



Hacia la detección Satelital temprana de eventos FAN

Antieco C.^{1,3}, Toledo A.^{1,3}, Becker F.^{1,2,3}, Romero S. I.^{1,3,4}

¹ Dinámica Oceánica, Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval (SHN)

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEN/UBA)

⁴ Escuela de Ciencias del Mar (ESCM/FADARA/UNDEF)



1. Introducción

La marea roja es un fenómeno natural que se manifiesta a través de la proliferación extraordinaria de microalgas tóxicas en cuerpos de agua, conocido científicamente como Floraciones Algaes Nocivas (FANs). Estas microalgas pueden generar niveles de toxicidad en la fauna autóctona, lo cual representa un riesgo significativo para el consumo humano. En situaciones extremas, la ingesta de estos organismos contaminados puede resultar en efectos adversos para la salud, incluyendo casos fatales (Heil & Muni-Morgan, 2021).

En los golfos norpatagónicos, se han llevado a cabo estudios durante más de 20 años con el propósito de determinar vedas en la extracción de moluscos, debido a la presencia de estos fenómenos (Sastre et. al 2018). Estos estudios han sido esenciales para proteger tanto la salud pública como los recursos marinos.

En este contexto, y como parte de un proyecto nacional multi-interdisciplinario "Detección y pronóstico de floraciones algaes nocivas en la región de los golfos Norpatagónicos", el Servicio de Hidrografía Naval (SHN) ha iniciado el desarrollo de herramientas para la detección y estimación satelital de FANs. **El objetivo principal del proyecto es desarrollar una herramienta que permita la detección y estimación de FANs utilizando sensoramiento remoto, lo que contribuiría a la emisión de pronósticos operativos de alerta temprana.** Este enfoque innovador tiene el potencial de mejorar significativamente la gestión y protección de los ecosistemas marinos, así como la seguridad alimentaria en Argentina.

3. Resultados y Discusión

Las imágenes (Figura 1 a y b) fueron comparadas con datos in situ obtenidos sobre tres estaciones cercanas a la costa este del Golfo Nuevo, el 1 de Noviembre del 2023. Los resultados de las comparaciones fueron aceptables (están a la espera de más campañas para generar estadísticas más robustas).

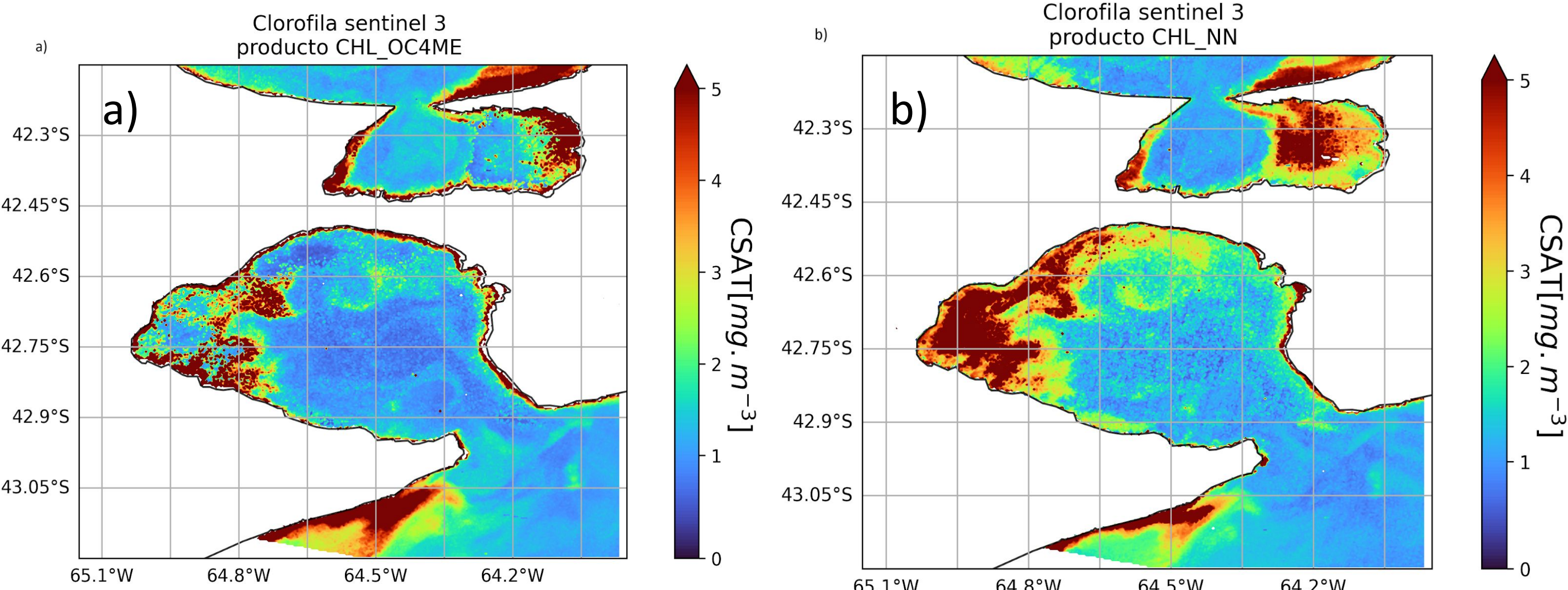


Fig. 1: Imágenes del producto (a) CHL_OC4ME y (b) CHL_NN de clorofila-a satelital ofrecidos por Sentinel-3, correspondientes al día 01/11/2023.

Referencias

Heil, C. A., & Muni-Morgan, A. L. (2021). Florida's harmful algal bloom (HAB) problem: Escalating risks to human, environmental and economic health with climate change. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 646080.
Sastre, A. V., Santinelli, N. H., Solís, M. E., Pérez, L. B., Ovejero, S. D., Villalobos, L. G., ... & D'Agostino, V. C. (2018). Harmful marine microalgae in coastal waters of Chubut (Patagonia, Argentina). *Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic: From the Subtropical to the Subantarctic Realm*, 495-515.

2. Datos y Metodología

Se utilizan dentro de un conjunto de datos satelitales, imágenes diarias del producto clorofila-a (CSAT) obtenidos de los sensores OLCI a bordo del Sentinel-3 (ESA) y MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) a bordo del satélite Aqua (NASA), con una resolución espacial de 300 m y 1 km, respectivamente. Se utilizaron, en primera instancia, los dos productos de clorofila-a ofrecidos por Sentinel-3 (CHL_OC4ME y CHL_NN). Además, se consideraron las imágenes de temperatura superficial del mar (11 mic) de MODIS.

Ambos conjuntos de imágenes fueron procesados con herramientas de software libre como son el SeaDAS (proporcionado por la NASA), el SNAP (proporcionado por la ESA), y graficados con Python. El enfoque metodológico empleado fue el de establecer polígonos representativos de cada región de interés, para calcular promedios diarios de clorofila-a satelital, permitiendo obtener series temporales de la variable sobre cada región.

4. Conclusiones

Este proyecto ha permitido fortalecer el conocimiento y mejorar las capacidades de monitoreo de eventos FANs en los Golfos Norpatagónicos. La utilización de imágenes Sentinel-3 y MODIS ha sido crucial para obtener una cobertura espacial y temporal adecuada, permitiendo así una detección más precisa de estas floraciones algaes. Al contar con herramientas de detección satelital, se avanza hacia la implementación de sistemas de alerta temprana que son cruciales para la protección de los ecosistemas marinos y la seguridad alimentaria en el país. Se sigue avanzando con el uso de otros sensores ópticos de mayor resolución espacial, para mejorar la detección y aproximar más a los datos in situ.

Agradecimientos

Agradecemos a las instituciones y laboratorios que son parte de este proyecto a nivel nacional, y en particular a la iniciativa Pampa Azul que hizo posible que se lleve a cabo el proyecto gracias a su financiamiento. Ambos sets de imágenes son de acceso libre, las imágenes MODIS pueden descargarse desde las páginas de la NASA Goddard Space Flight Centre mientras que las imágenes de Sentinel-3 de Copernicus, ESA.

