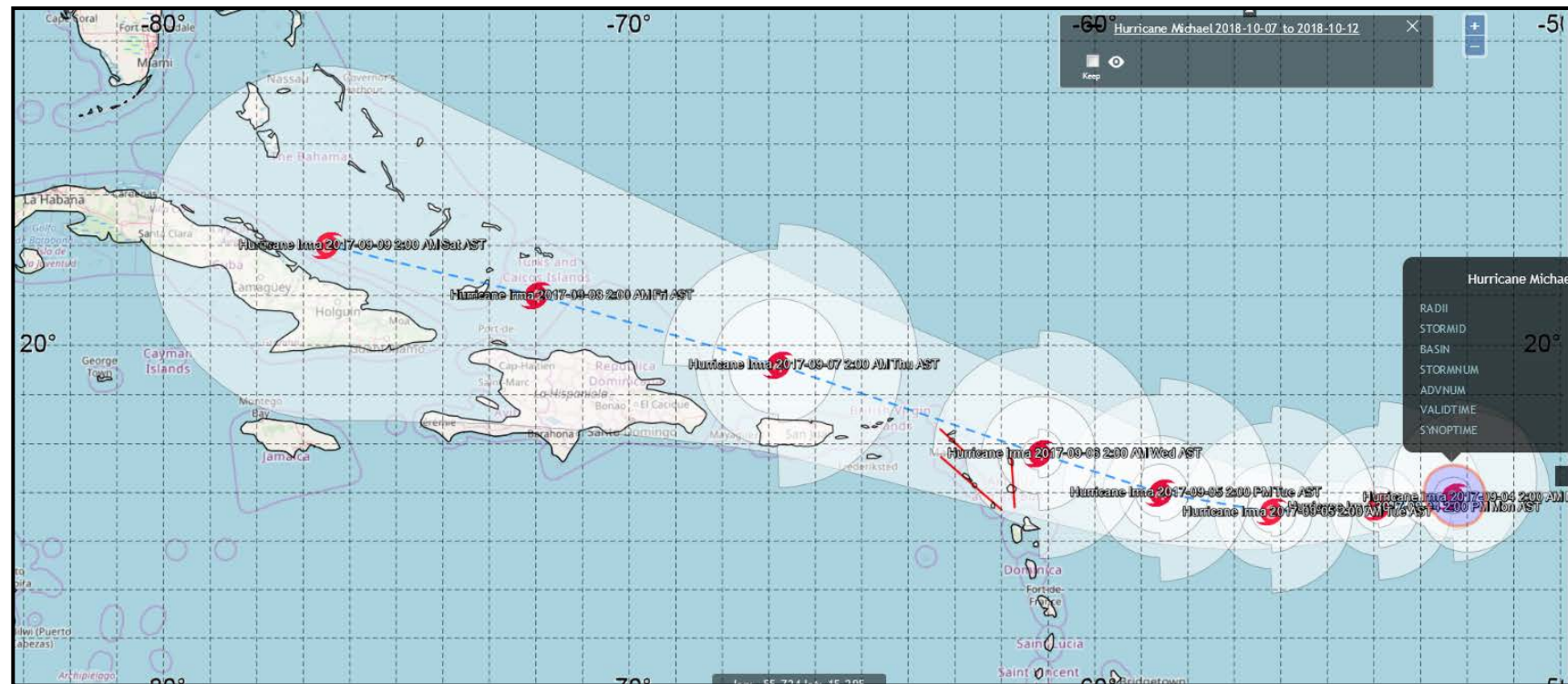
**Sargassum/SIR**  
CariCOOS, OAR, IOCARIBE



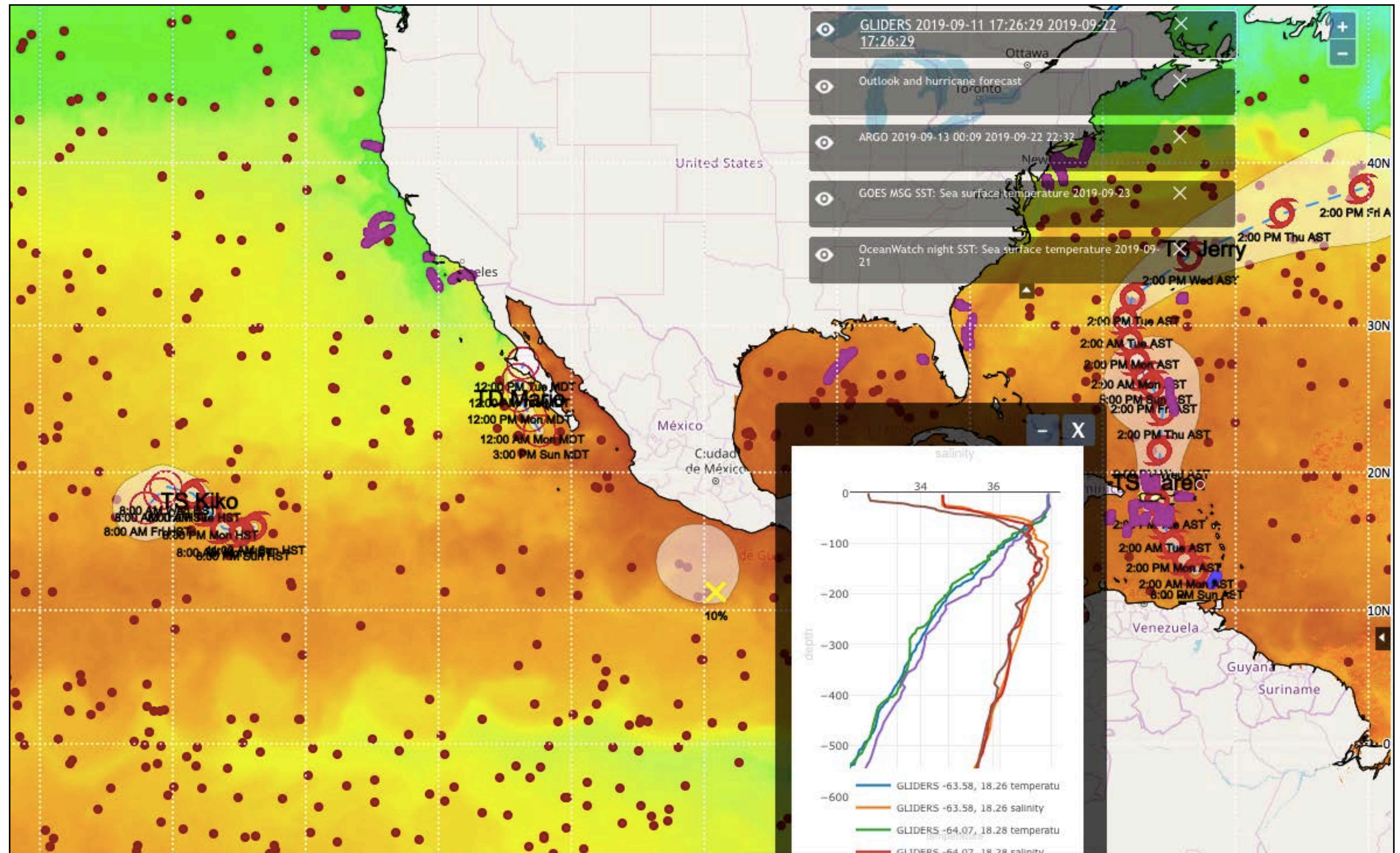


# 02 Usuarios y Aplicaciones

**Objetivo:** Apoyar el Programa de Campo de Huracanes



Incluye fichero geoJSON con los pronósticos de huracanes. Datos in-situ de boyas derivantes, XBTs, Argo y gliders, Campos acumulados de clorofila de VIIRS para detectar las barreras inducidas por salinidad.

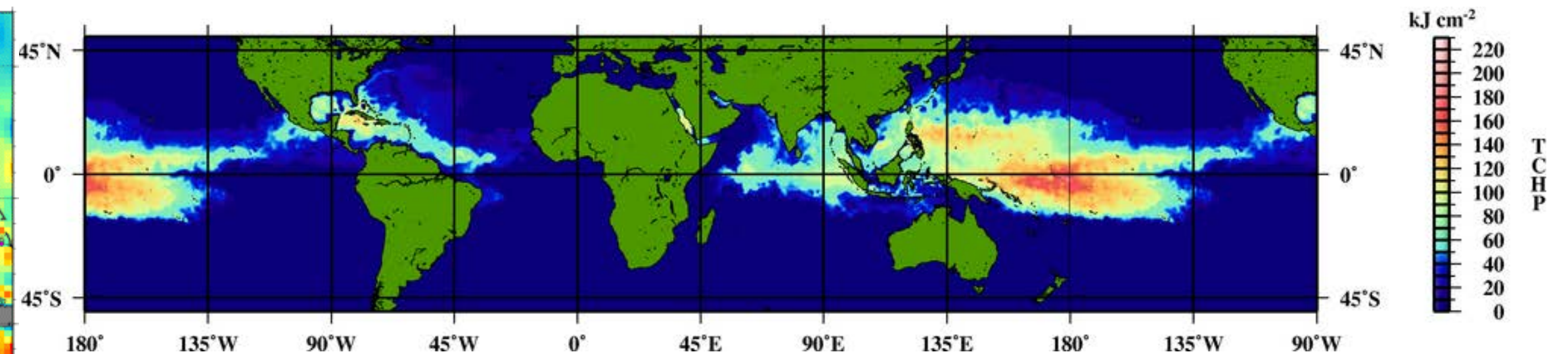
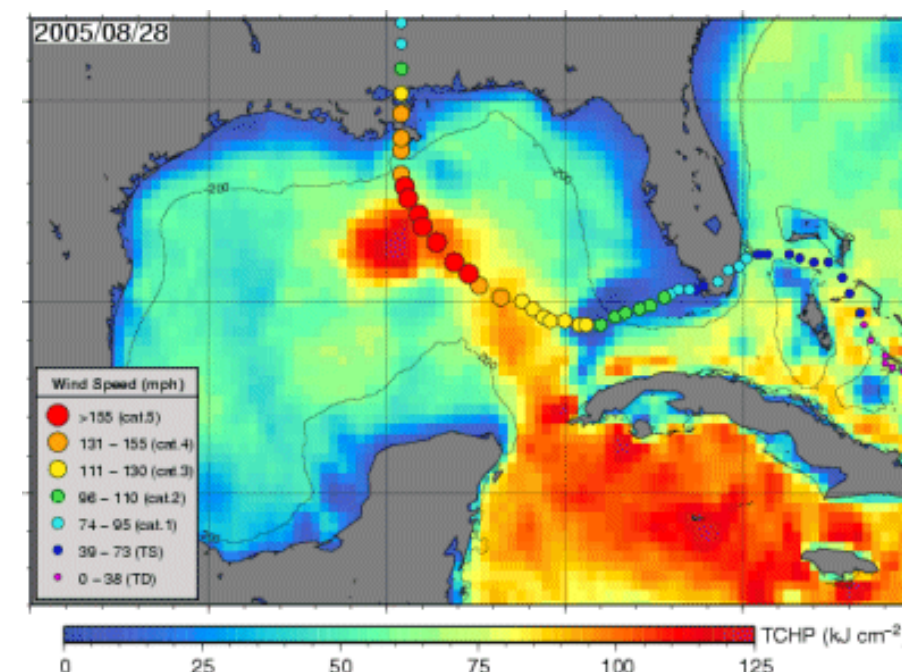
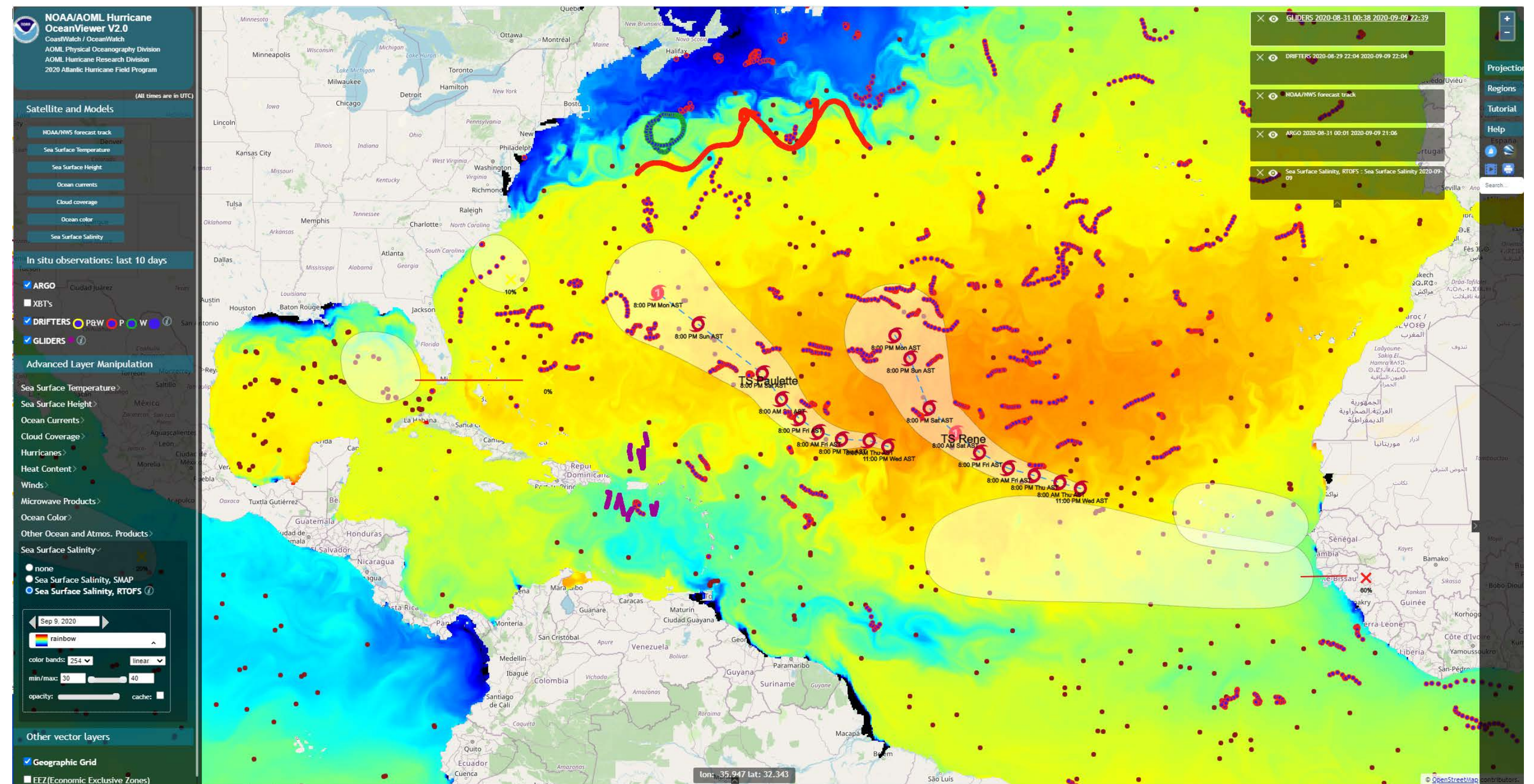


# 02 Usuarios y Aplicaciones

HOV

**Objetivo:** Apoyar el Programa de Campo de Huracanes

Mejoras continuas: campos de salinidad superficial, integración de datos TAC/BUFR del GTS, conjuntos de datos de IOOS, reducción de la latencia, identificación de plataformas y sensors, incorporar altura de ola y presión, incorporar climatologías y anomalías, ...



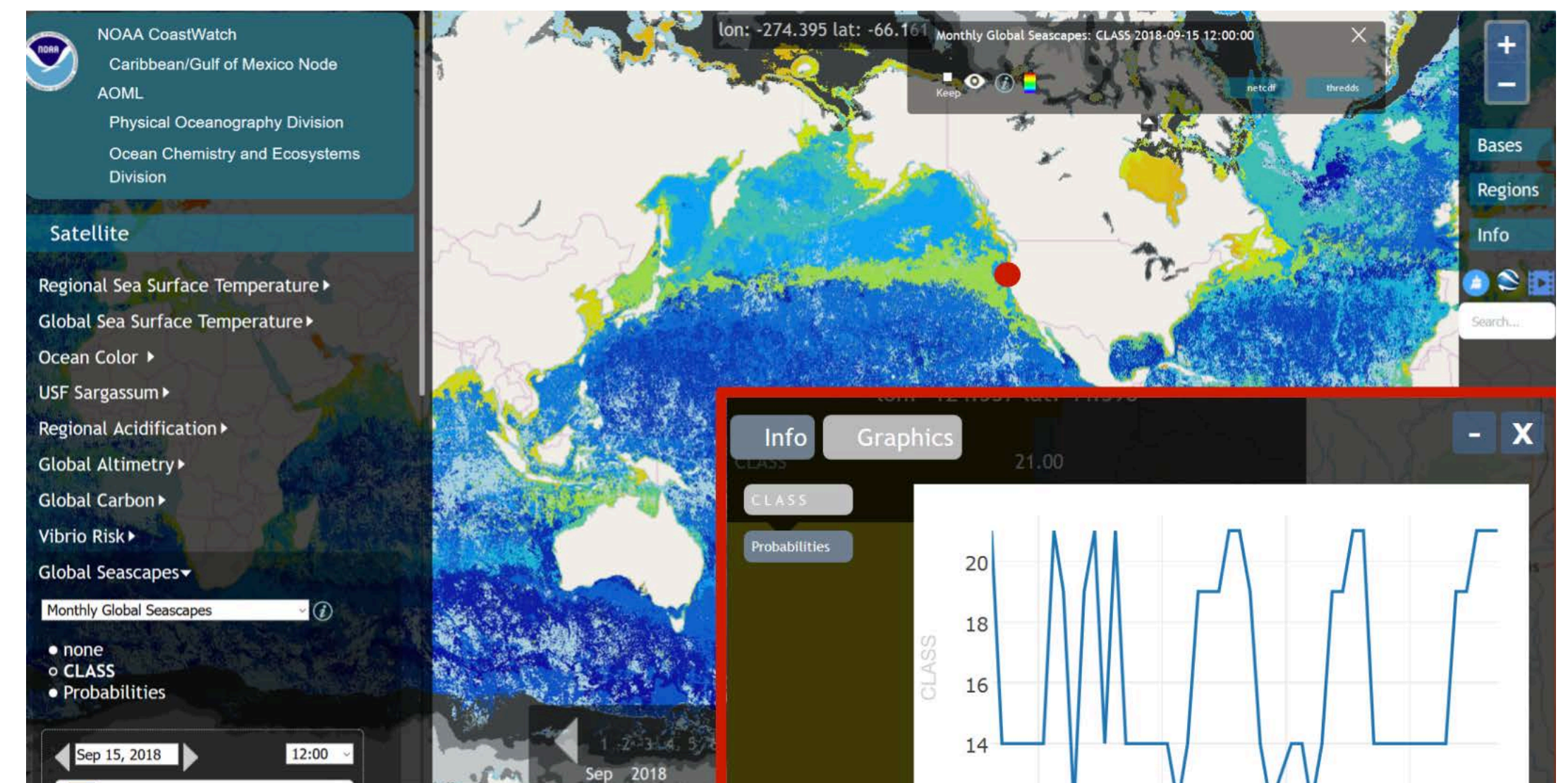
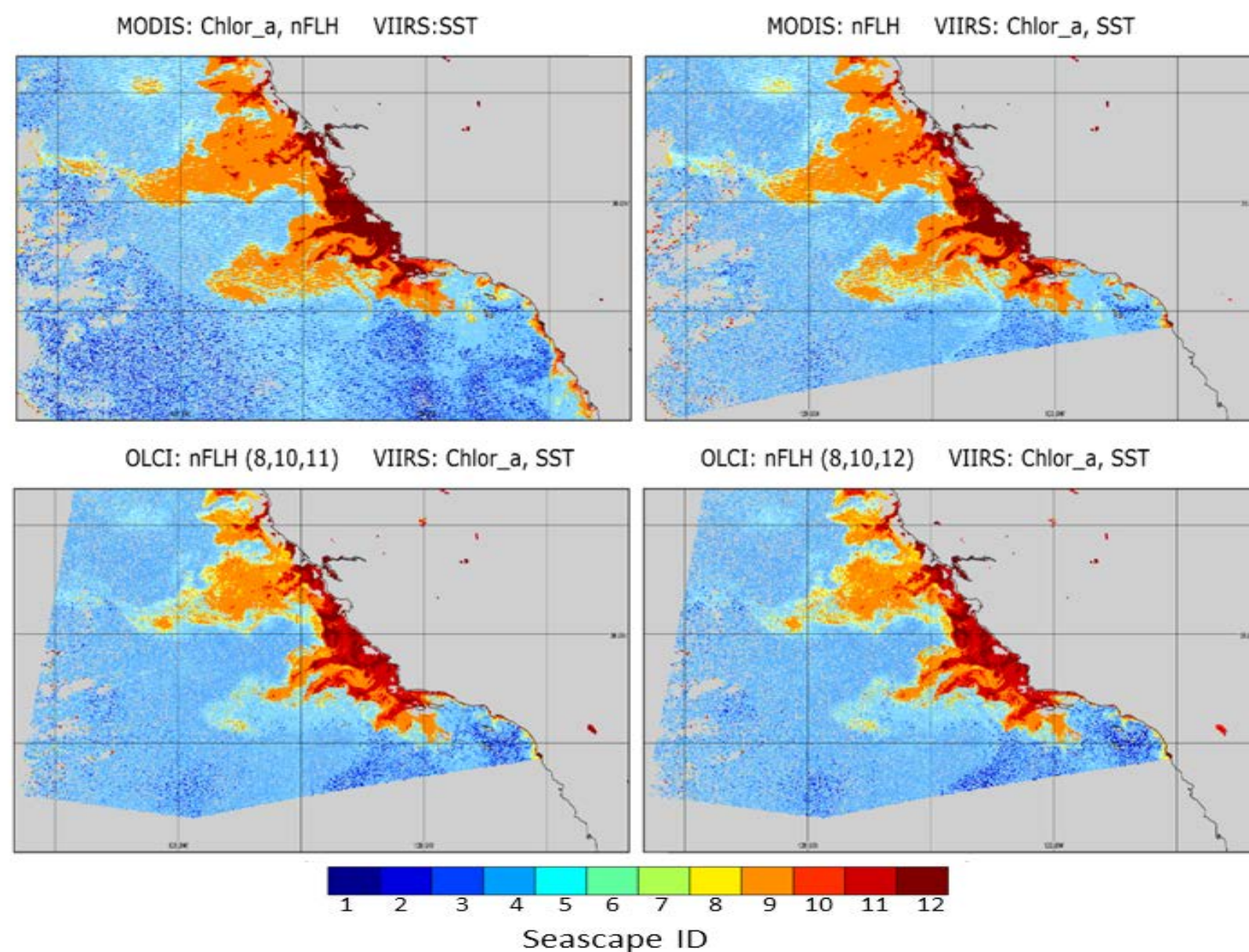
# 02 Usuarios y Aplicaciones

# Seascapes

**Objetivos:** To Identificar áreas oceánicas con rasgos bioquímicos semejantes usando datos de modelos y medidas satelitales. Evaluar y predecir las diferentes comunidades planctónicas y de peces que reside dentro de cada “paisaje oceánico”.

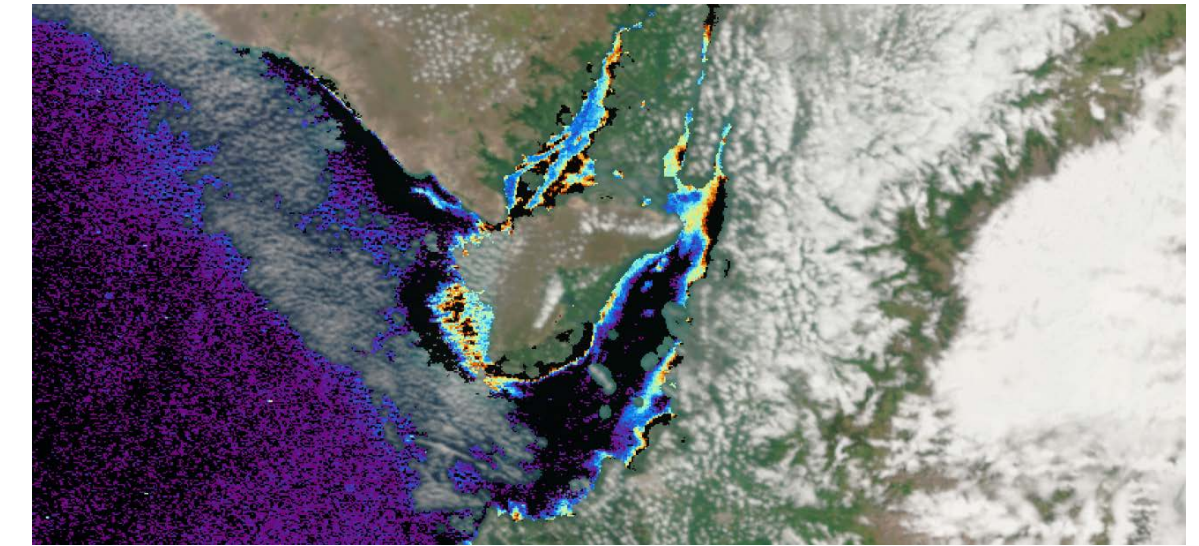
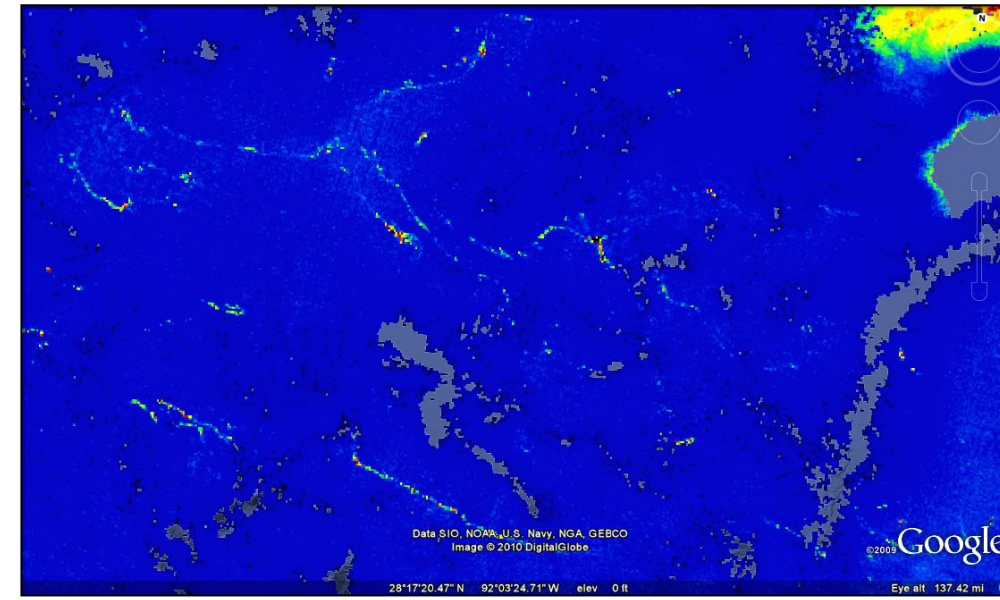
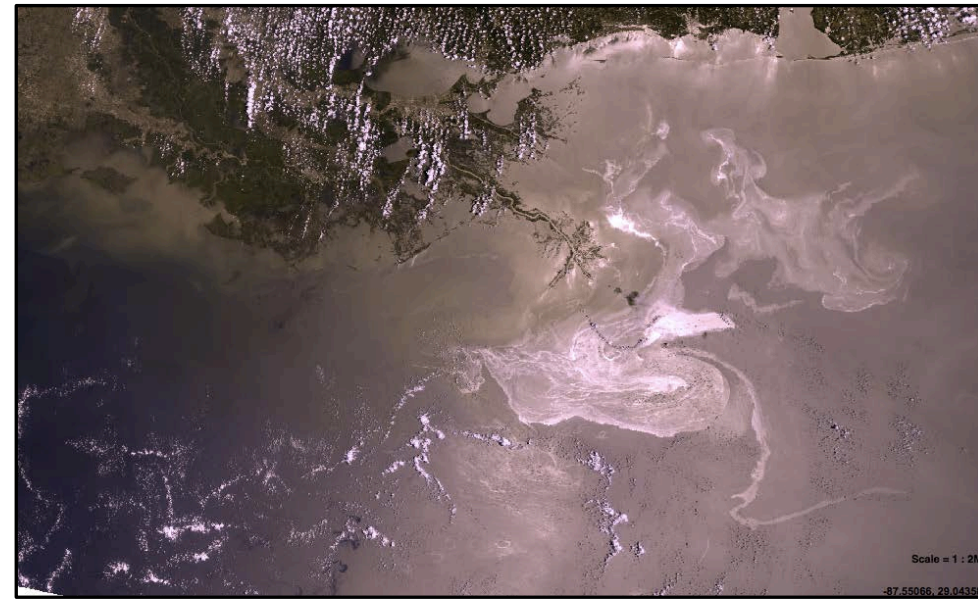
Dinámica estacional e interannual, clasificación de habitats. Planificación operacional de cruceros de investigación, seguimiento de características. Provee al usuario final con indicadores y métricas.

**preguntas:** ¿Está bien caracterizado el sistema? ¿Cómo cuantificamos valores atípicos? ¿Dónde necesitamos más y mejores valores de campo para clasificar el hábitat?

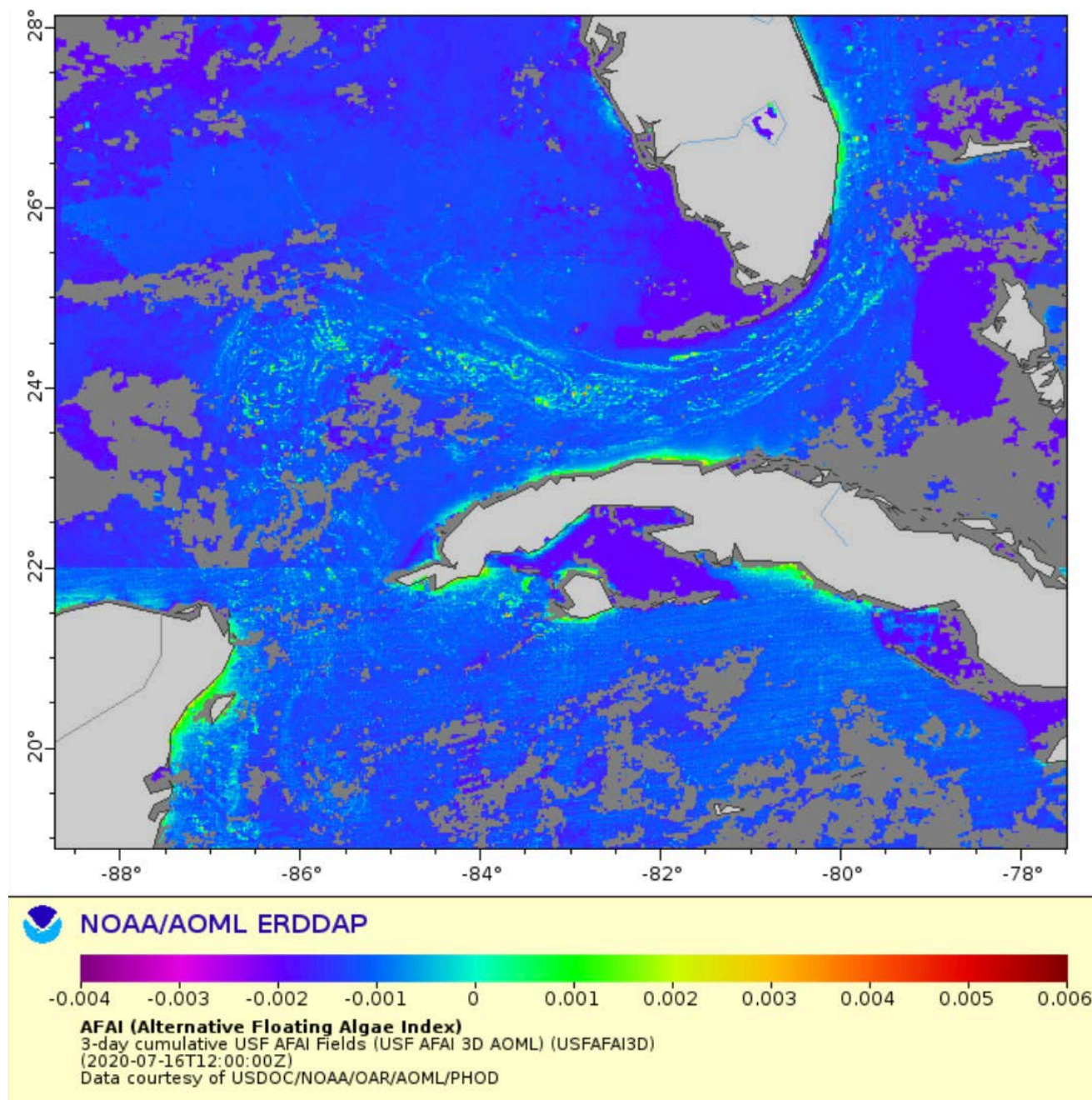


# 02 Usuarios y Aplicaciones

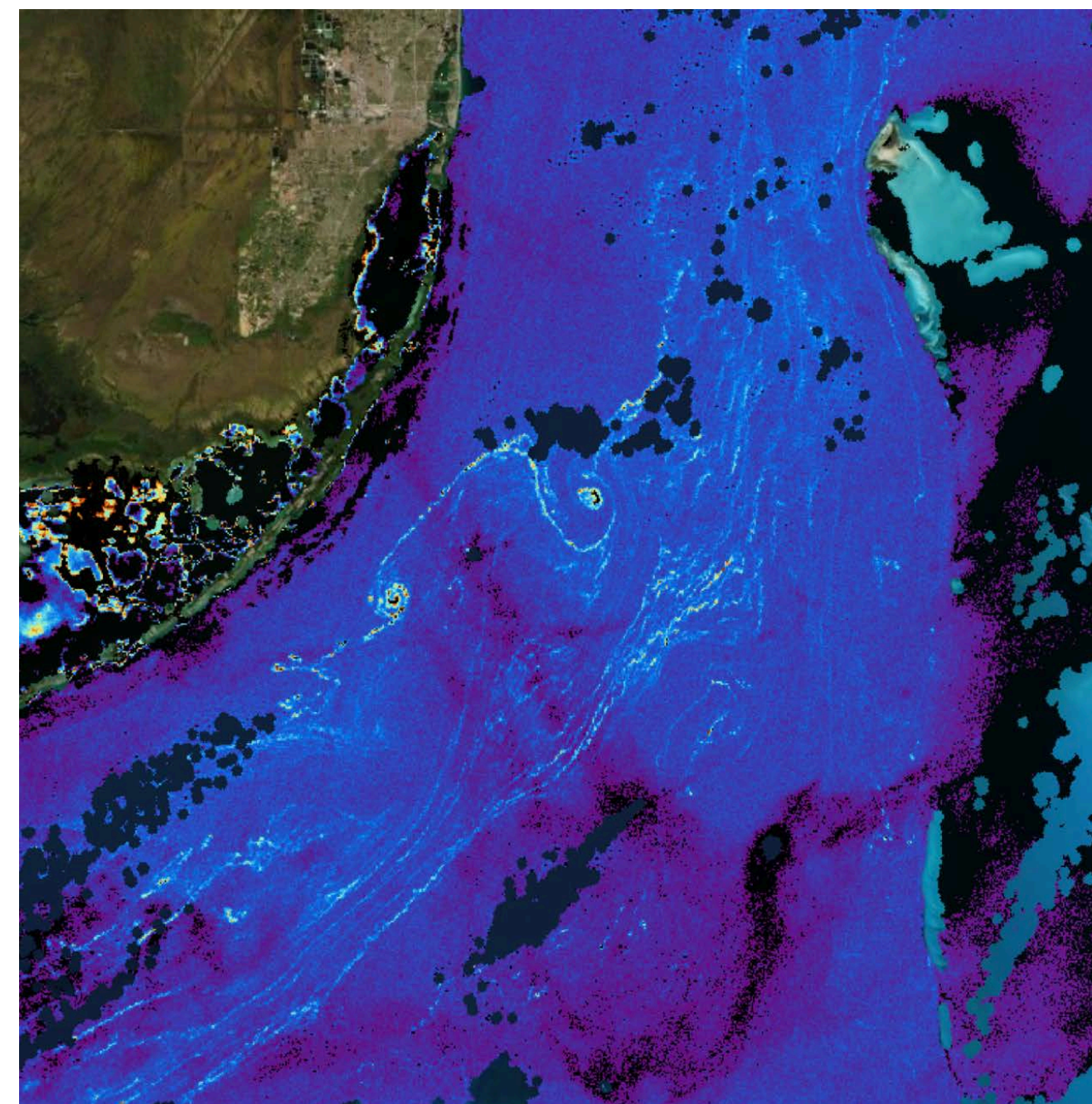
## Sargazo



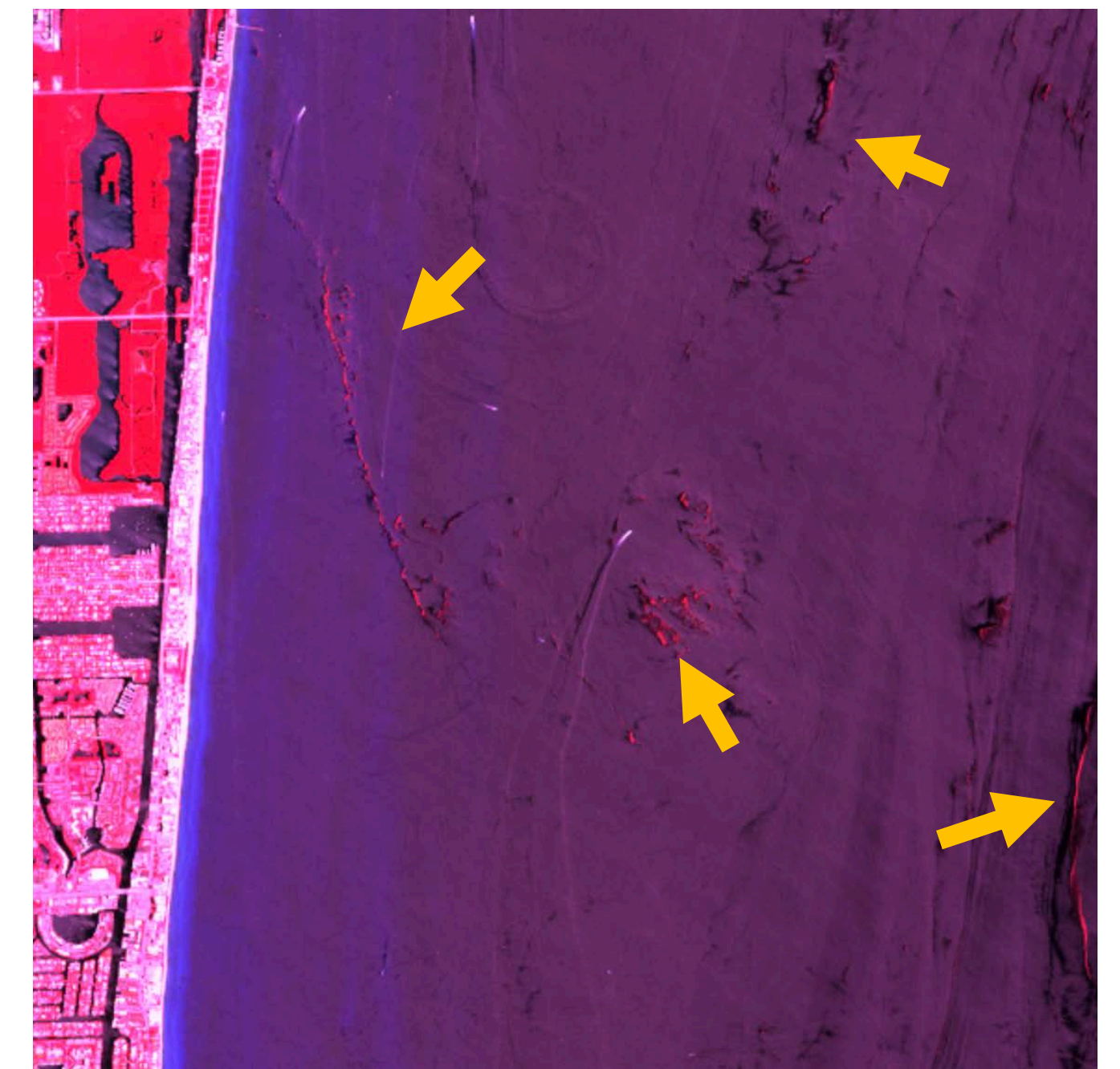
MODIS/VIIRS (source: C. Hu, USF)  
Resolución: ~ 1km



OLCI data  
Resolución: 300 m



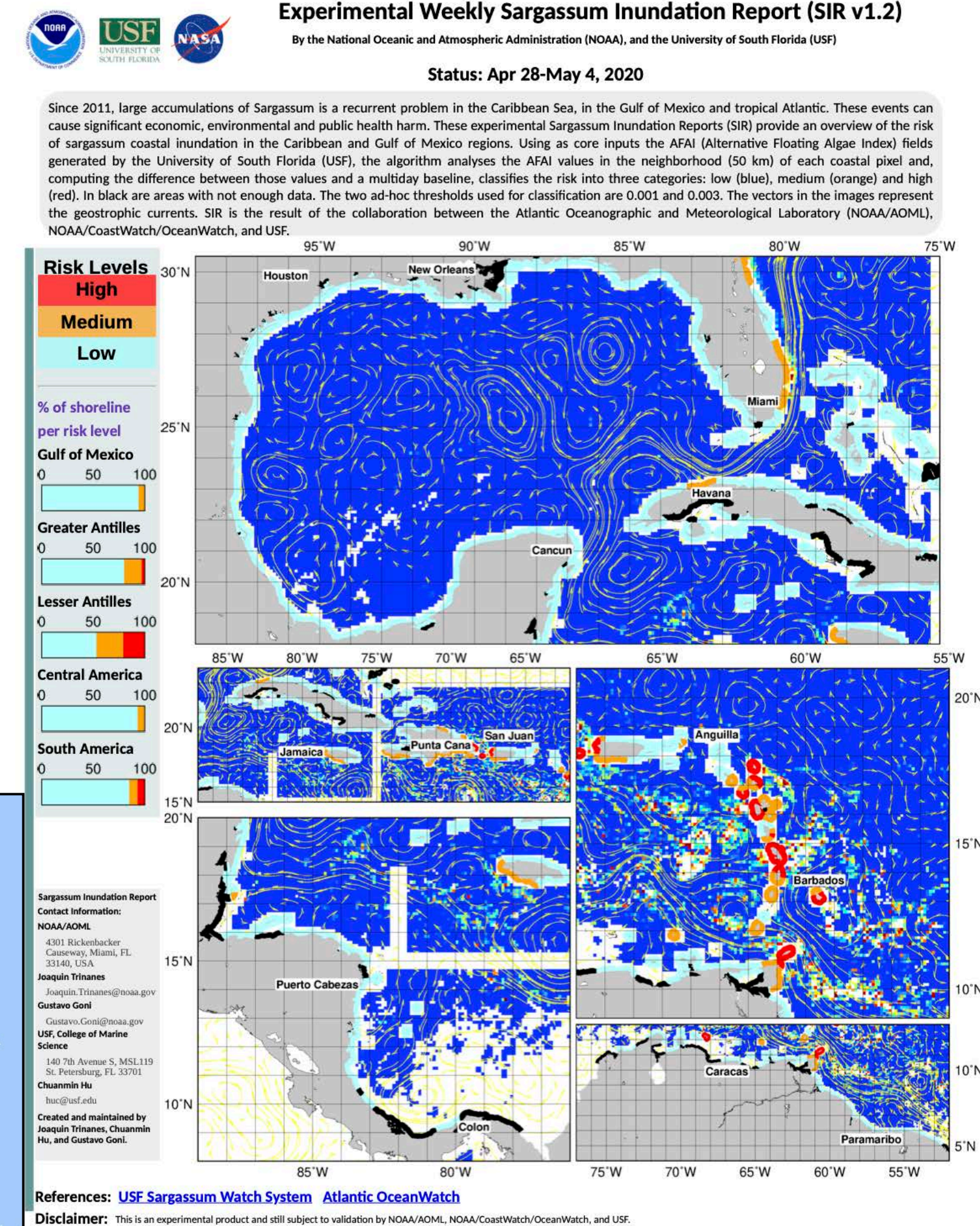
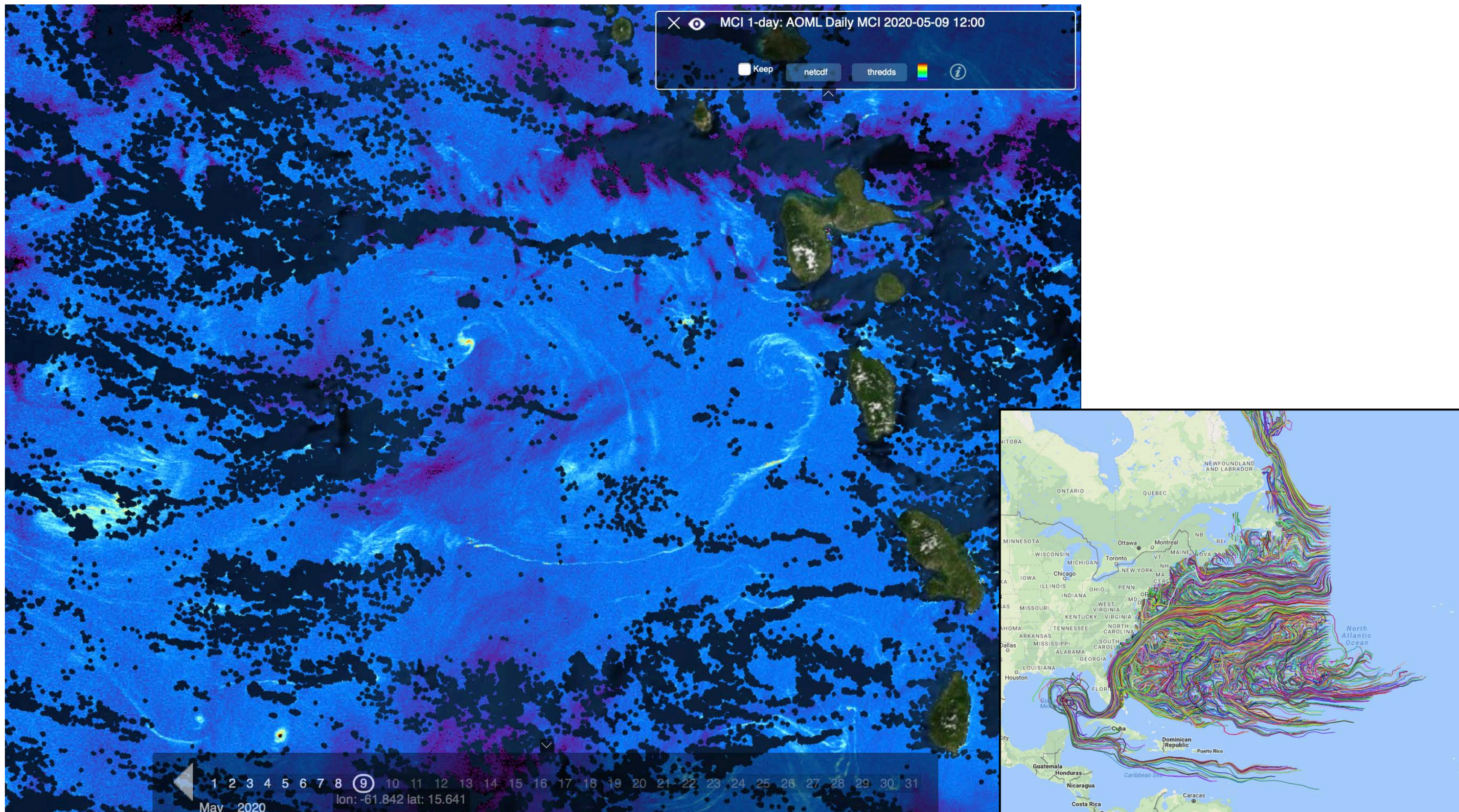
MSI  
Resolución: ~ 20m



# 02 Usuarios y Aplicaciones

# Sargazo

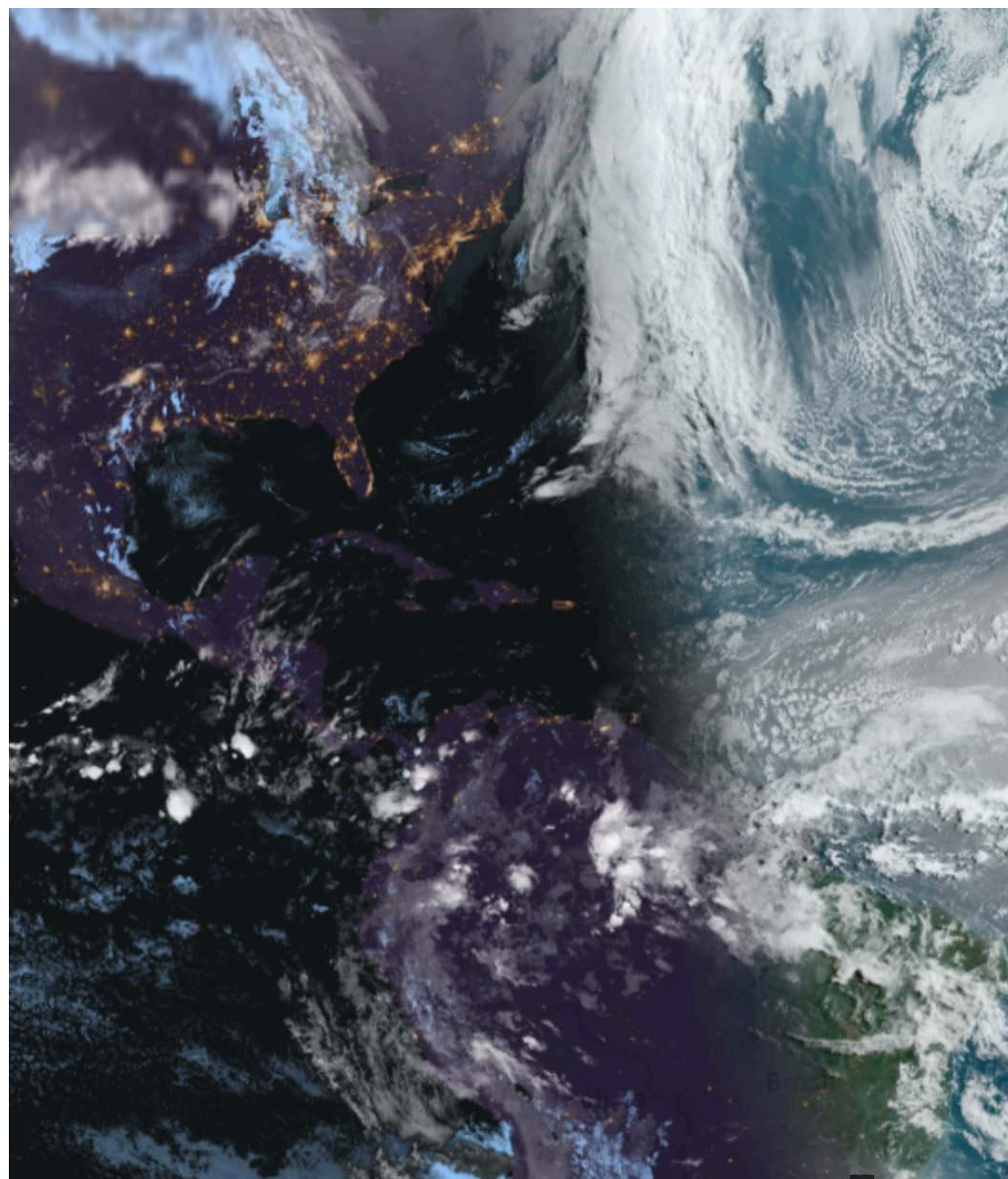
**Objetivos:** Monitorear el Sargazo y proporcionar una medida del riesgo de inundación de Sargazo en el Caribe y Golfo de México.



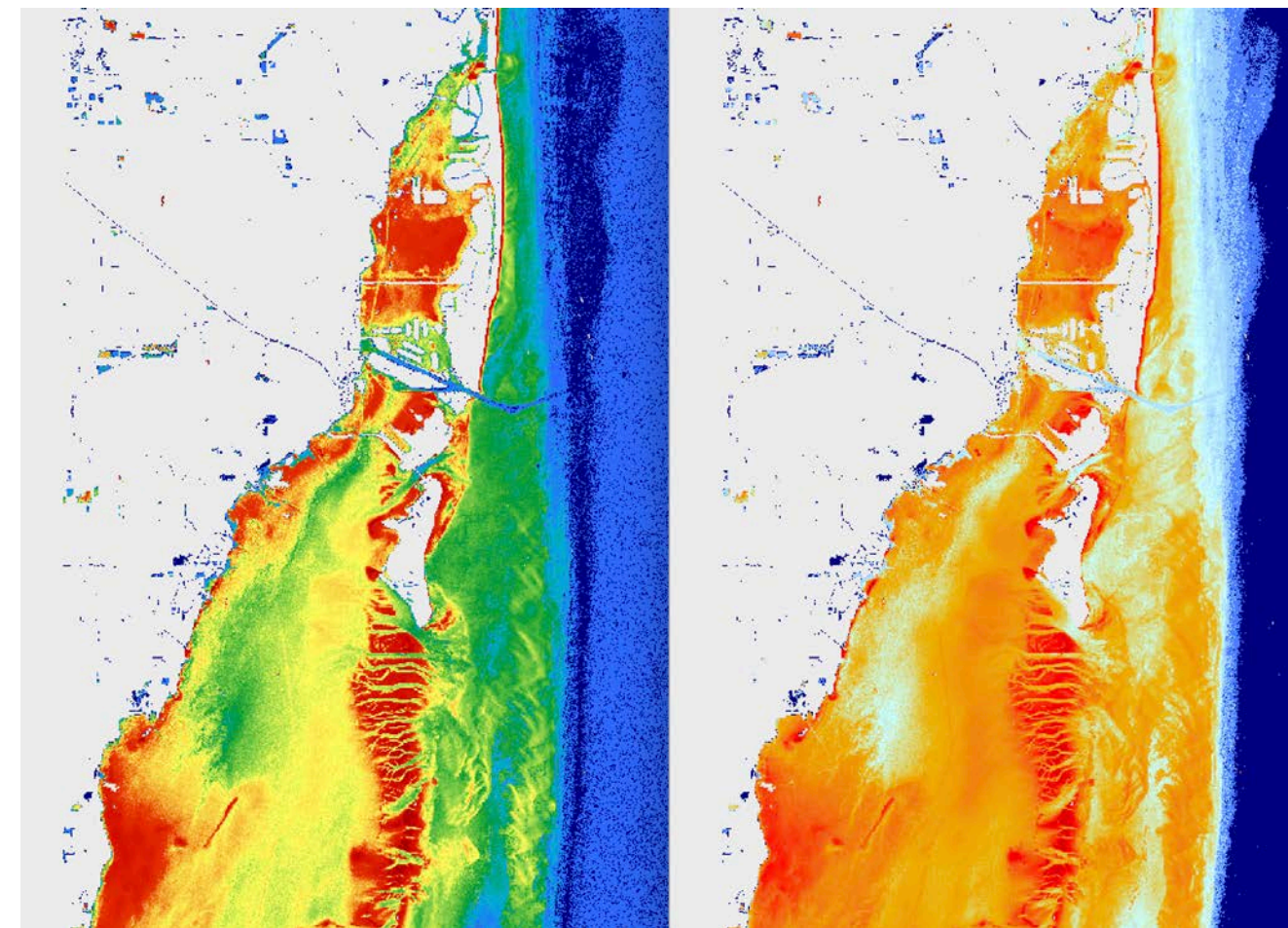
# 02 Nuevos productos

GOES 16/17 color verdadero, Caribbean OA, Corrientes oceánicas geostróficas, flujos de carbono mensuales y estacionales, Índice de riesgo de Vibrio (diario, acumulado y predicciones a corto plazo), temperature superficial y frentes oceánicos, datos in-situ de Argo/gliders/boyas derivantes/XBT, productos de microondas, AFAI/MCI, productos acumulados de clorofila, K490/Rrs667, anomalías, sargazo in-situ, OSPO OHC, SIR, ...

**GOES-16/17 Color Verdadero**

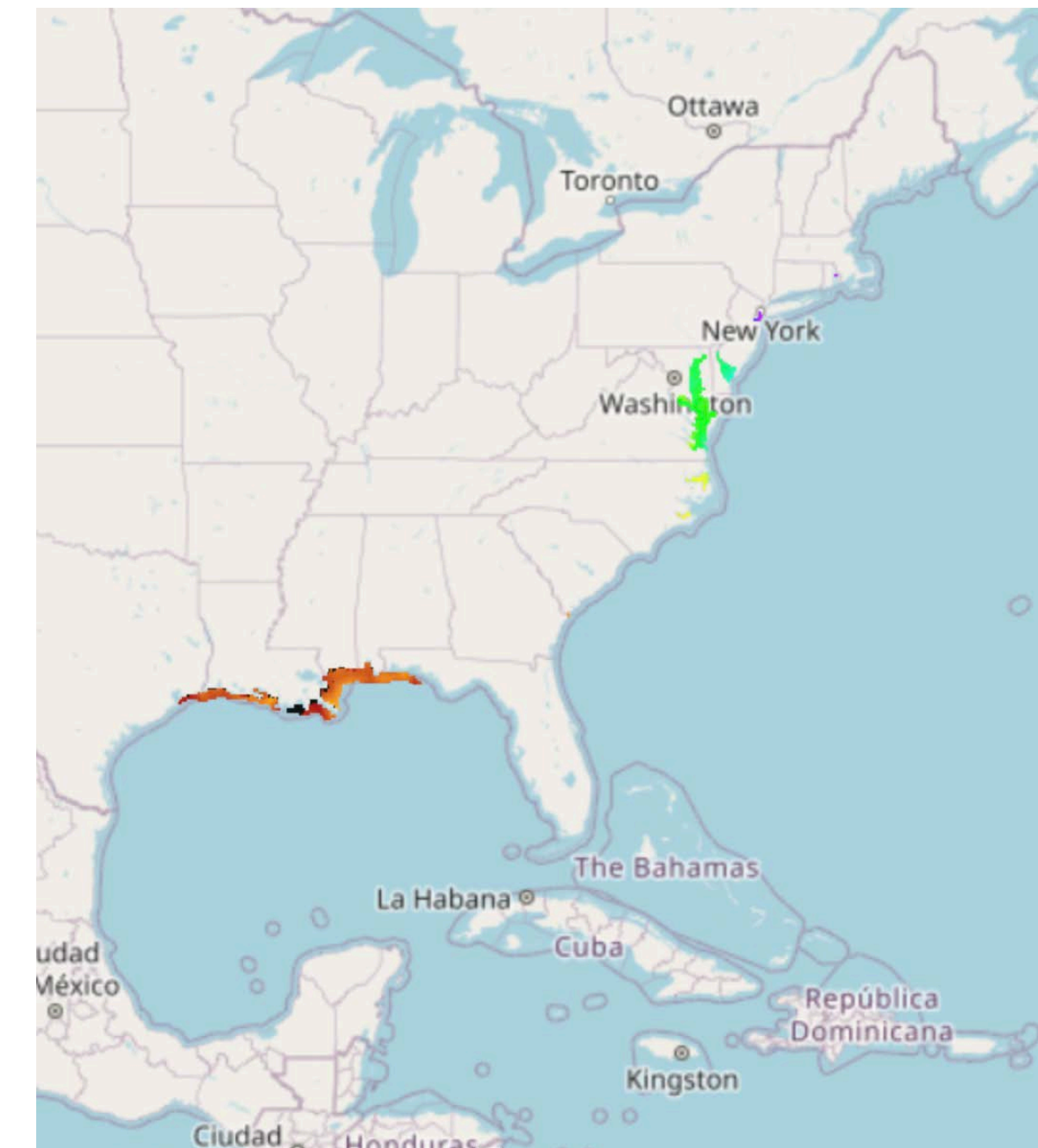


**S2 MSI Ecosistemas urbanos costeros**

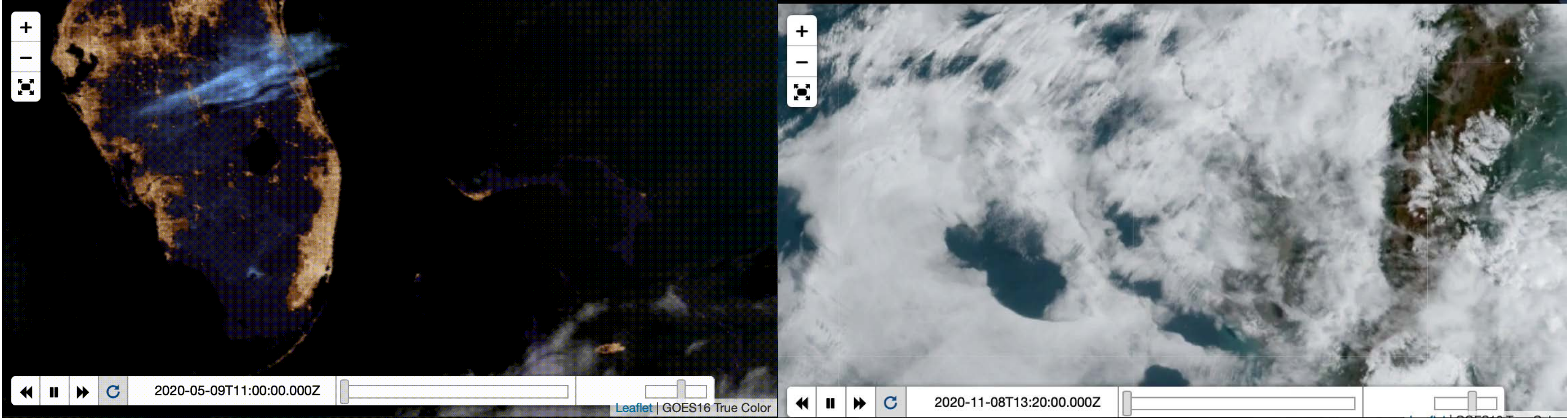


IOPs, Chlor\_a, TSM

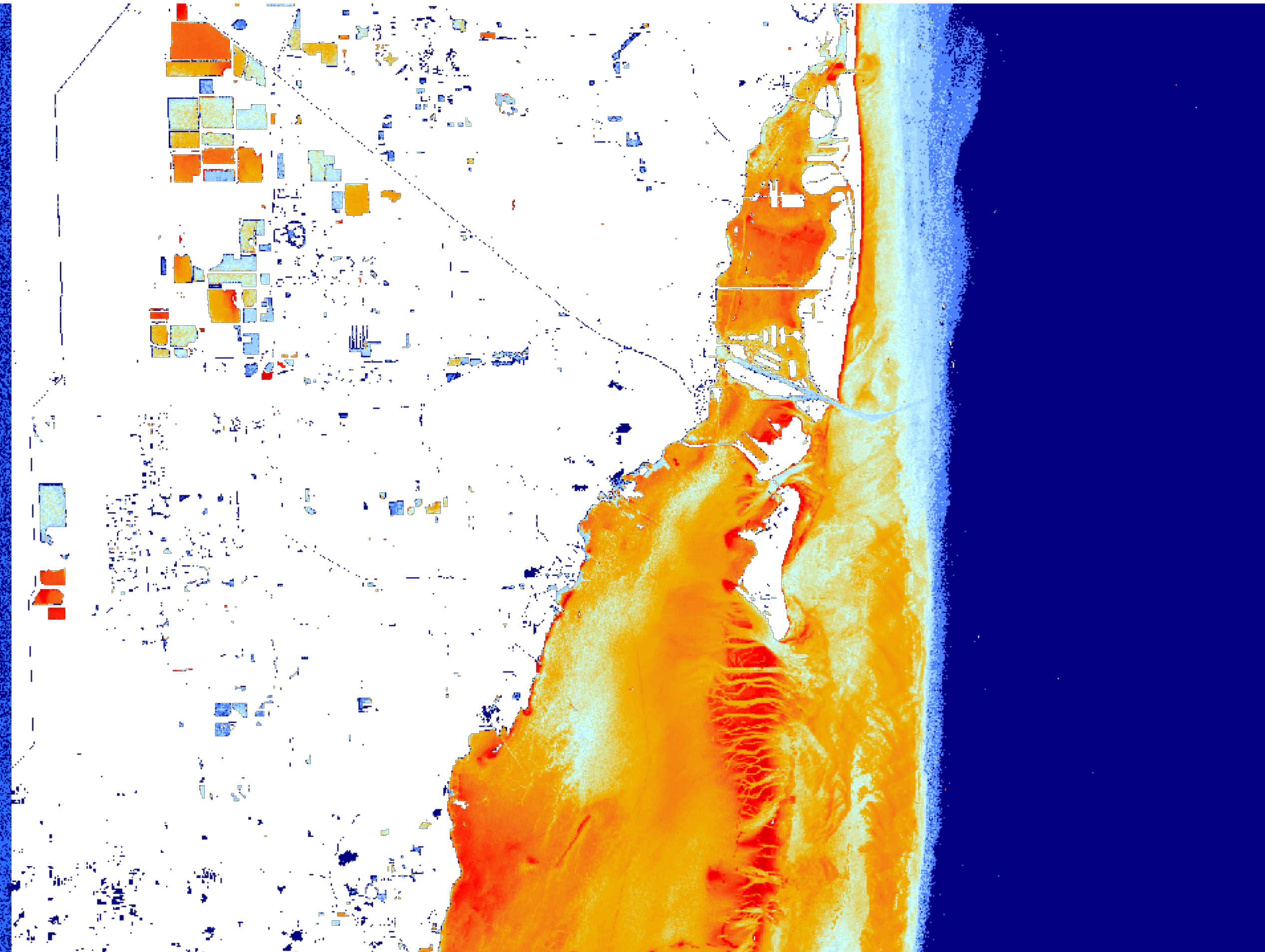
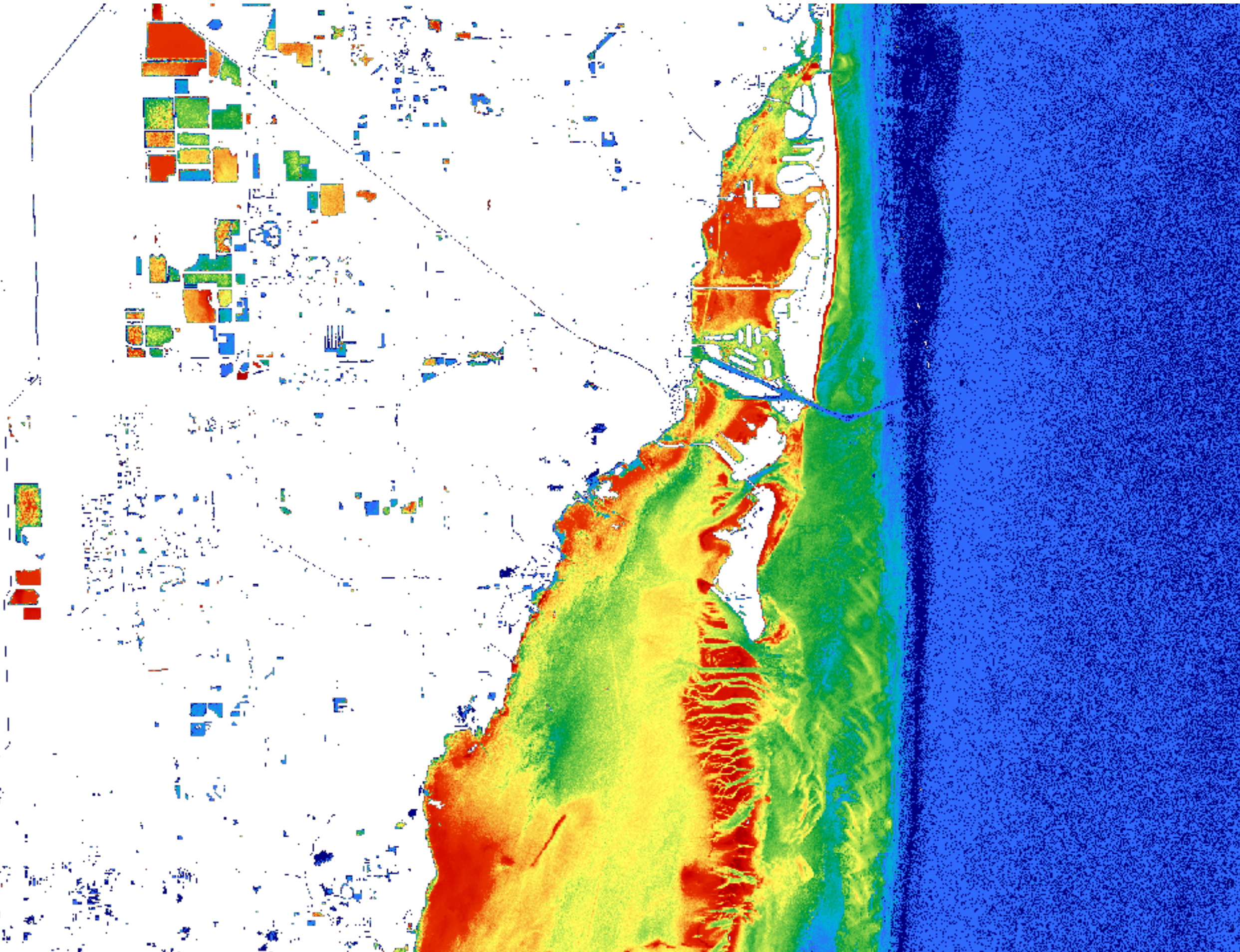
**Vibrio Bacteria Índice de riesgo**



# 02 GOES-16/17 Color Verdadero



# 02 Sentinel-2 MSI



Chlor\_a

TSM

**Tiempo de revisita:** ~5 días (~2.5 días con diferentes condiciones de vision)



# 02 Modelo Vibrio



## Información sobre Vibrio:

Vibrio patogénica está presente en el entorno marino

**Profileran en agua caliente y con baja salinidad**

Manifestaciones clínicas: Infecciones de heridas, gastroenteritis, septicemia (En Estados Unidos: ~70K infecciones & 100 muertes/año)

Otros factores: población envejecida, consumo de marisco, contacto con agua, etc.

**¿Puede la Teledetección ayudar a detectar los brotes infecciosos de Vibrio?**

## Son un barómetro del calentamiento oceánico

**Temperatura:** Se multiplica muy bien en agua (hasta 37°C). El calentamiento del océano probablemente incrementará el riesgo y las infecciones

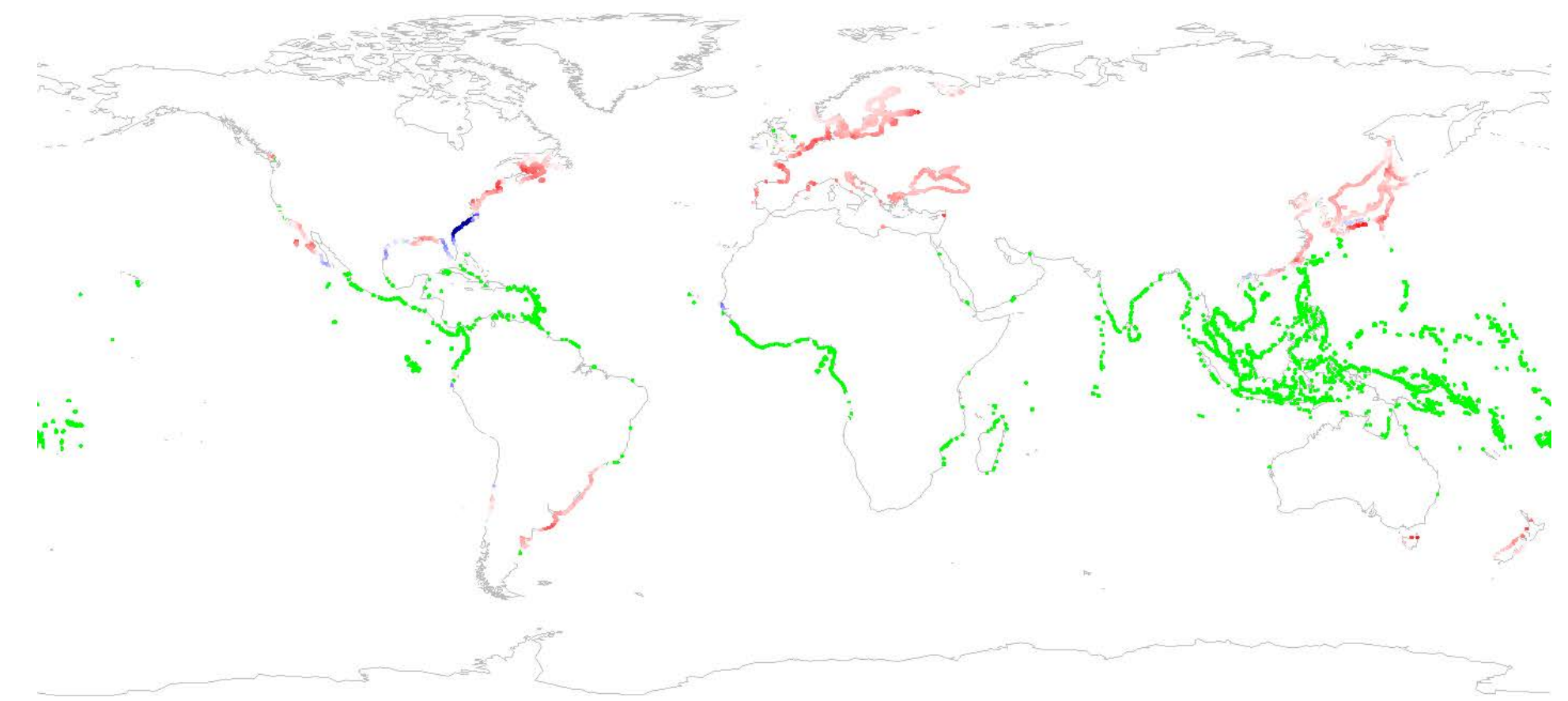
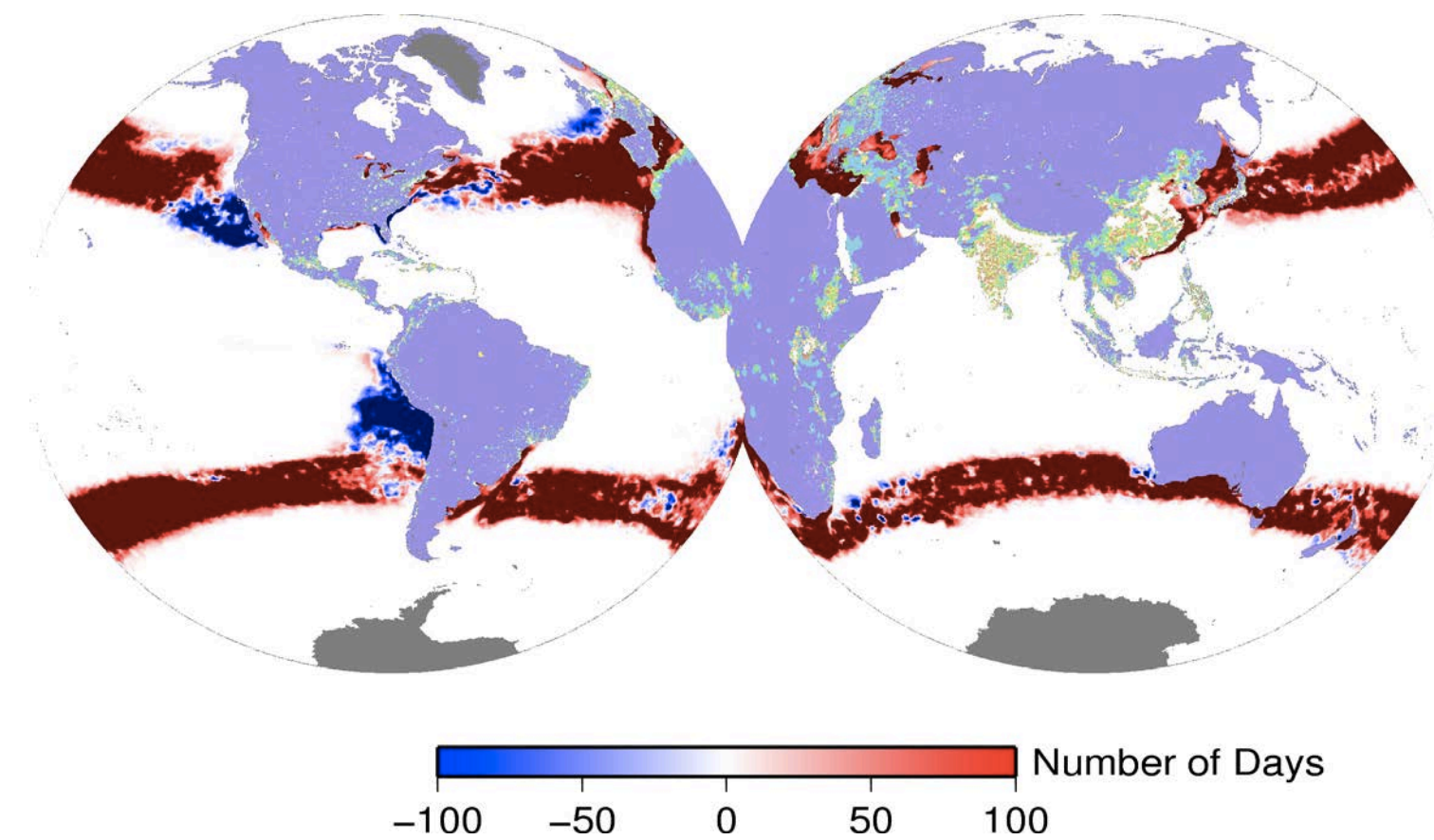
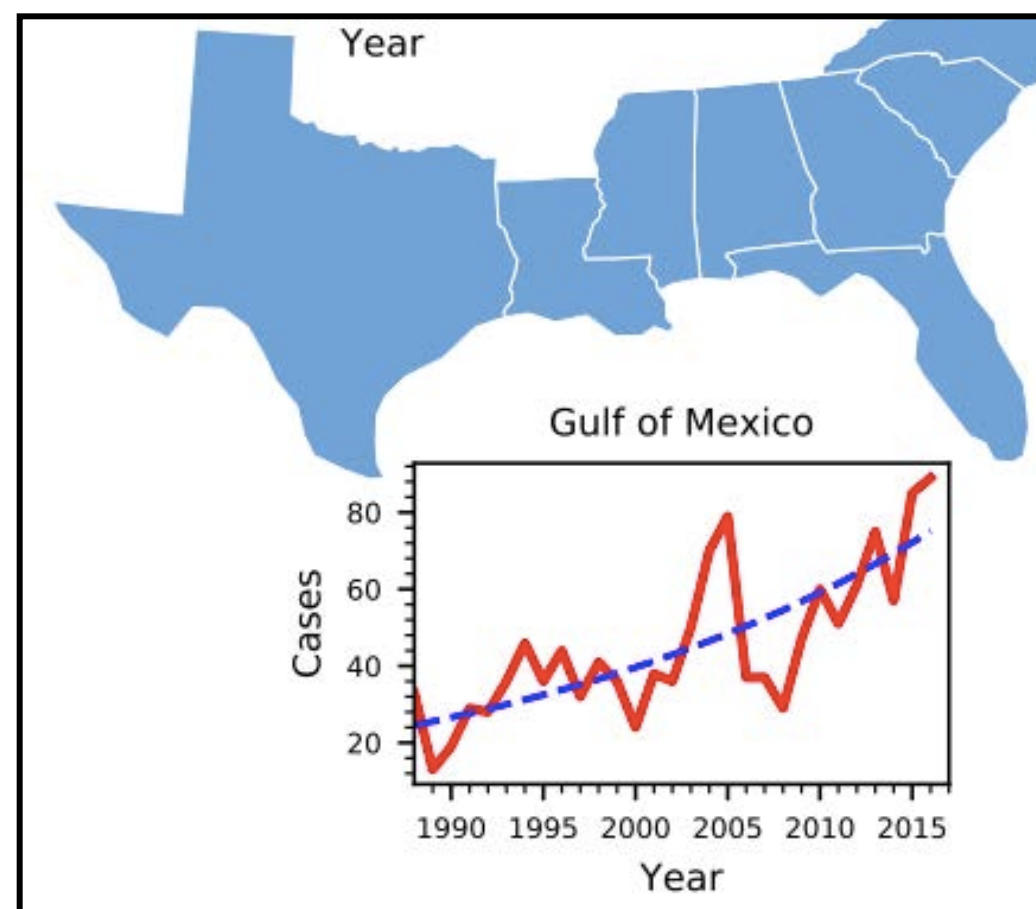
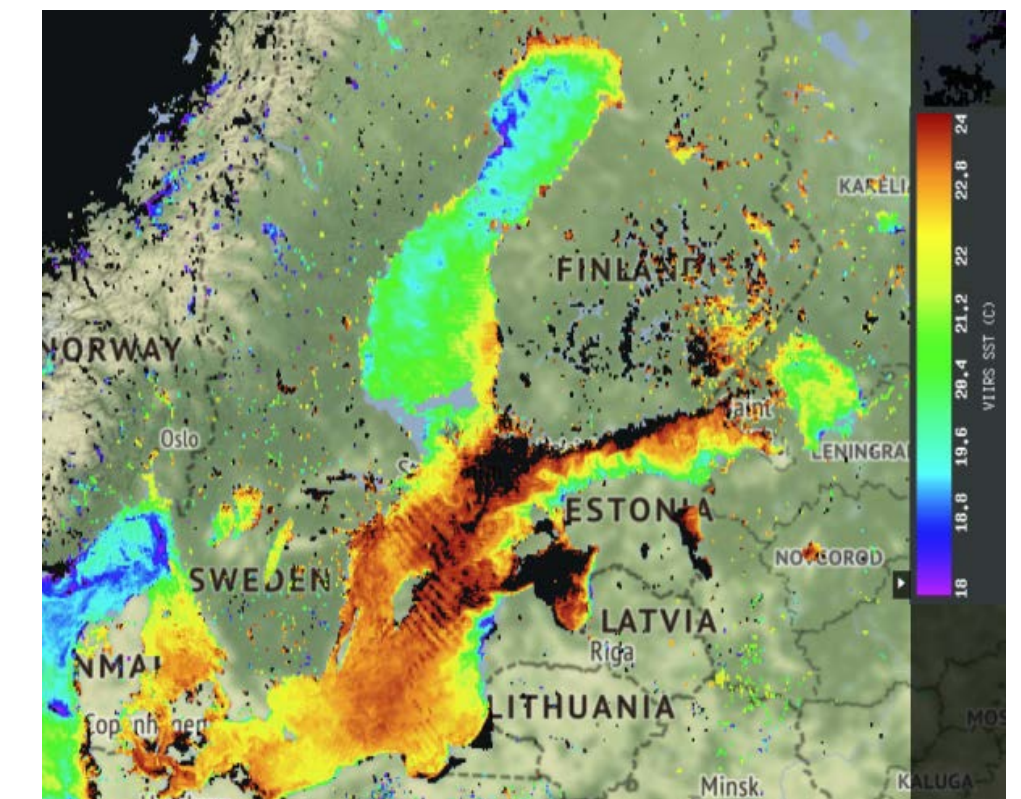
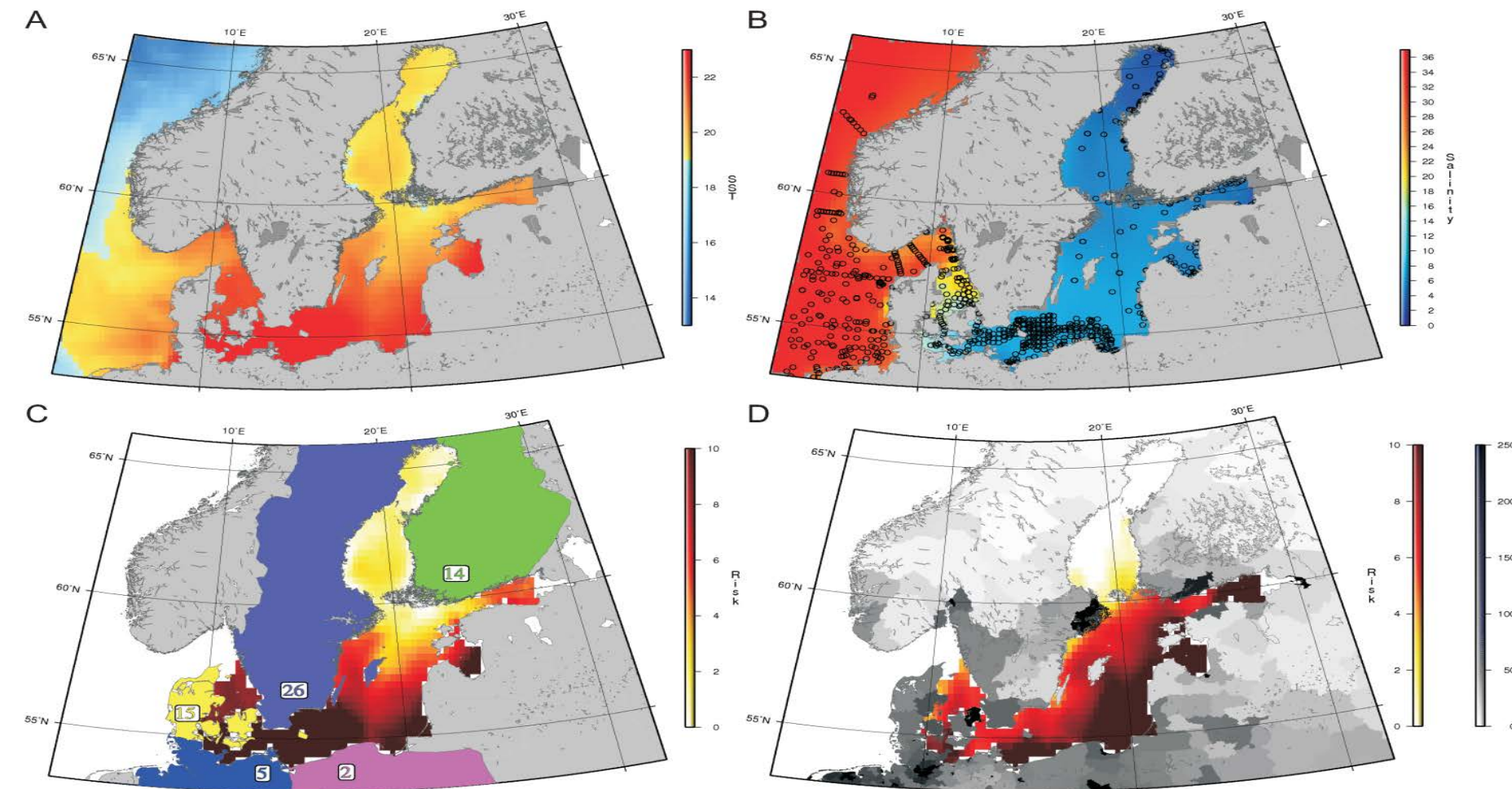
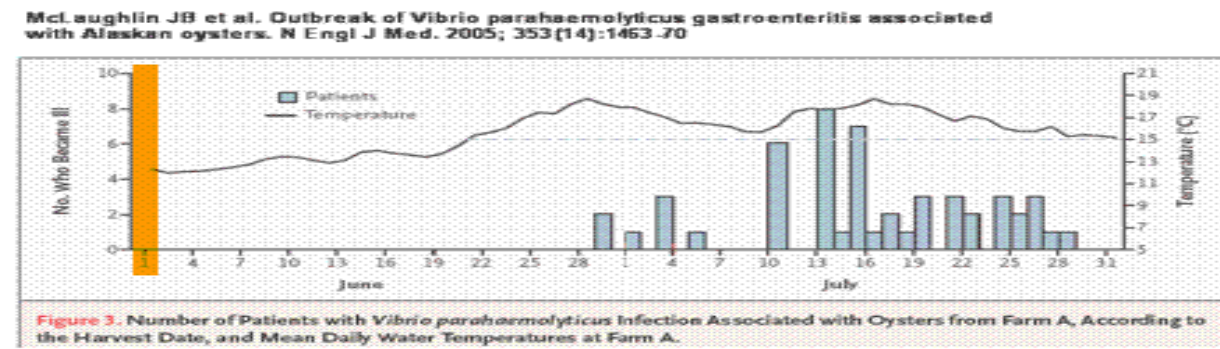
**Tiempos de replicación:** vibrios tiene uno de los tiempos de replicación más rápidos de todas las bacterias, por lo que son muy sensibles a los cambios en su entorno.

**¿Cuándo y dónde?** A diferencia de otros patógenos, las infecciones de Vibrio se deben casi siempre a exposición directa. Hay 2 rutas principales de exposición: consumo de marisco crudo o poco cocinado, o exposición al agua de mar.

**Visitantes no bienvenidos:** Se asocian a entornos tropicales y subtropicales. Su presencia en entornos más fríos representa una prueba tangible de los cambios.

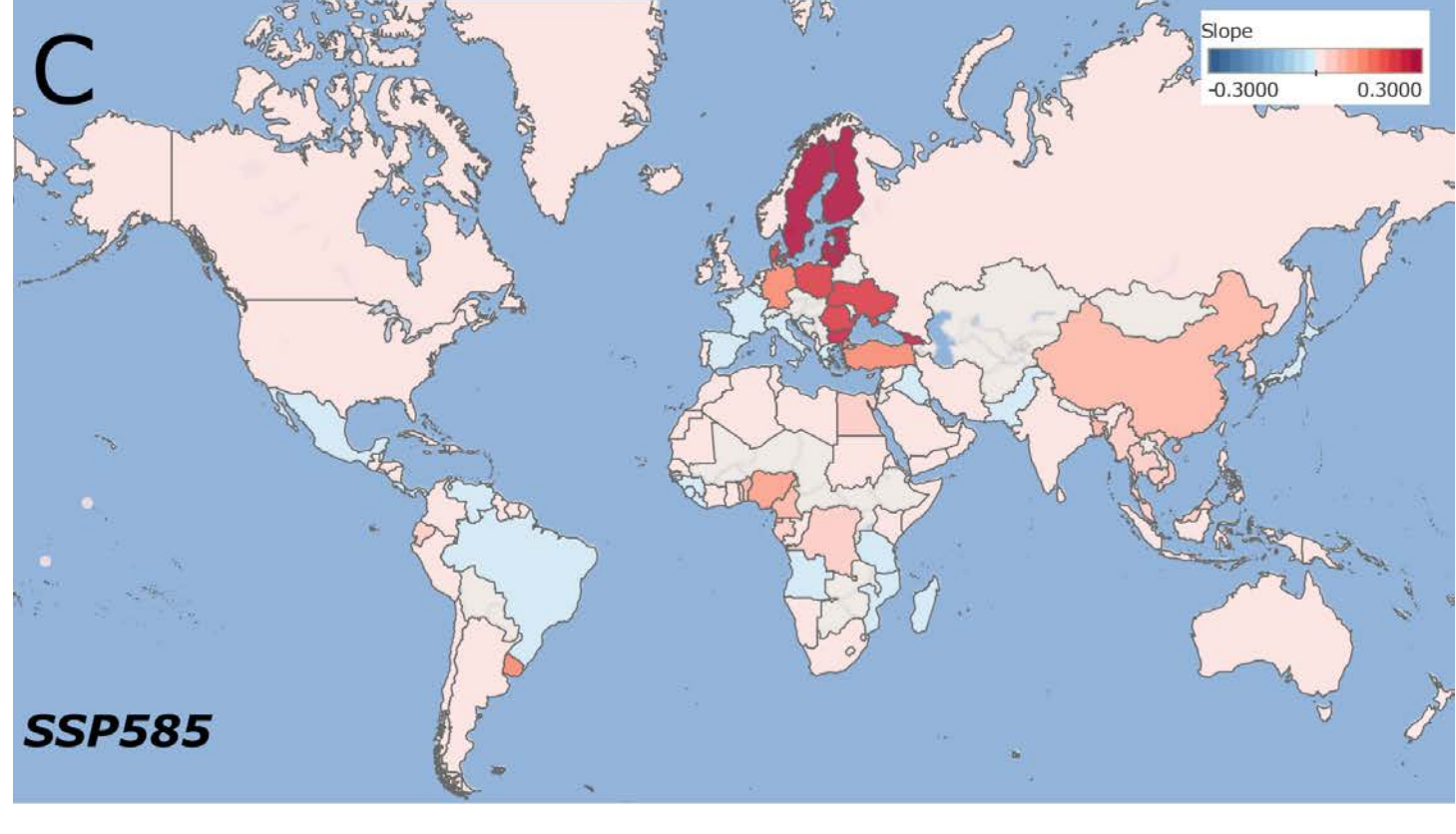
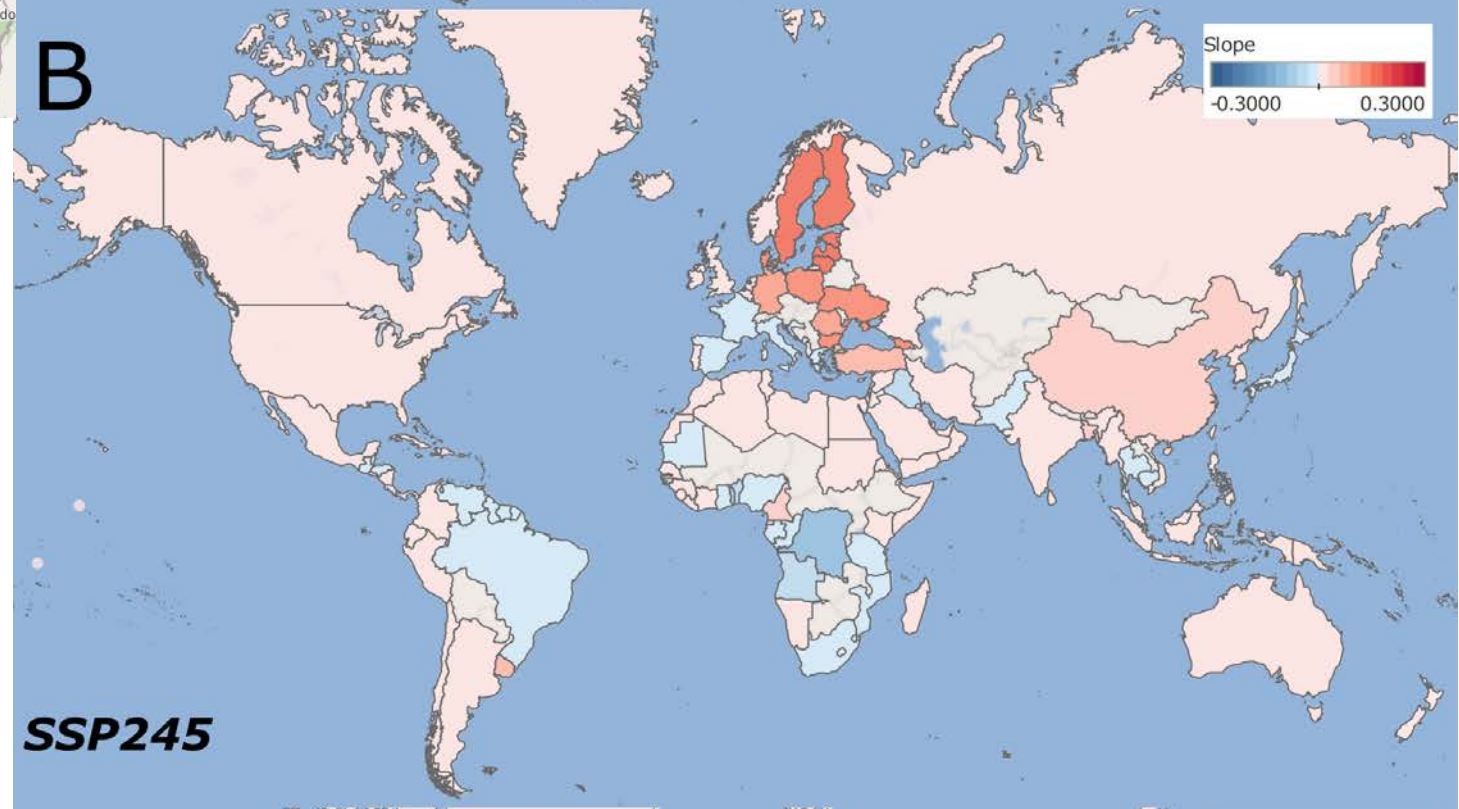
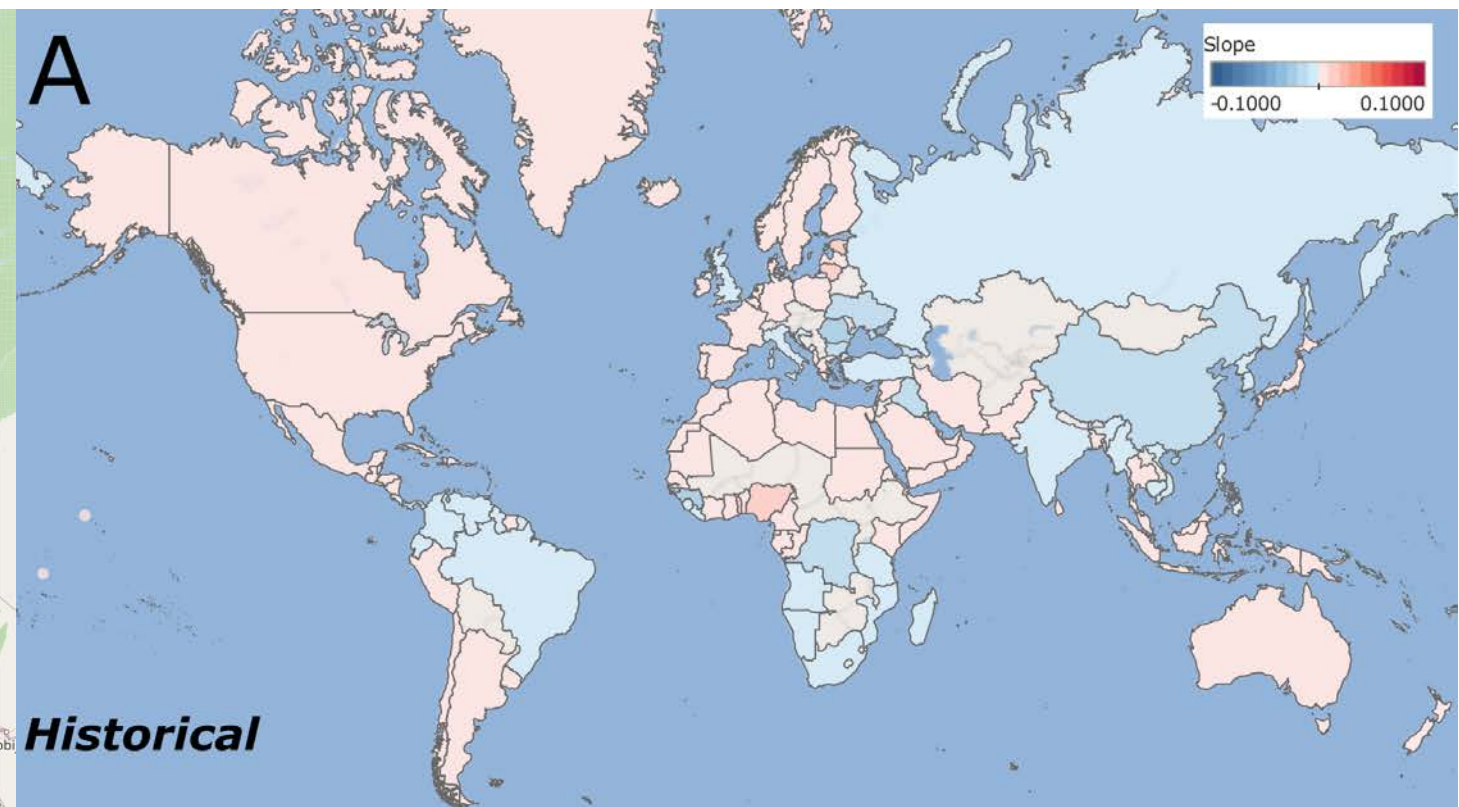
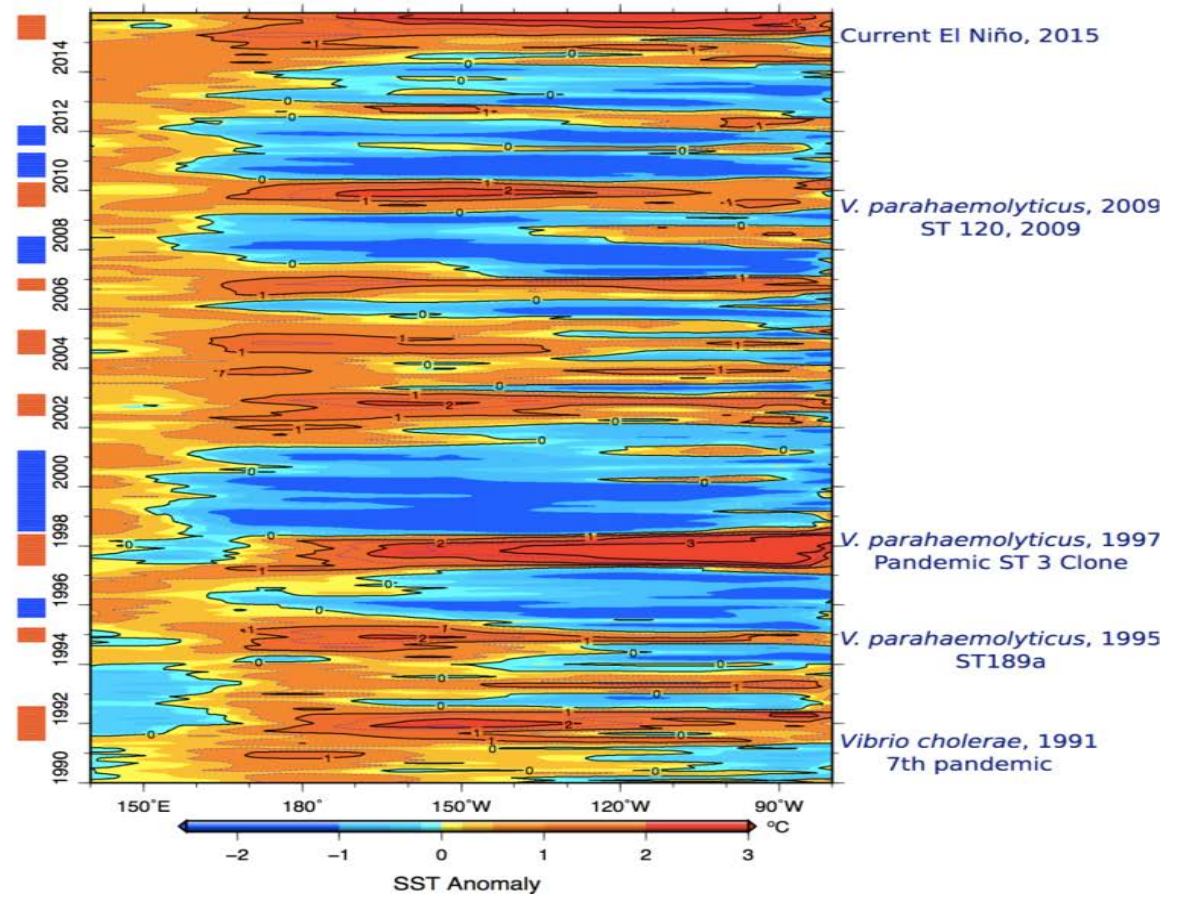
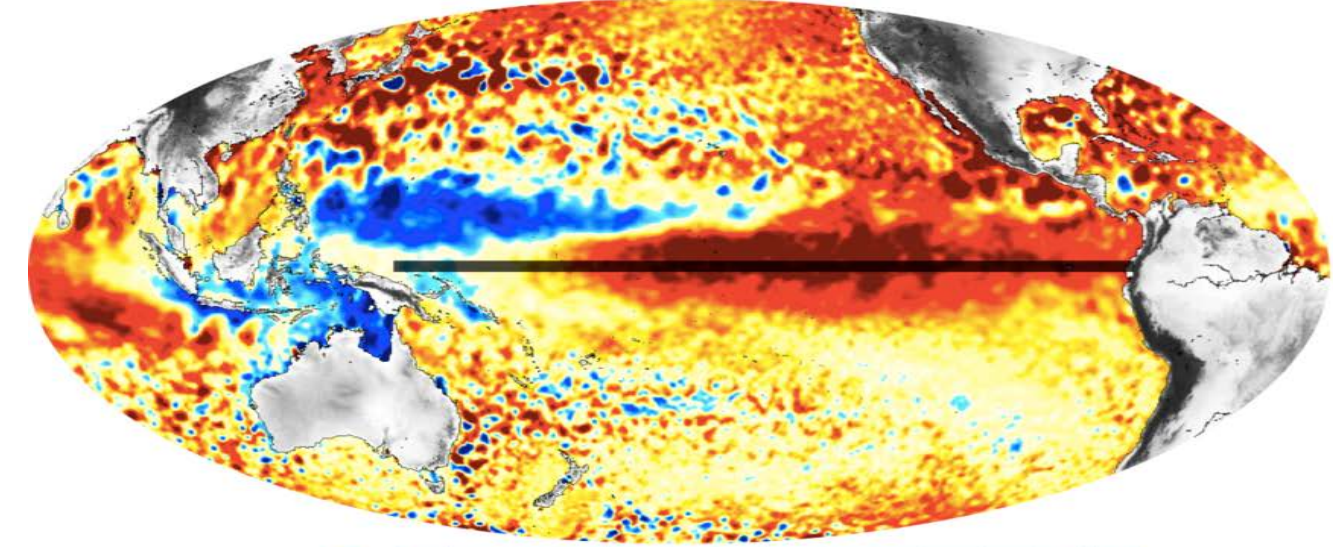
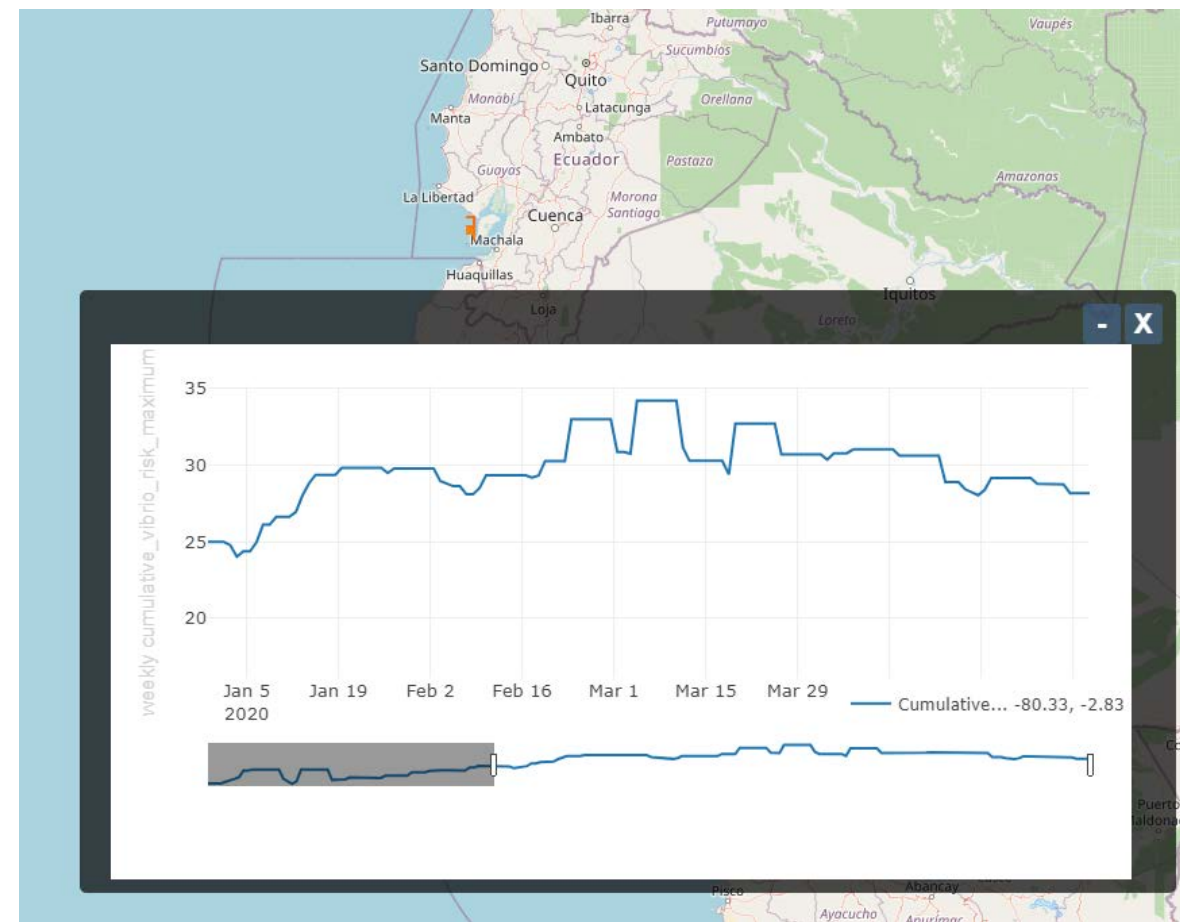
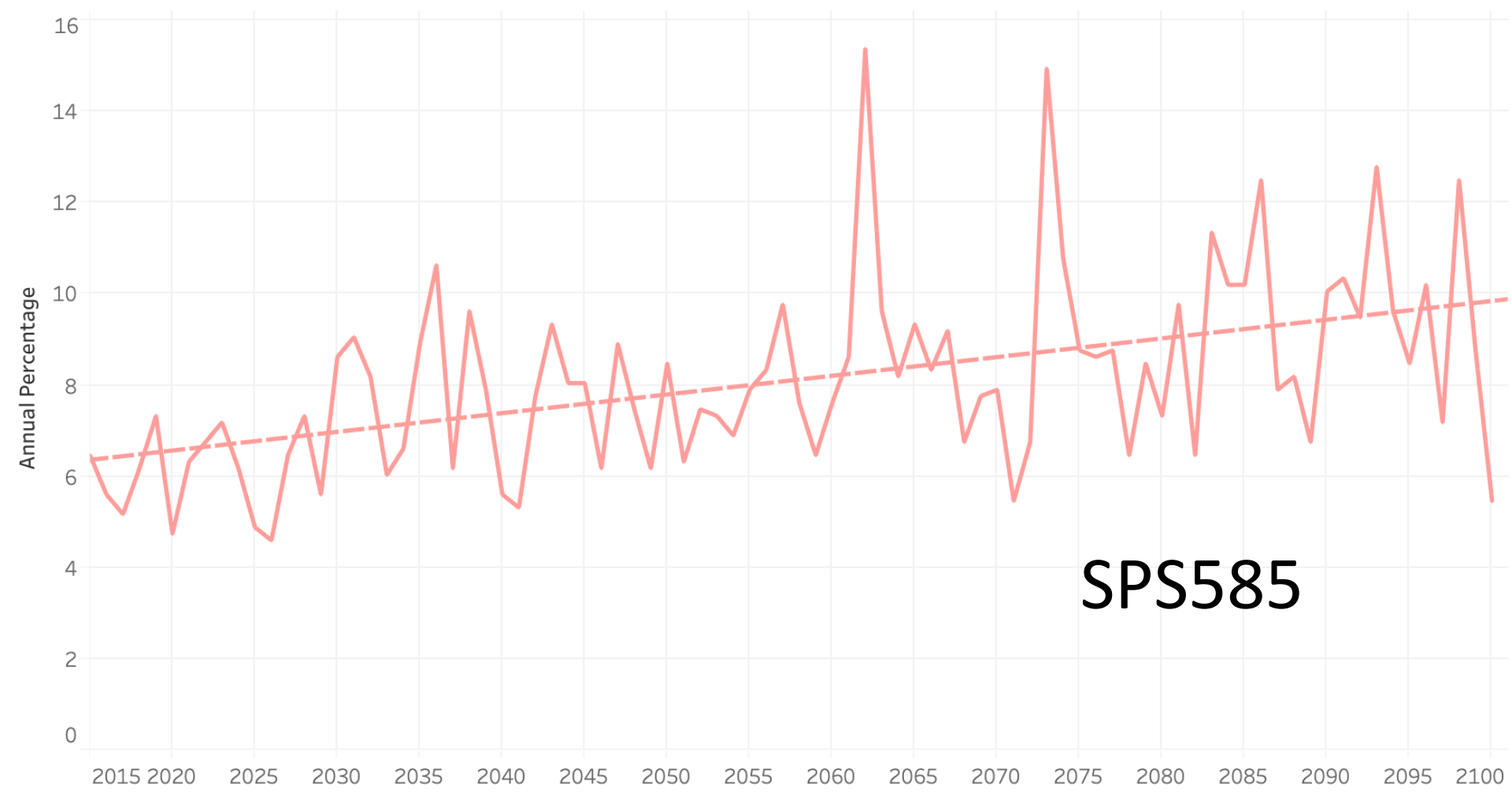
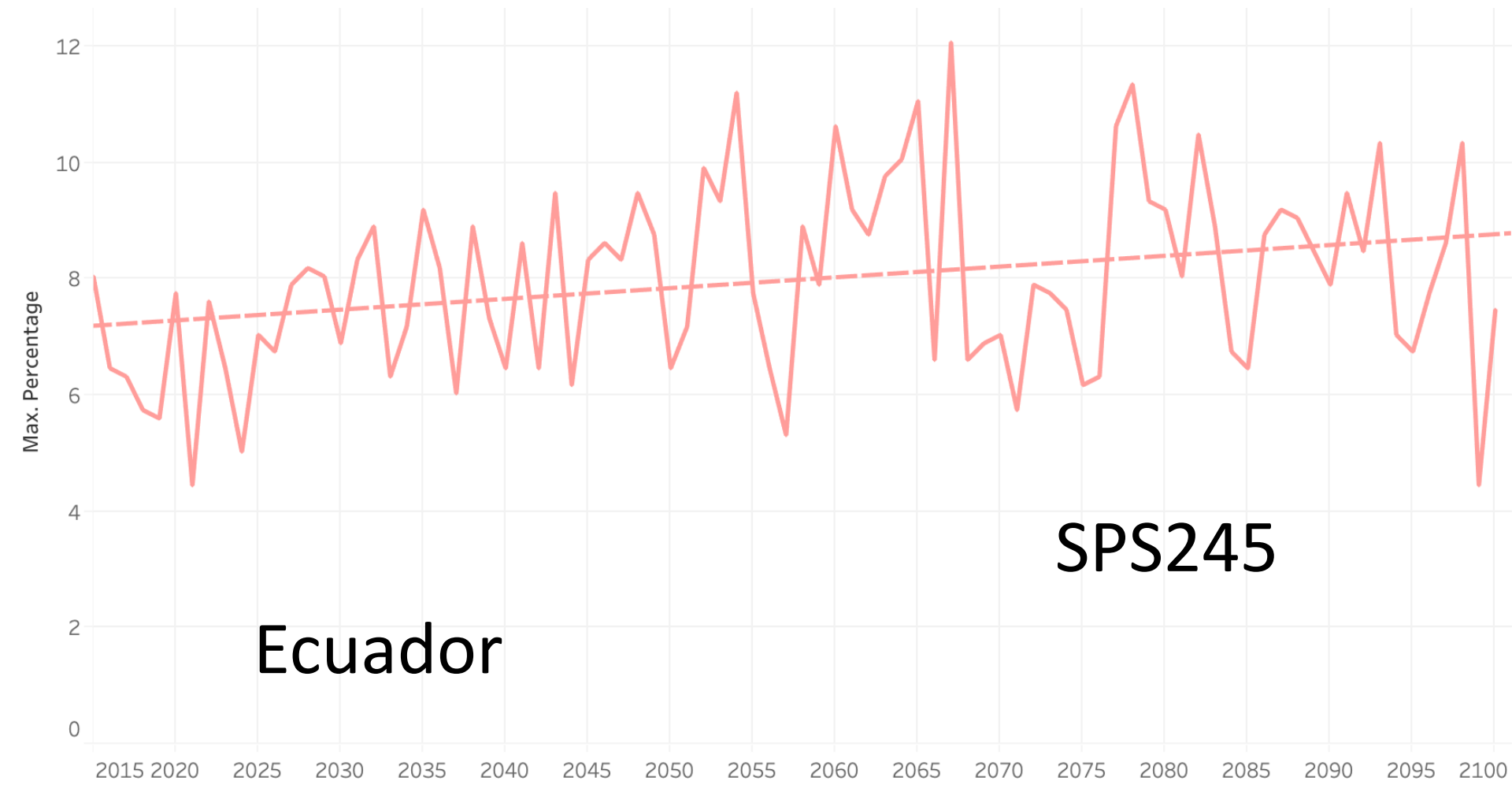
# 02 Modelo Vibrio

2018-07-27:  
 Todo el Báltico  
 SST > 18°C!!!

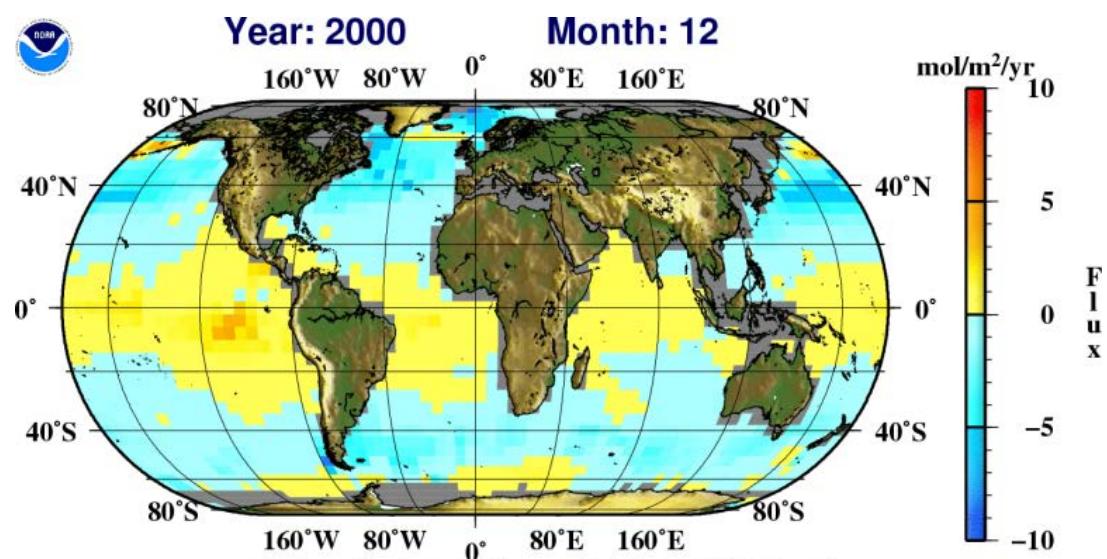
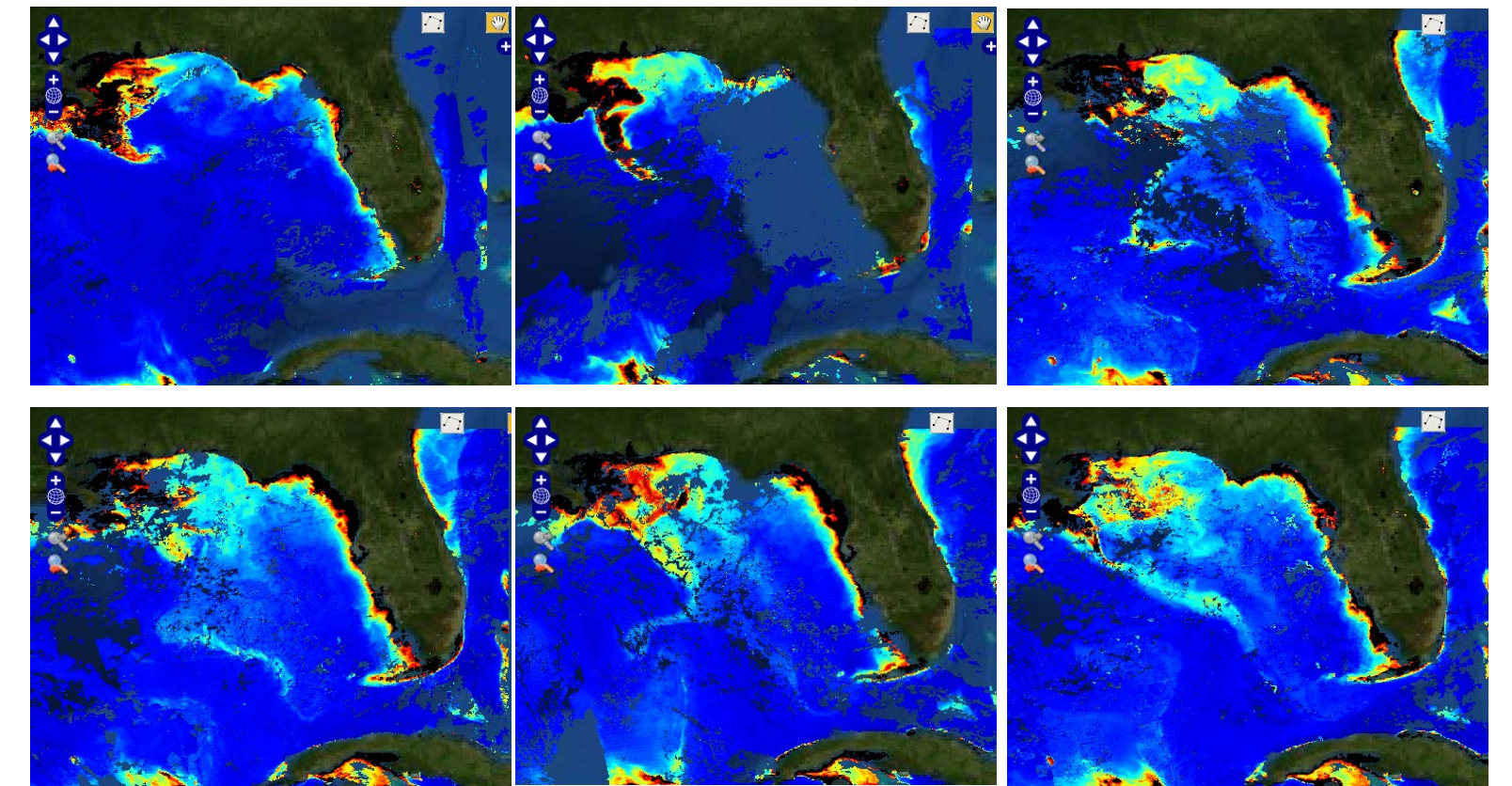
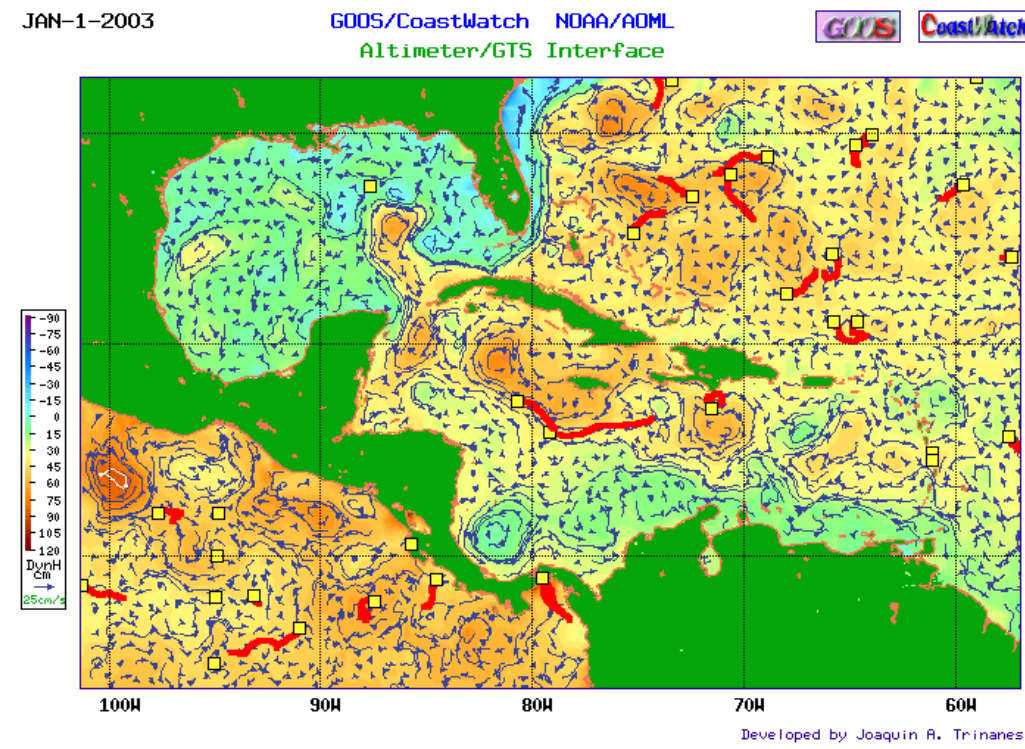
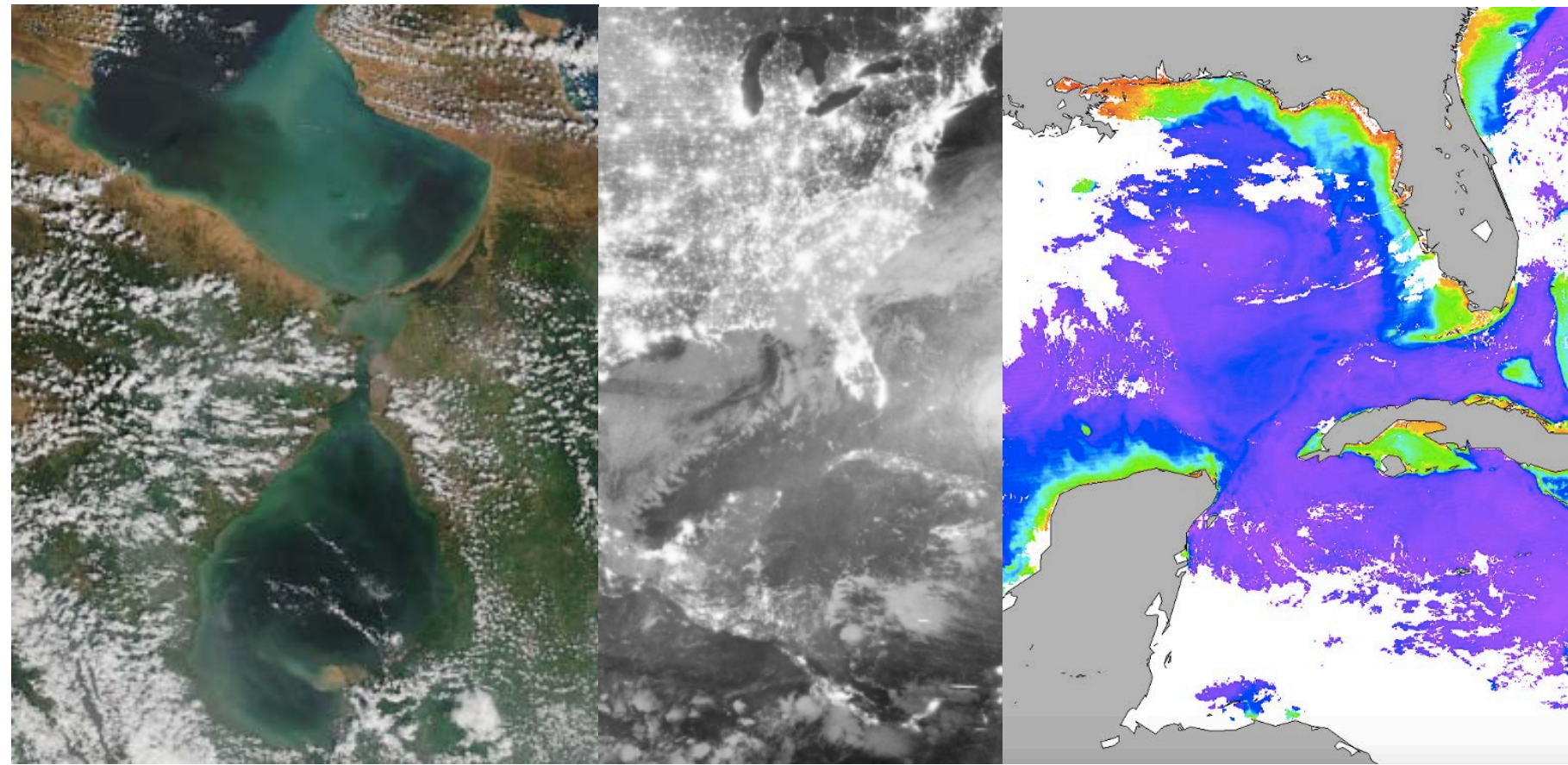


US NE, Europa, China son regions críticas para  
**Vibrio**

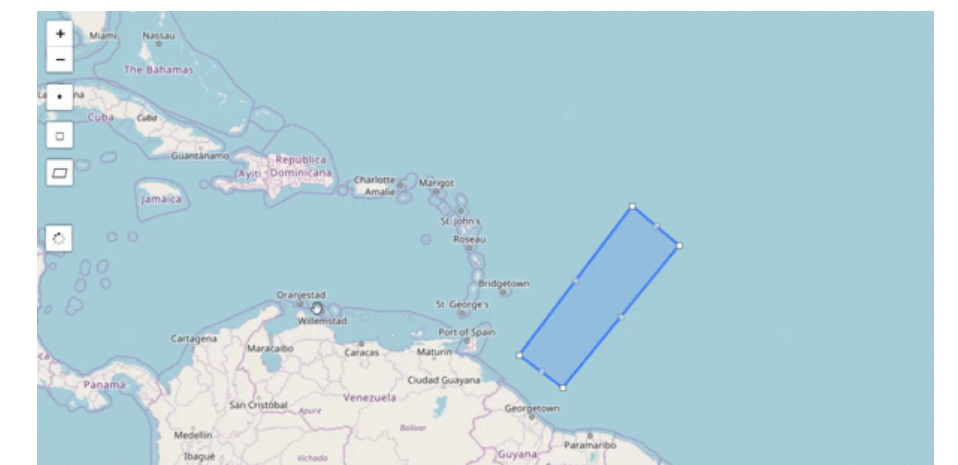
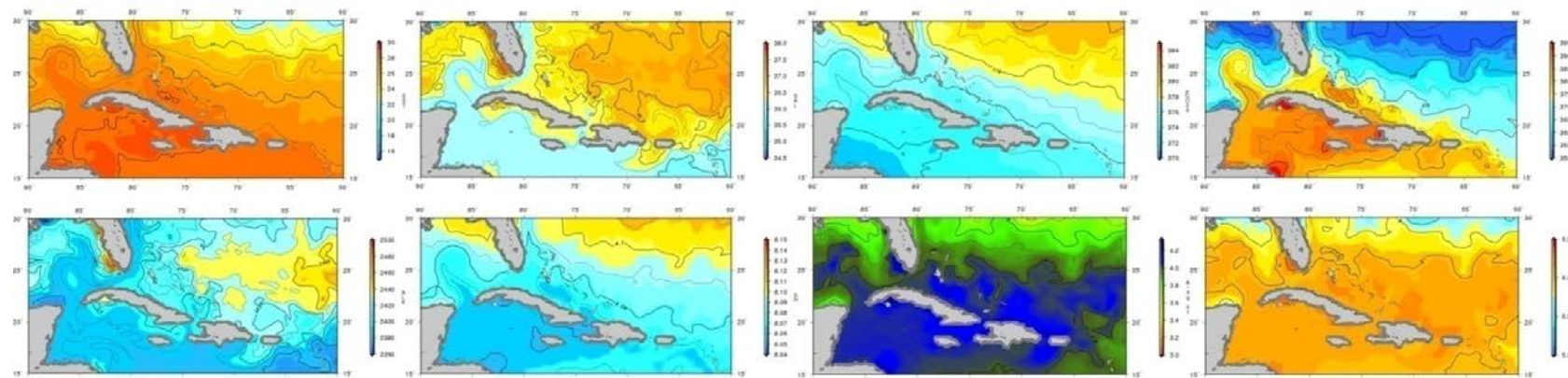
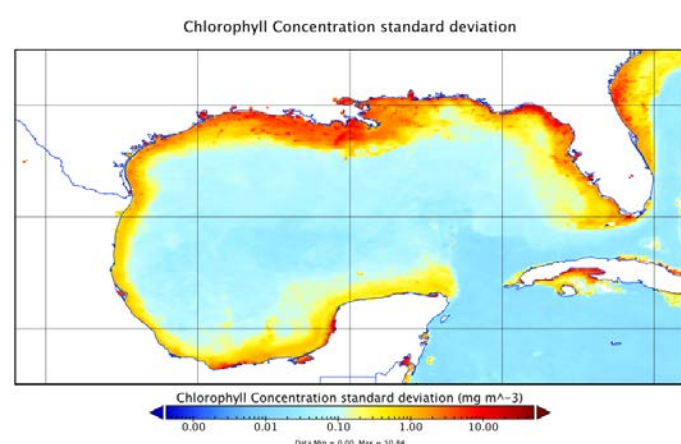
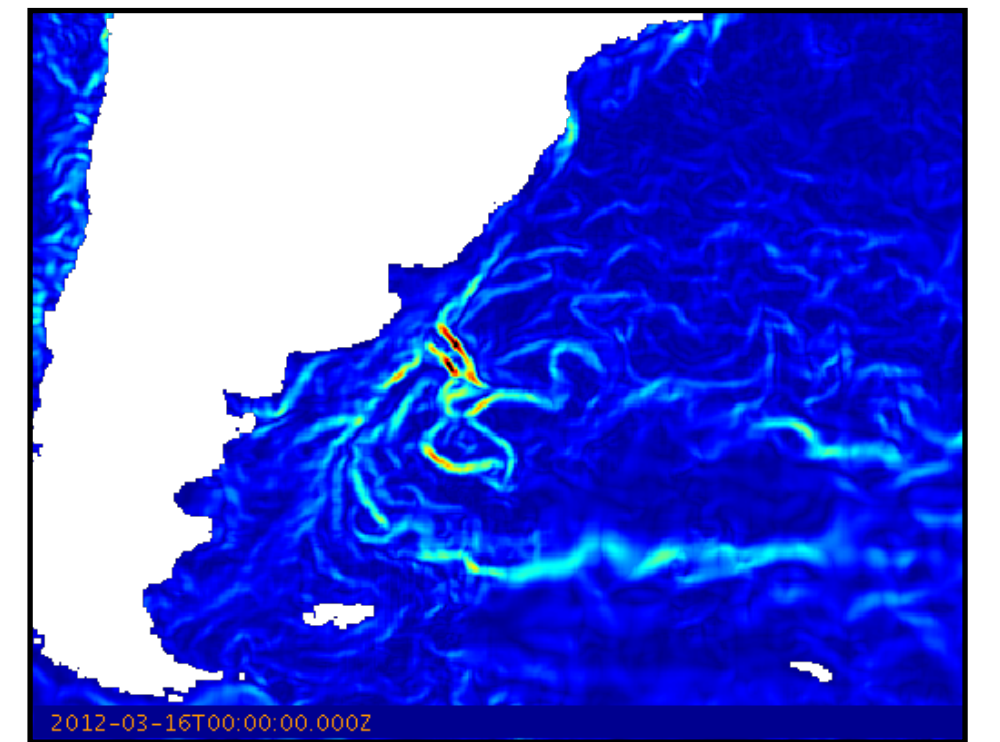
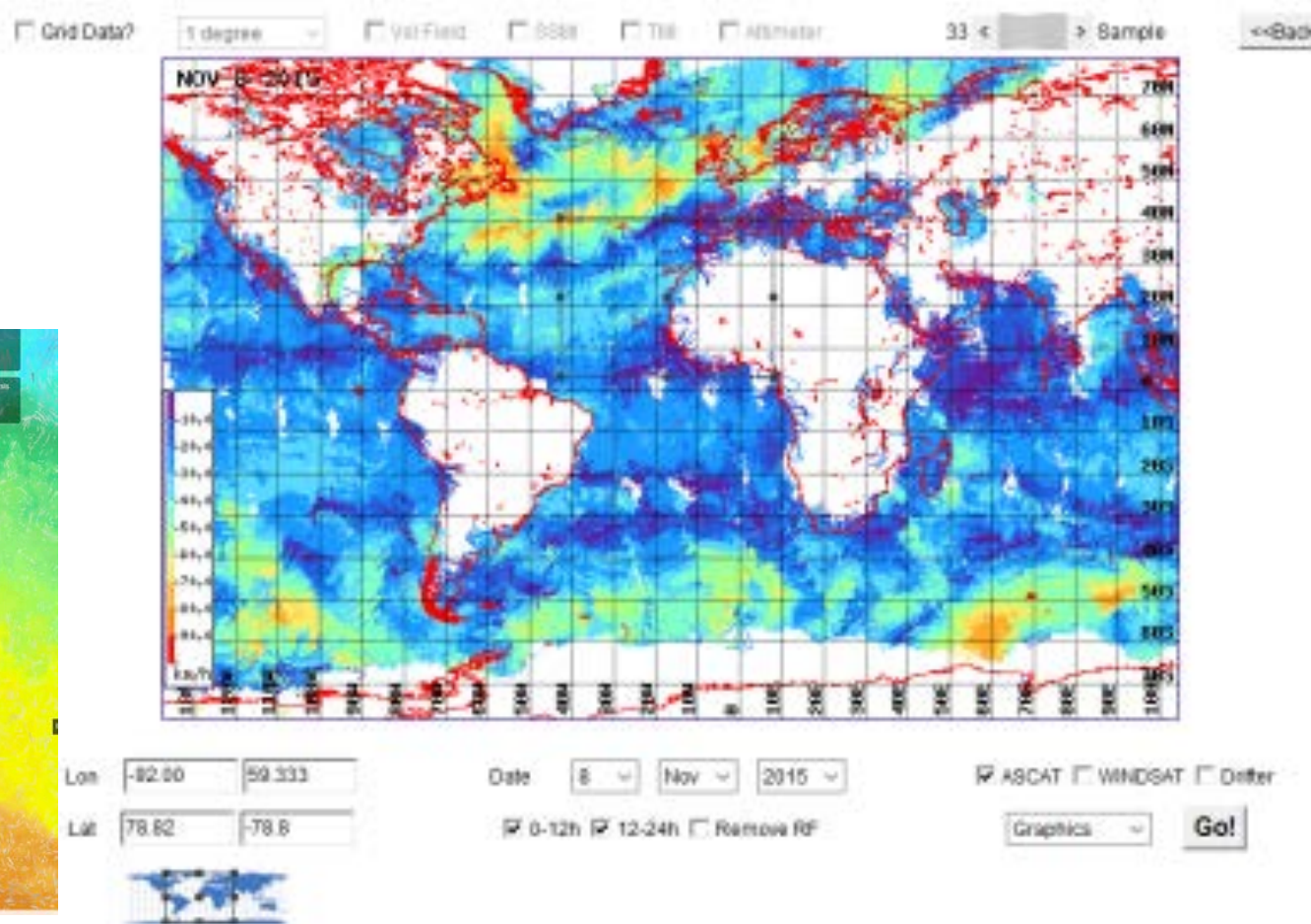
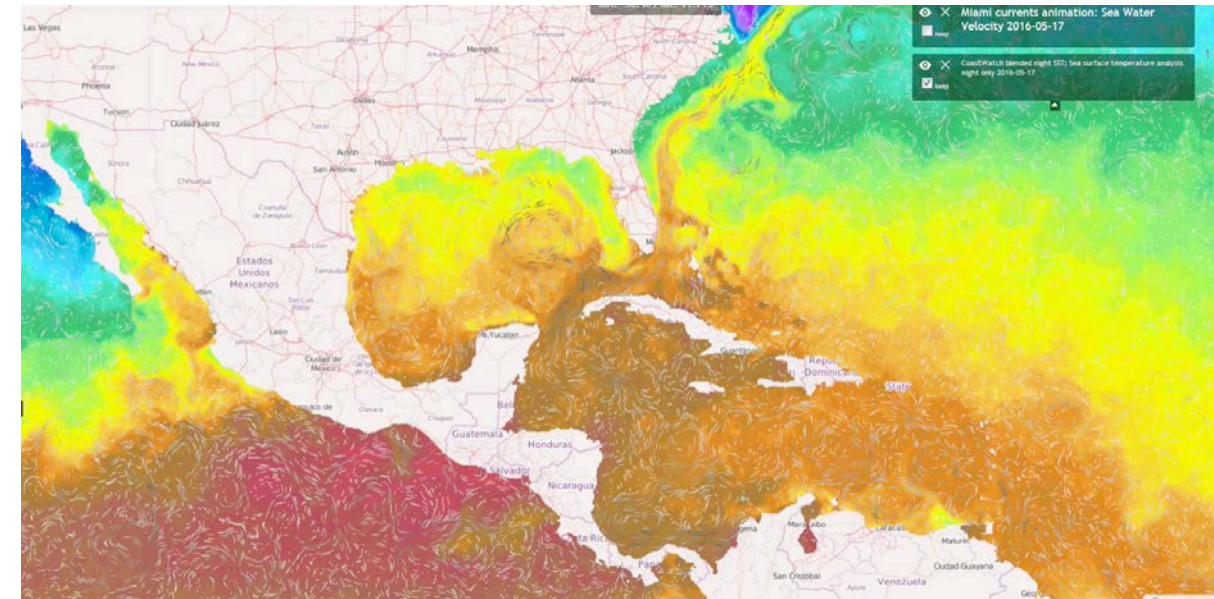
# 02 Modelo Vibrio



# 02 Otros Productos



Produced by Joaquin Trinanes, NOAA CoastWatch, and Rik Wanninkhof, NOAA/ACML/OCD Takahashi et al 2002  
Mean monthly air-sea flux for 2000 (NCEP II wind, 2.8M, T=0.24)

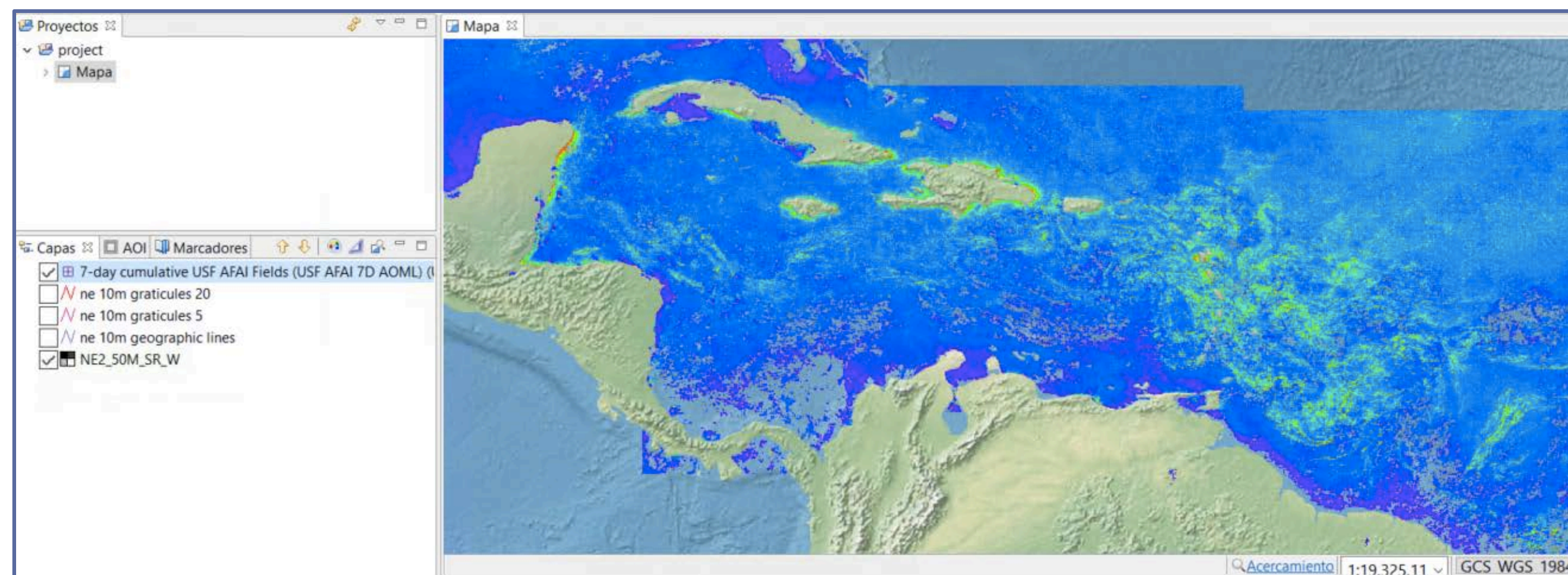


# 03 Descubrimiento y acceso a datos

**Interoperatividad:** permite el intercambio de información. En nuestro caso, nos apoyamos en estándares abiertos y que no dependen del tipo de computadora (netCDF, CF, OPeNDAP, ...) y que operan dentro de un marco de trabajo operacional.

La interoperabilidad entre servicios web que se ejecutan en plataformas diferentes, y han sido implementados en lenguajes diferentes. Facilita las conexiones automáticas entre aplicaciones.

Provee el descubrimiento y el acceso a datos y metadatos (ej. co-localizados con medidas de CO<sub>2</sub>)



Clientes: Matlab, Udig, Python  
(Scientific.IO.NetCDF, pydap.client,  
netCDF4,...), Octave, ArcGIS, R, Panoply, ...

Los metadatos son también datos

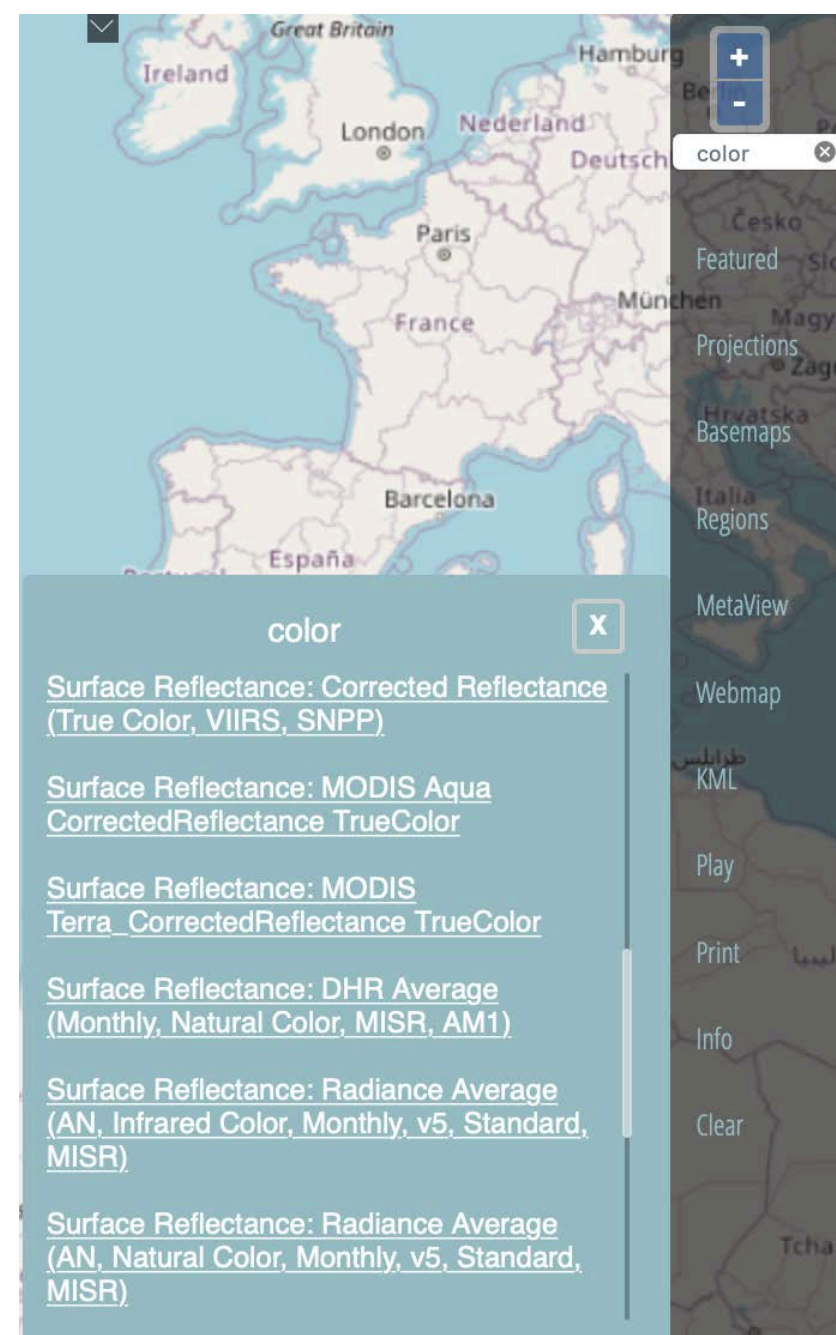
Importantes para Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

# 03 Descubrimiento y acceso a datos

**Descubrimiento de datos:** Capacidades tradicionales de TDS y ERDDAP. OV: mejorado con capacidades de búsqueda y Webmap. Metadatos disponibles para evaluar la calidad de los datos.

**Distribución de datos:** Herramientas interoperables.

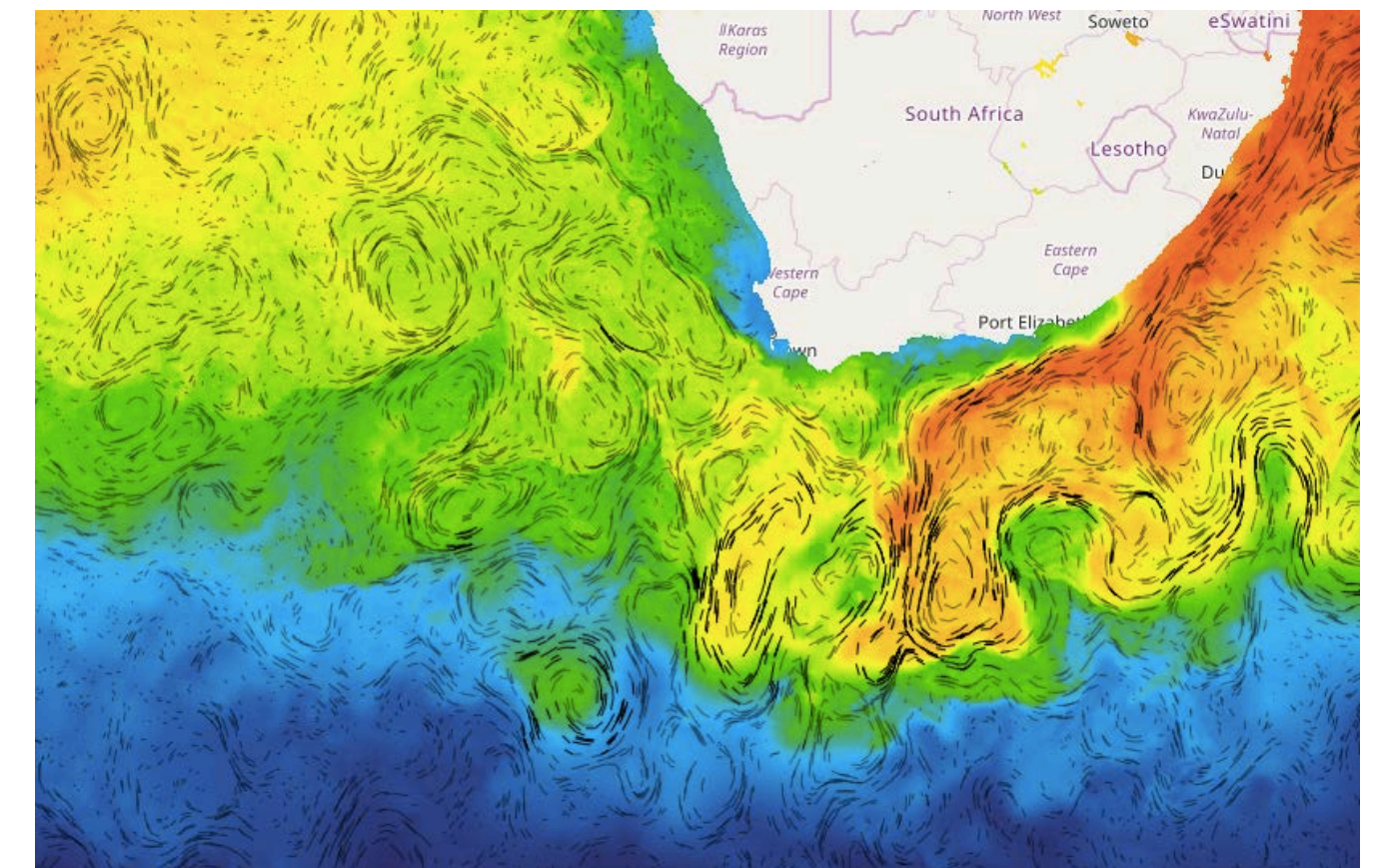
**Descubrimiento de datos  
ERDDAP/OV**



**Distribución  
TDS/ERDDAP/OV/Tile Server**

Tile Server  
OCEANVIEWER  
ERDDAP  
TDS

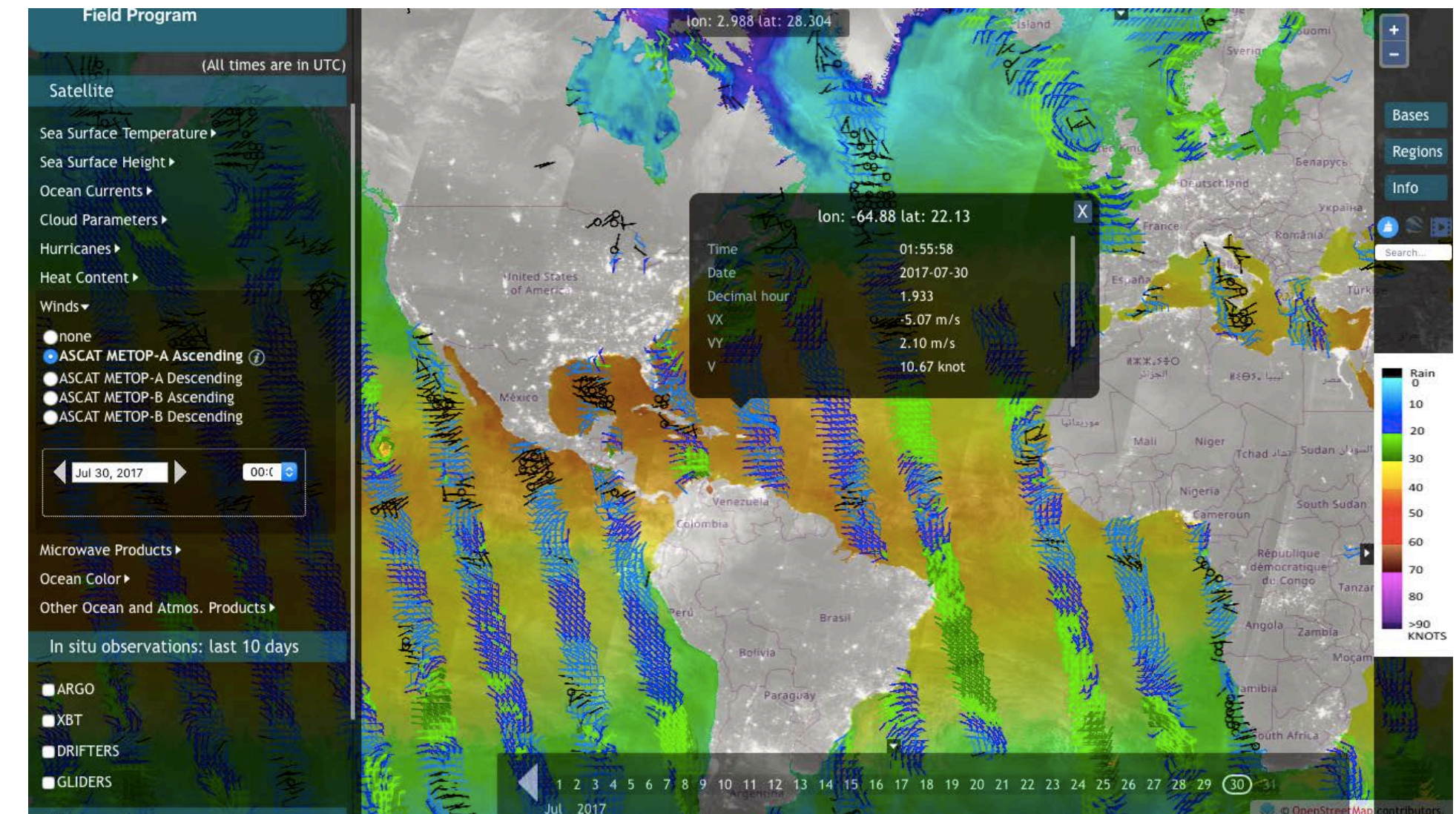
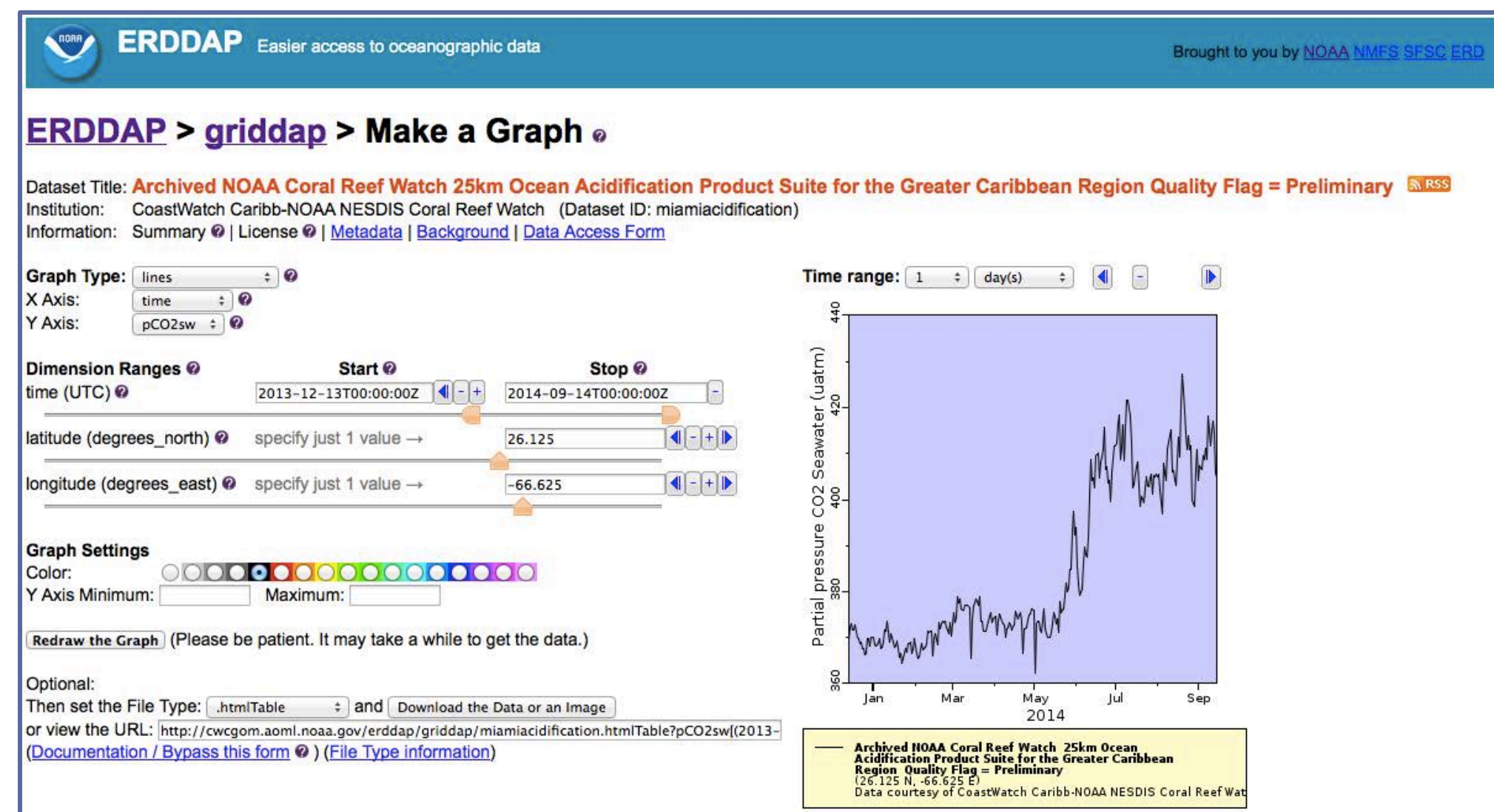
**Creación de productos  
personalizados**



# 03 Descubrimiento y acceso a datos

**Descubrimiento de datos:** Capacidades tradicionales de TDS y ERDDAP. OV: mejorado con capacidades de búsqueda y Webmap. Metadatos disponibles para evaluar la calidad de los datos.

**Distribución de datos:** Herramientas interoperables.



# 04 Más allá de datos satelitales

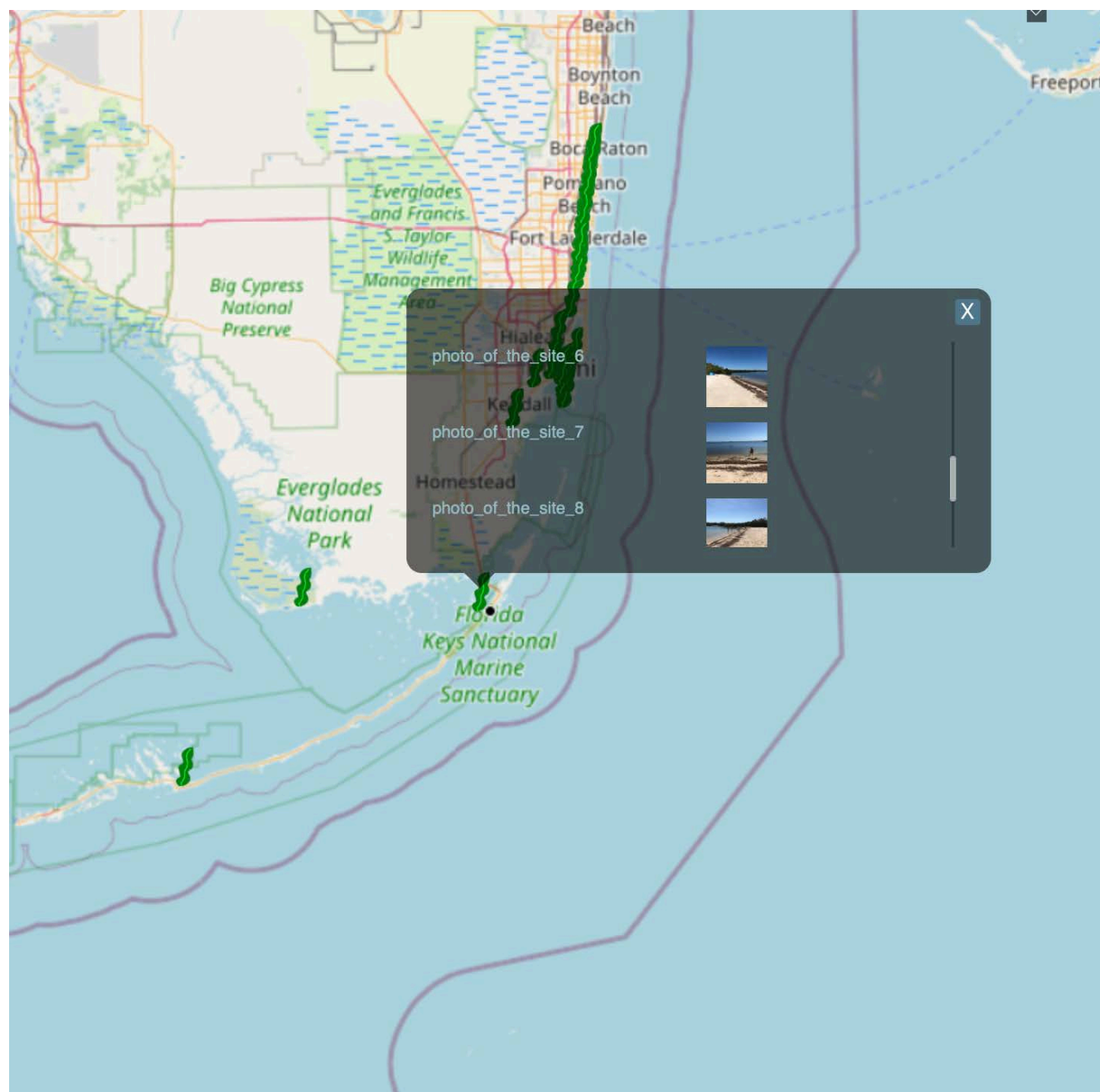
**Modelos, análisis and capas:** OA, Flujos, capas de huracanes, EEZs, trayectorias.

**In-situ:** Sargazo (Integration repositories externos+ESRI Survey123). Argo, boyas deriva, glider, XBT, CO<sub>2</sub> SOOP.

**Aprendizaje Automático:** Presión parcial CO<sub>2</sub>, HABs.

**Otros:** Visualización (Proyecciones, mapas base, metaview, plantillas, animaciones, paletas de color, multicapas).

## Observaciones Sargazo Base de datos In-situ








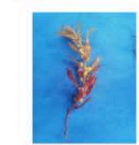



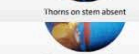




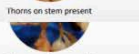
## Survey123 Colecc. datos multidispositivo

<input type="checkbox"/> Washed-up on the shore	<input type="checkbox"/> Floating along the shoreline	<input type="checkbox"/> Floating in bays, channels, harbors
<input type="checkbox"/> Floating over reefs or seagrass	<input type="checkbox"/> Offshore	

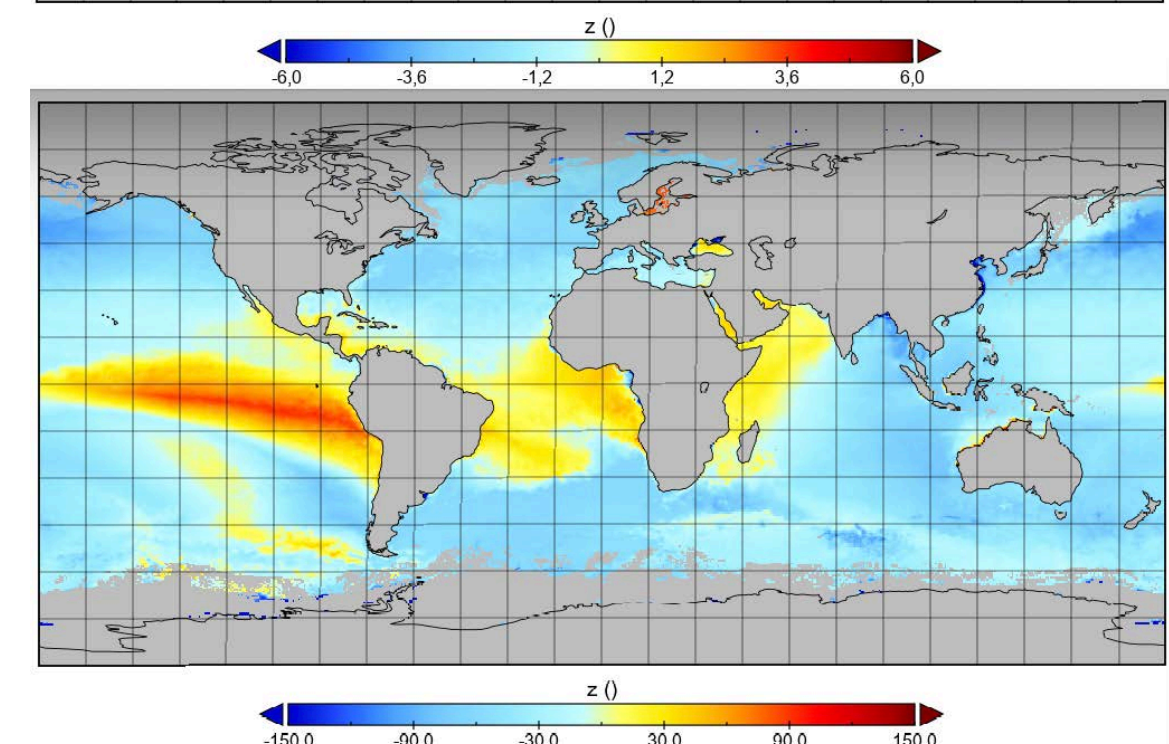
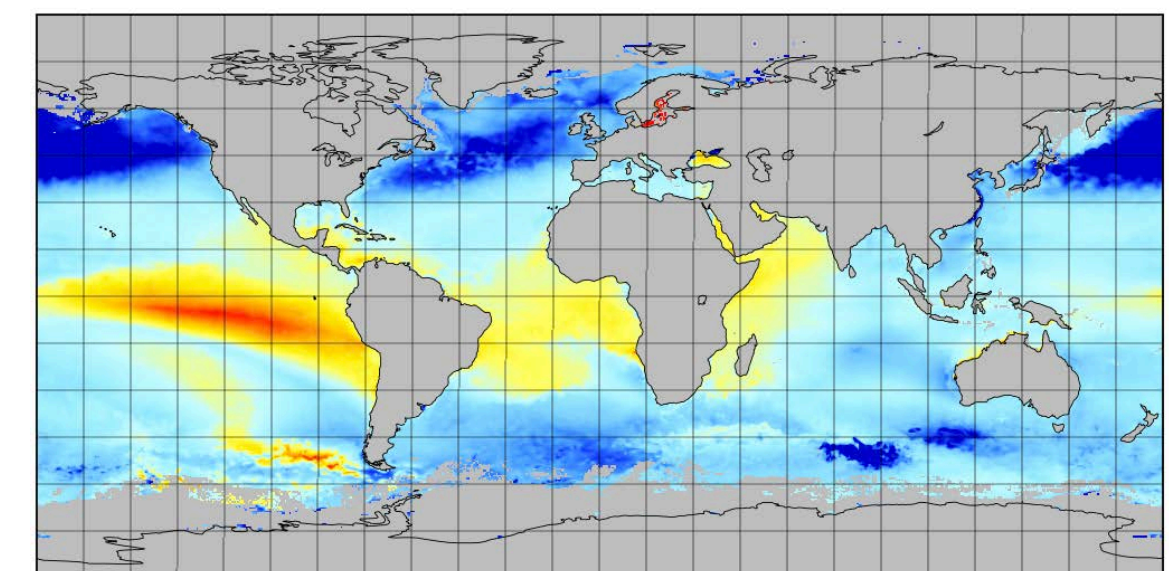
### Sargassum Observed As

<input type="checkbox"/> Line(s) of Sargassum	<input type="checkbox"/> Mats/rafts	<input type="checkbox"/> Scattered clumps
---	-------------------------------------	---

### Species of Sargassum

<input type="checkbox"/> Natans I     	<input type="checkbox"/> Natans VIII     	<input type="checkbox"/> Fluitans III     
--	---	--

## RN para Flujos de Carbon State of the Climate





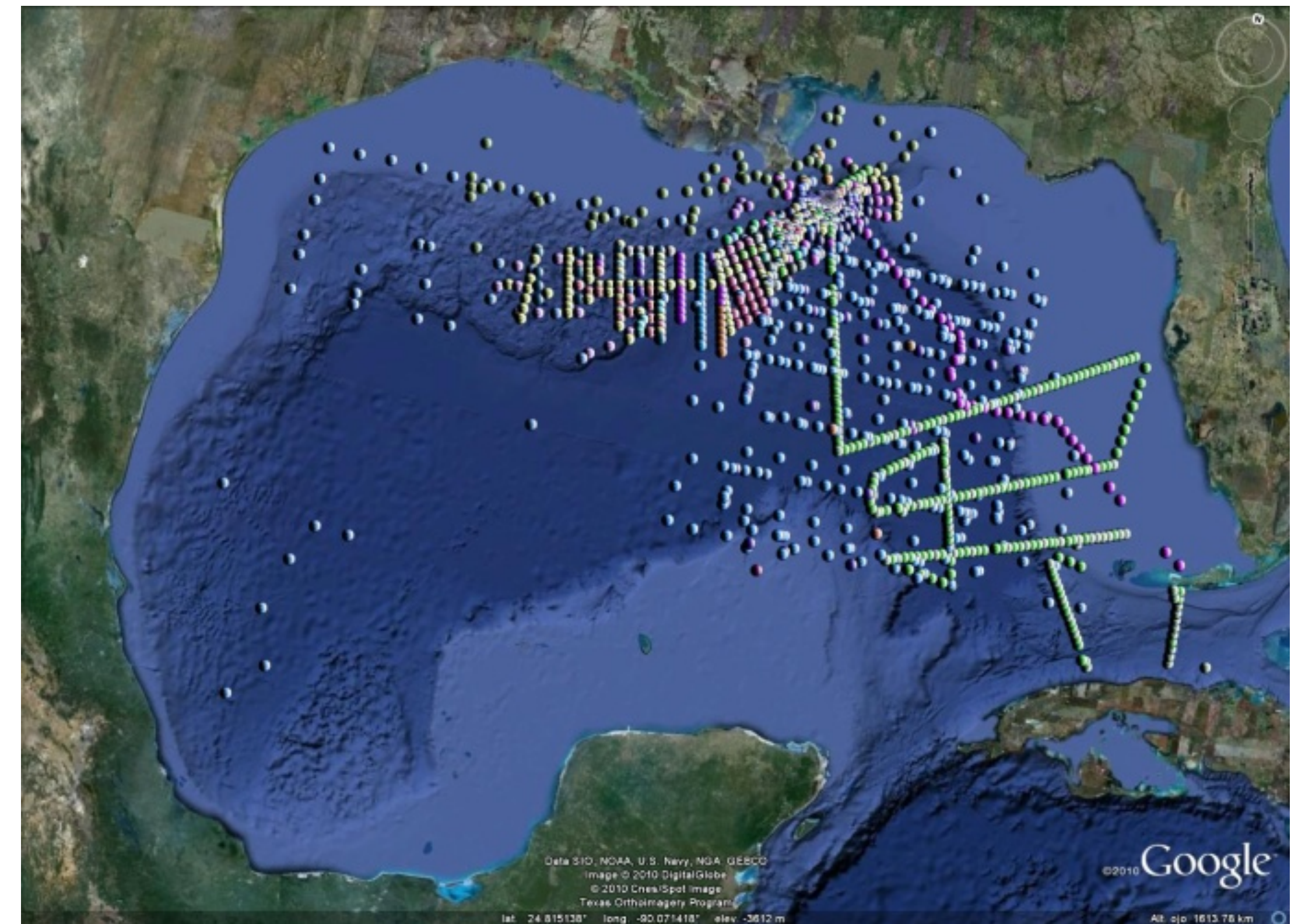
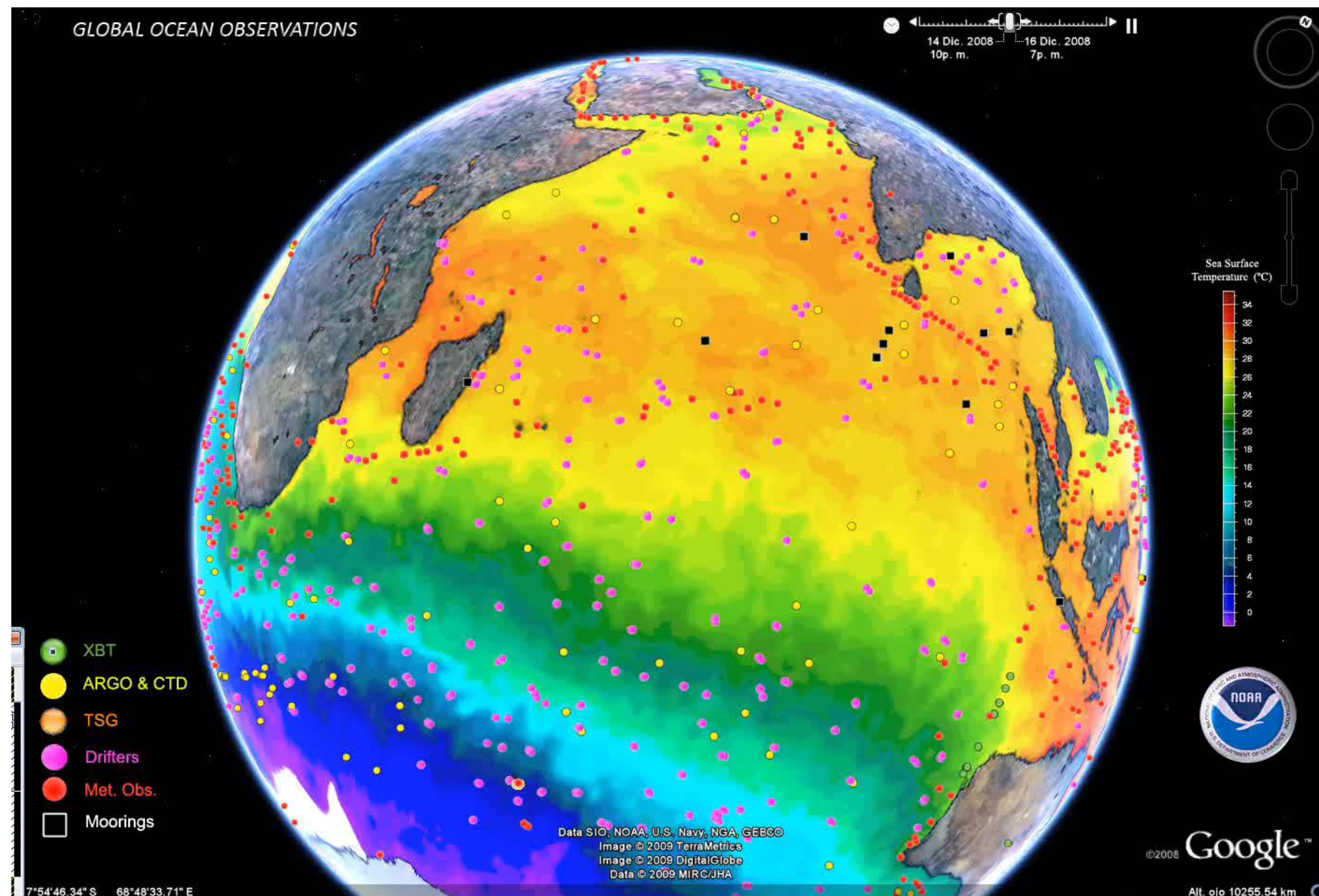
# 04 Integración de datos

**Modelos, análisis and capas:** OA, Flujos, capas de huracanes, EEZs, trayectorias.

**In-situ:** Sargazo (Integration repositories externos+ESRI Survey123). Argo, boyas deriva, glider, XBT, CO<sub>2</sub> SOOP.

**Aprendizaje Automático:** Presión parcial CO<sub>2</sub>, HABs.

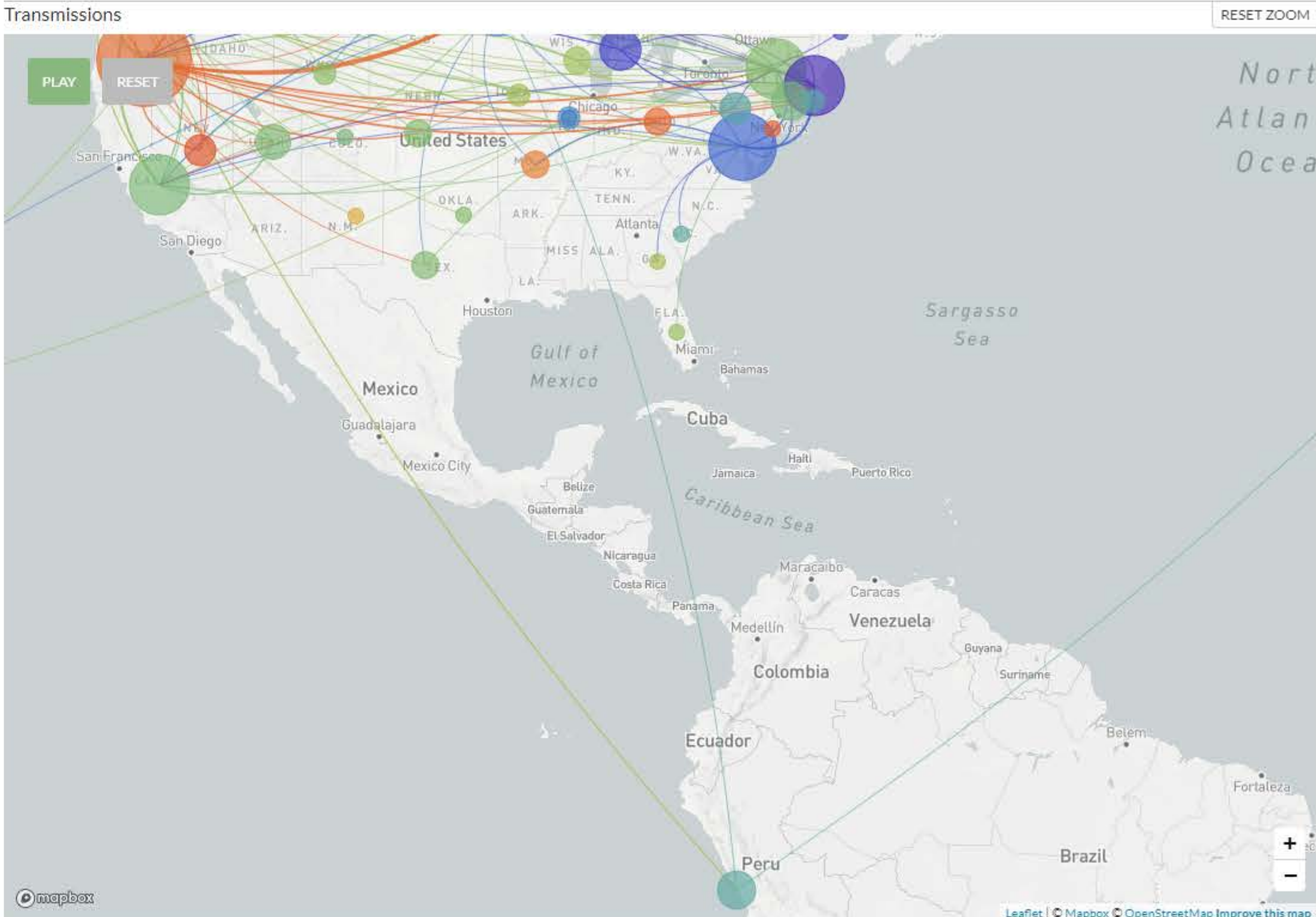
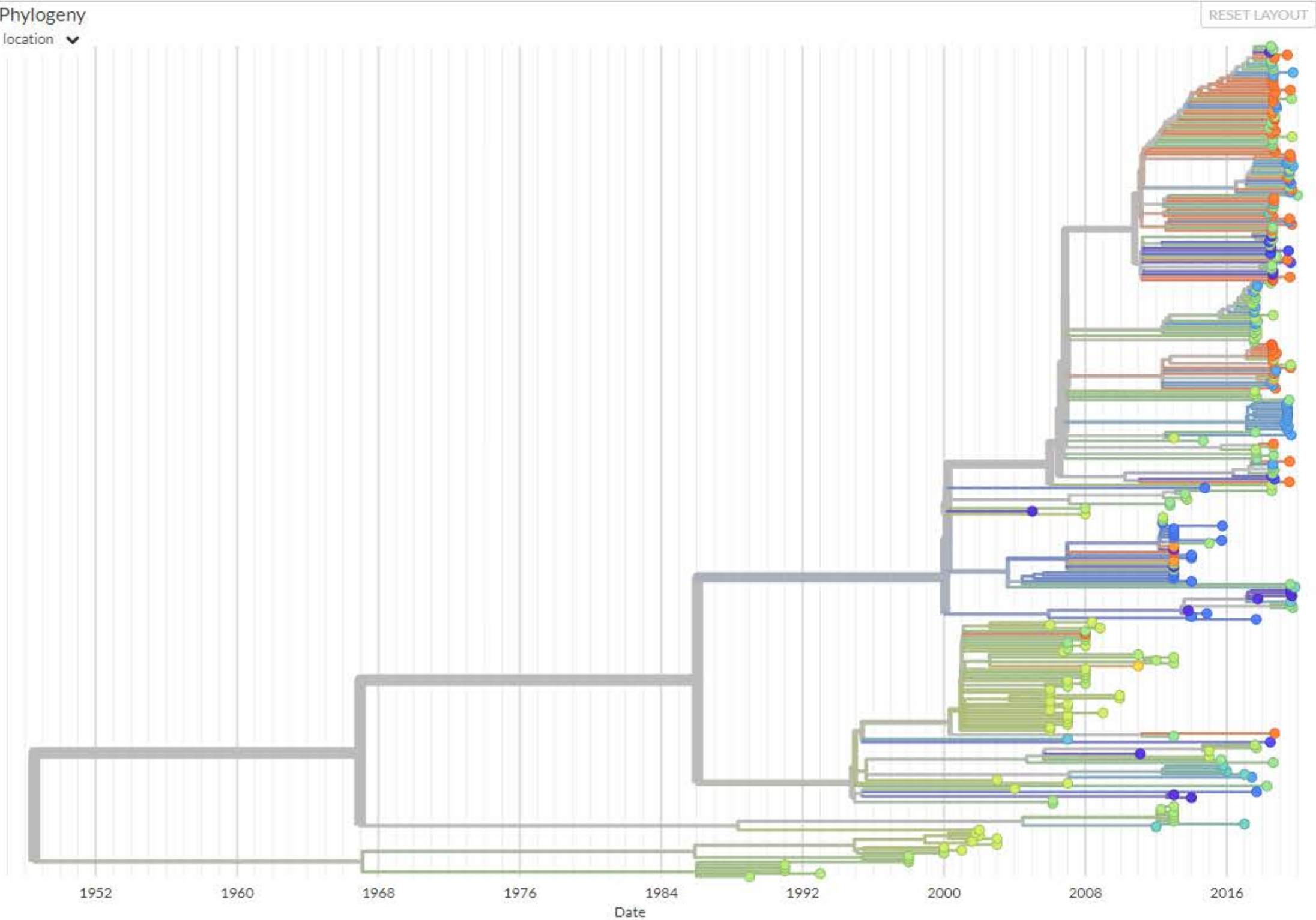
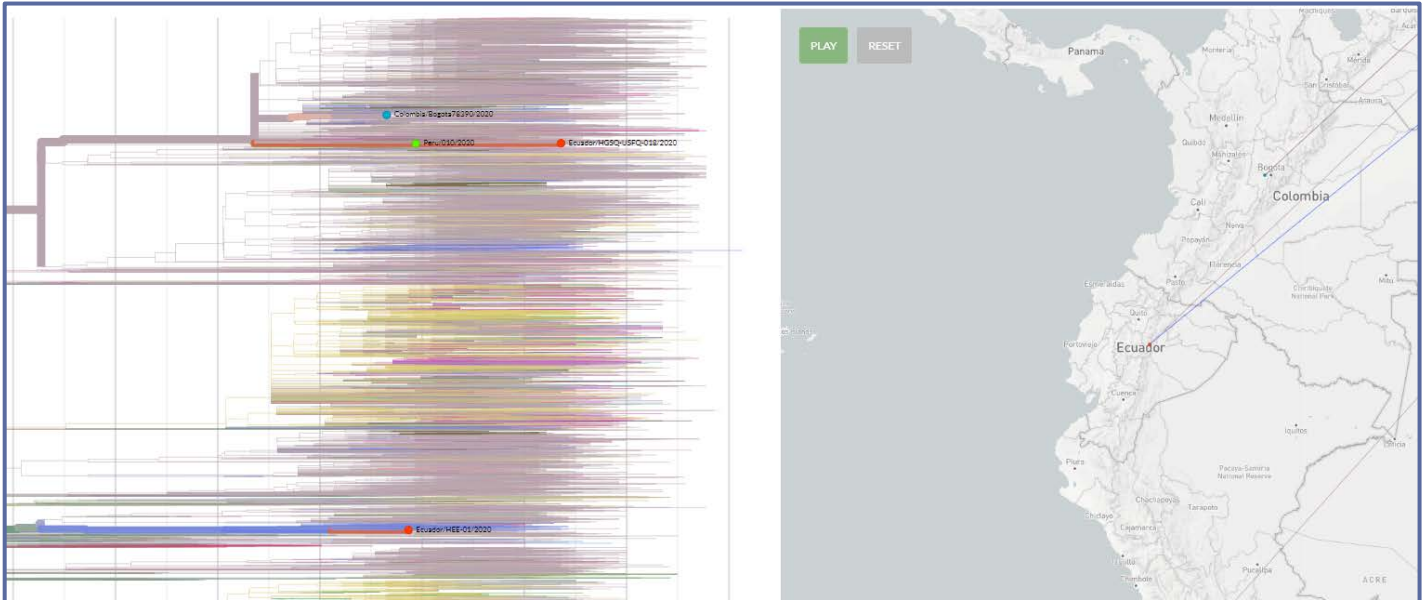
**Otros:** Visualización (Proyecciones, mapas base, metaView, plantillas, animaciones, paletas de color, multicapas).



# 04 Integración de datos

Medio ambiente and genómica

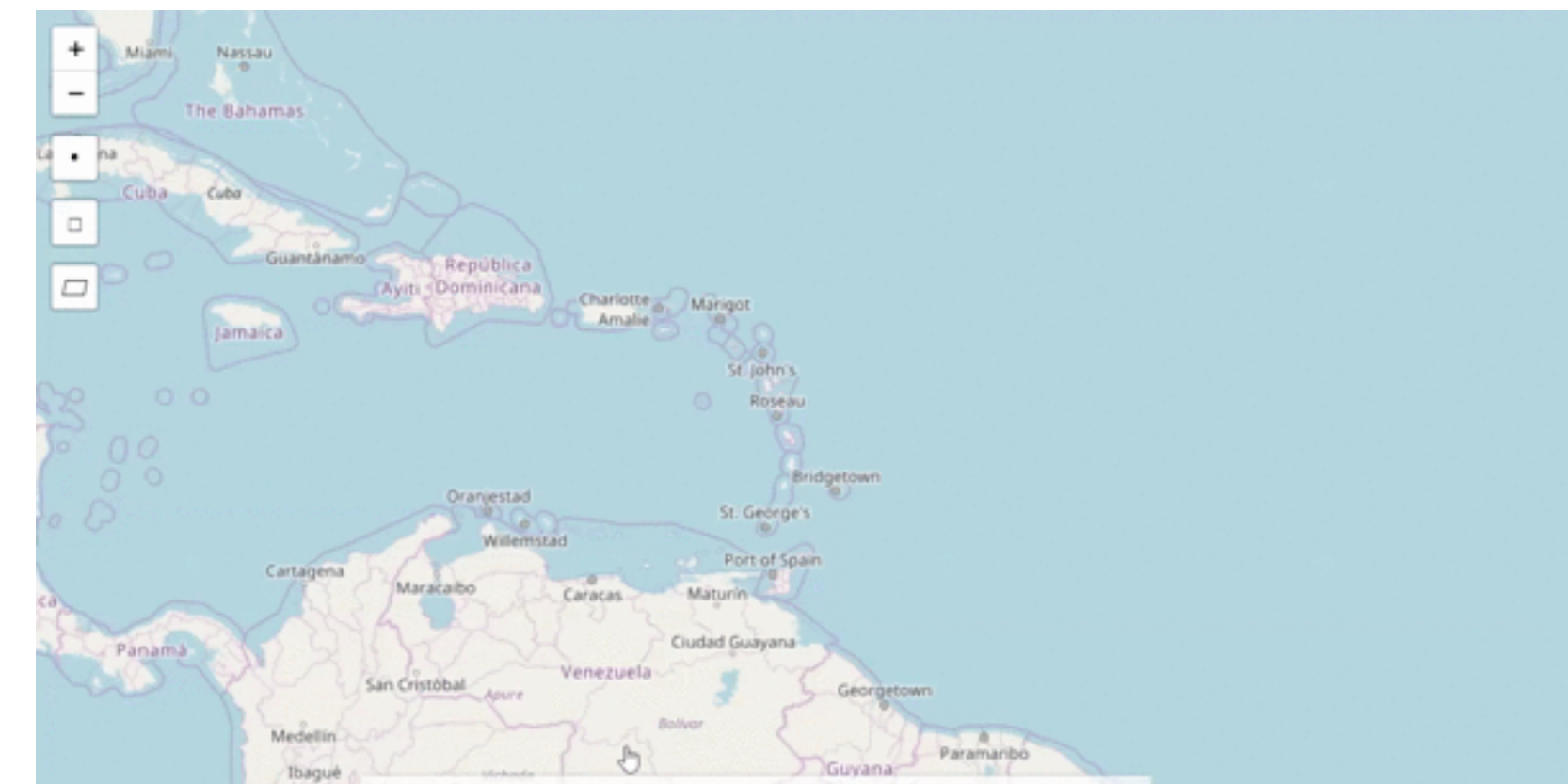
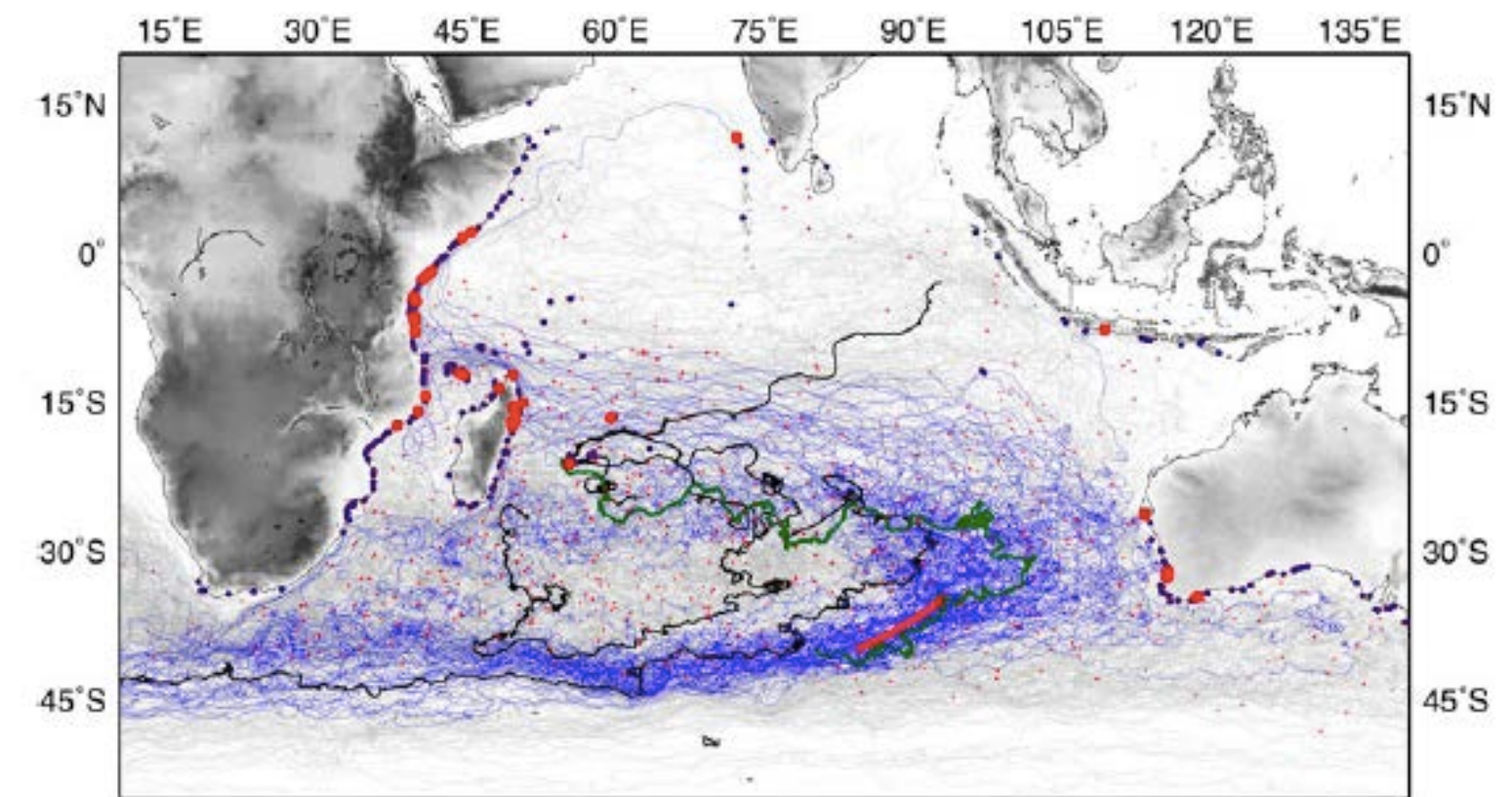
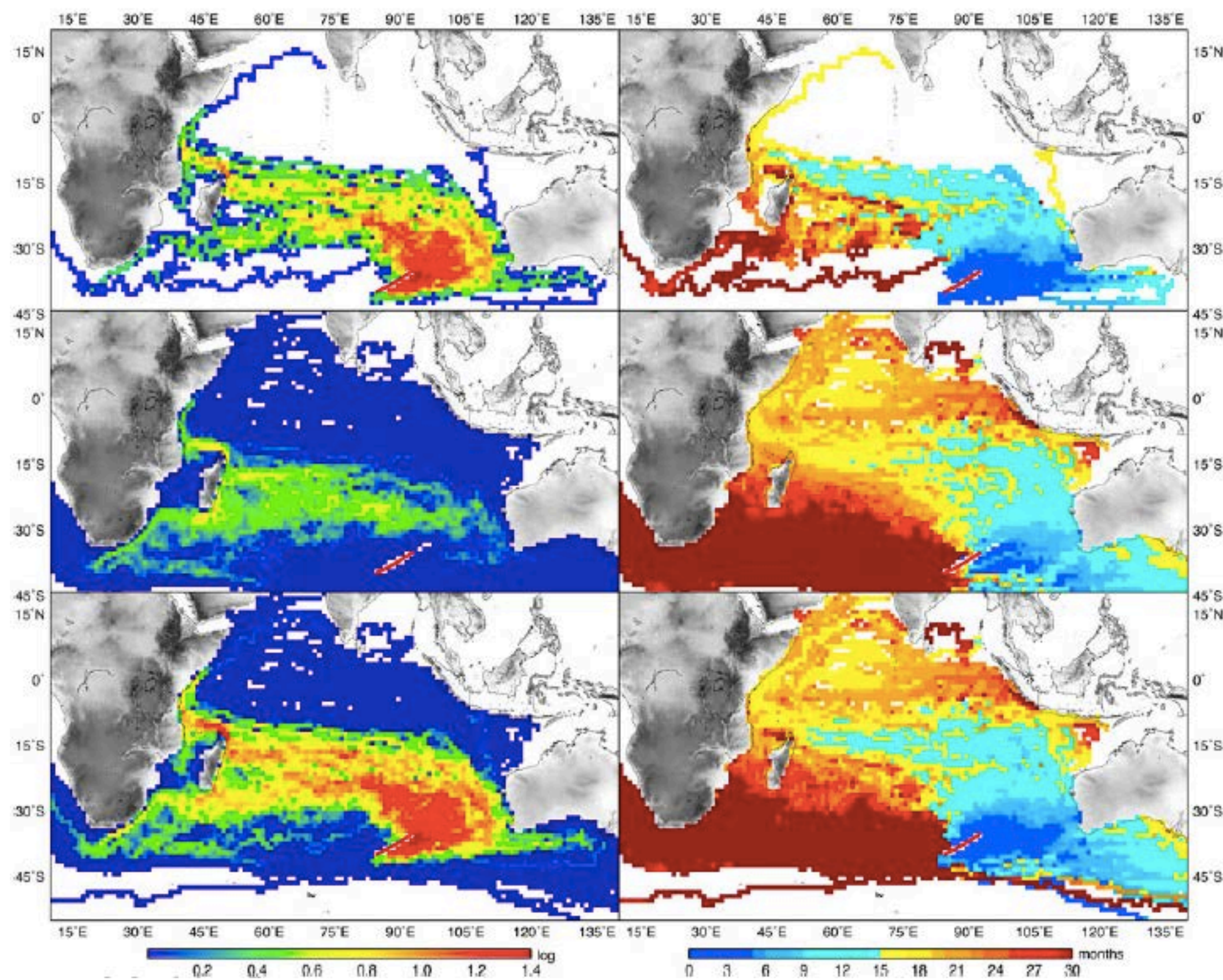
Implementar procesos de análisis para Vibrio y otras bacterias/virus



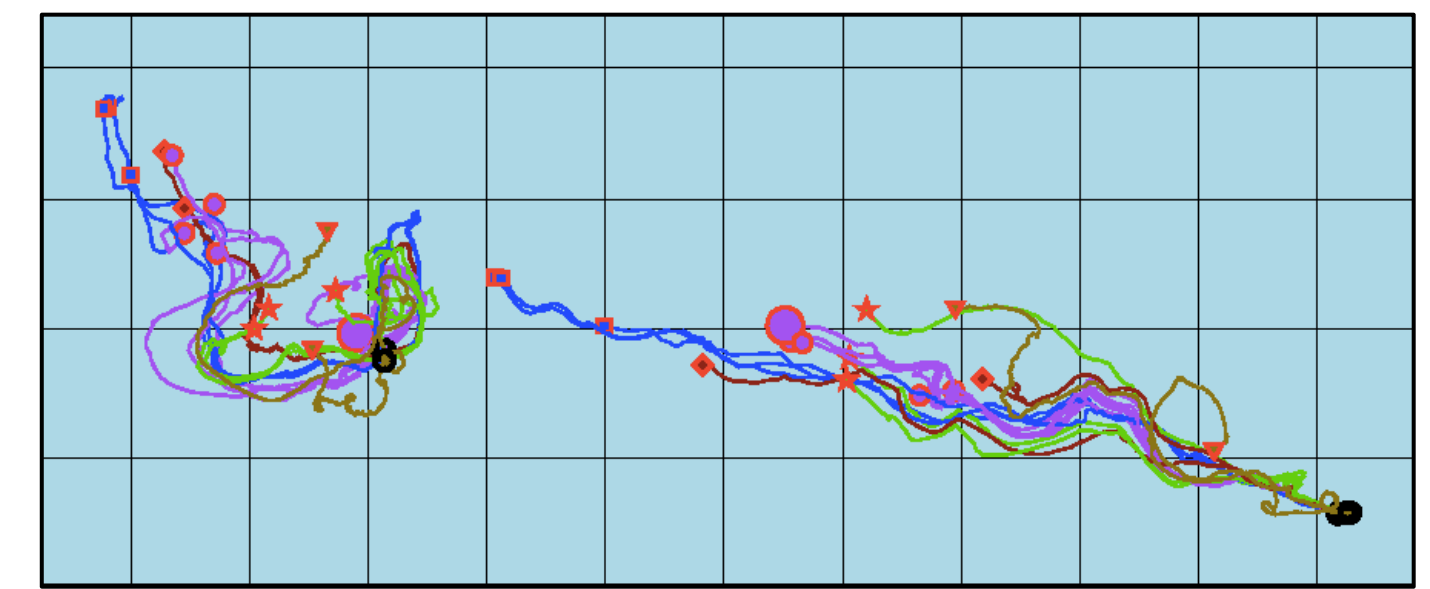
# 04 Integración de datos

## Rastreo de restos marinos

Metodología publicada en JOO (Trinanes et al, Analysis of flight MH370 potential debris trajectories using ocean observations and numerical model results)



# 04 Integración de datos

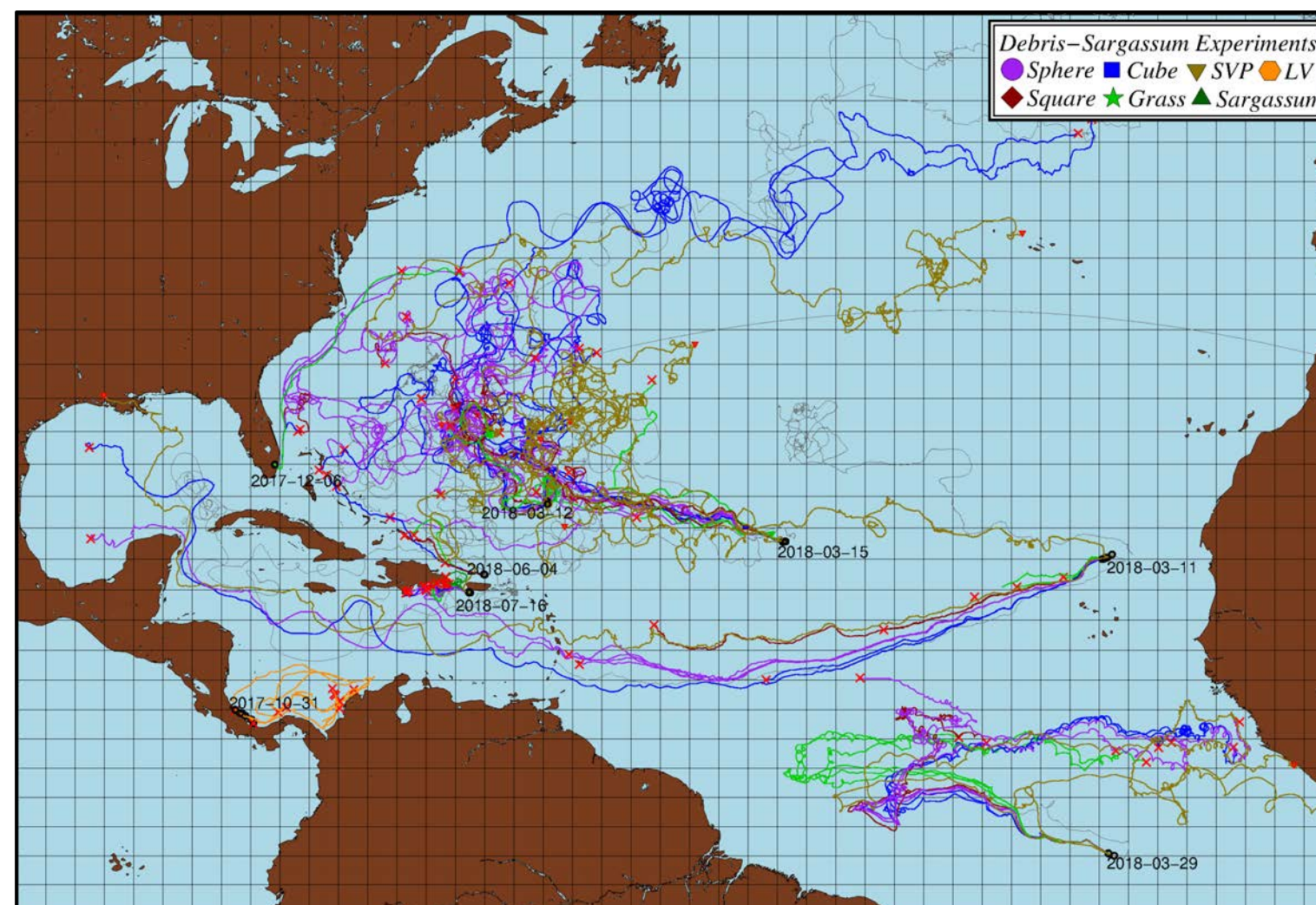


## Rastreo de restos marinos

**Objetivo:** comprender y evaluar el impactop de la dinámica oceánica y el viento sobre Sargazo (y restos marinos en general)

AOML alberga tanto el Centro de Operaciones de Boyas Derivantes (DOC) como el Centro de Ensamblaje de Datos (DAC) del Programa Global de Boyas Derivantes (GDP). Ayudan a comprender como el océano transporta las propiedades, y los objetos a 15m de profundidad y en la superficie.

Experimentos de campos con boyas de diferentes formas y tamaños que simulan diferentes tipos de restos y Sargazo. Su posición se obtiene del GPS. Este proyecto nos ayudará a comprender mejor las trayectorias de los objetos flotantes, del Sargazo y del plankton.



# 05 Interacción con usuarios, divulgación

## Publicaciones

Miron et al. **Clustering of marine-debris- and *Sargassum*-like drifters explained by inertial particle dynamics.** GRL ()

Feely et al. **Global Ocean Carbon Cycle.** State of the Climate 2019.

Olascoaga et al. **Observation and quantification of inertial effects on the drift of floating objects at the ocean surface.** Physics of Fluids, 32(2):026601,

Duffy et al. **Toward a coordinated global observing system for seagrasses and marine macroalgae.** Frontiers in Marine Science, 6:317, doi:10.3389/fmars.2019.00317

Putman et al. **Improving transport predictions of pelagic *Sargassum*.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology (in press).

**2019 Report Lancet Countdown on Health and Climate Change.** 10.1016/S0140-6736(19)32596-6.

## Talleres

## Cursos de entrenamiento

## Webinars

OneNOAA Science Seminar Series (March 4, 2020). “A Robust and Effective Research and Development Enterprise. Marine Biodiversity Observing Network (MBON) Seascape Products on CoastWatch”, by Maria Kavanaugh and Joaquin Trinanes.

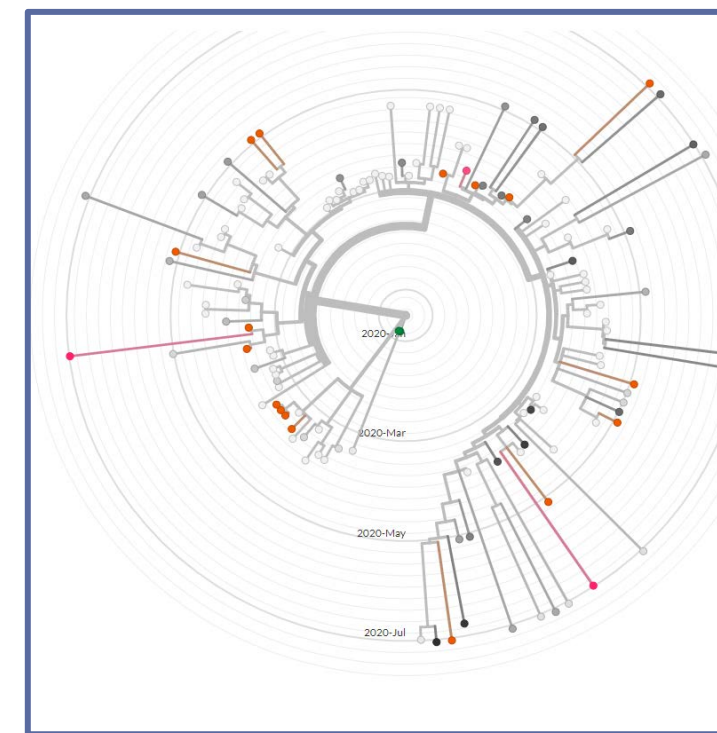
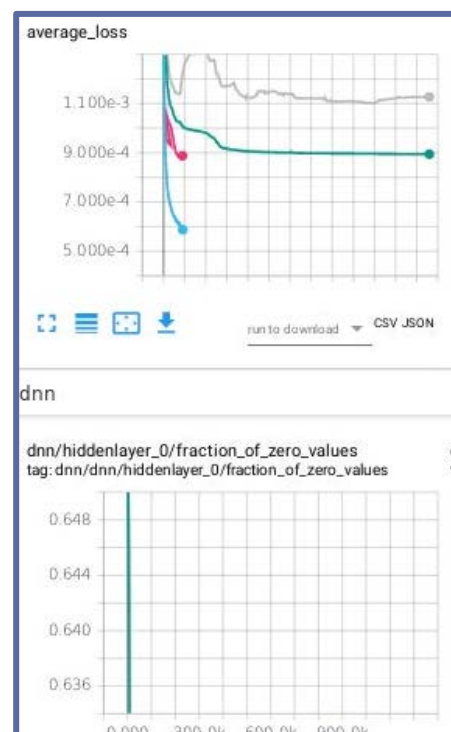
NOAA Marine Debris Capabilities Webinar (March 11, 2020). This webinar focused on the capabilities with respect to marine debris research, monitoring and detection.



# 06 Estrategias de NOAA

Las estrategias de NOAA en ciencia y tecnologías emergentes se centra en 6 áreas interrelacionadas. NOAA fomenta la colaboración con socios externos, y busca mejorar los procesos que permiten migrar del campo de la investigación a operaciones:

Inteligencia Artificial	Avanzar en la investigación e innovación en IA
Sistemas no tripulados	Expandir las aplicaciones
Nube	Adaptar los servicios basados en la Nube y promover una migración eficiente
Omics	Mejorar la infraestructura y contribuir a la Economía Azul
Datos	Promover el uso de datos de NOAA y facilitar la innovación en este campo
Ciencia Ciudadana	Apoyar la ciencia ciudadana en NOAA y la integración de los datos



# 07 Sumario

NOAA CW/OW apoya la distribución gratuita, accesible, sostenida, interoperable de datos y metadatos.

La integración (in-situ, multisatélite, ...) y la coordinación entre los diferentes sistemas de observación es recomendable, así como el desarrollo de buenas practicas y formatos comunes.

Mejorar los sistemas de monitoreo y alerta que permitan compartir los datos usando las nuevas tecnologías.

La Teledetección es un componente esencial para comprender la dinámica oceánica y los principales procesos bioquímicos.

CW/OW distribuye datos&metadatos operacionales de alta calidad a nivel global procedentes de un gran número de sensors, los integra con otros programas observacionales y responde a los requisitos y necesidades procedentes de los usuarios.

NOAA CW/OW provee un marco de trabajo para el entrenamiento y la educación.

Resaltar la importancia de facilitar el uso de datos satelitales en el entorno de las herramientas de toma de decisiones y aplicaciones.

Las dimensiones (Vs) de Big Data > Las tenemos todas

Se alinea con las estrategias de NOAA en los campos de la ciencia y tecnologías emergentes.

## **Node Manager**

**Gustavo.Goni@noaa.gov**

## **Op. Manager**

**Joaquin.Trinanes@noaa.gov**

**Atlantic OceanWatch OceanViewer**

<https://cwcgom.aoml.noaa.gov>

**Caribbean and Gulf of Mexico node**

<https://cwcaribbean.aoml.noaa.gov>

**Hurricane OceanViewer**

[https://cwcgom.aoml.noaa.gov/index\\_HOV.html](https://cwcgom.aoml.noaa.gov/index_HOV.html)

**Sargassum Inundation Reports**

[https://www.aoml.noaa.gov/phod/sargassum\\_inundation\\_report/](https://www.aoml.noaa.gov/phod/sargassum_inundation_report/)

**Survey123**

[https://cwcgom.aoml.noaa.gov/survey123\\_sargassum.html](https://cwcgom.aoml.noaa.gov/survey123_sargassum.html)

**TDS**

<https://cwcgom.aoml.noaa.gov/thredds/>

<https://oceanwatch.aoml.noaa.gov/thredds/>

**ERDDAPs**

<https://cwcgom.aoml.noaa.gov/erddap/>

<https://oceanwatch.aoml.noaa.gov/erddap/>