Floraciones algales nocivas

Mensaje clave

Cuando hay altos niveles de nutrientes, las olas de calor marinas pueden agravar las posibles floraciones algales nocivas. Sin embargo, con bajos niveles de nutrientes (y generalmente en el Golfo), las temperaturas elevadas se asocian con una reducción de floraciones algales nocivas.

Descripción general

Las olas de calor marinas se definen como períodos prolongados de temperaturas anormalmente cálidas (superiores a lo normal) en el océano. Estas temperaturas, superiores a lo habitual, afectan a los organismos marinos, incluidas las algas. Este informe se centrará en las microalgas; véase el breve informe sobre sargazos para un análisis de una macroalga común.

Las algas son pequeños organismos que, al igual que las plantas, utilizan la fotosíntesis para convertir la energía solar en alimento. Son acuáticas y se encuentran en arroyos, ríos y océanos. Algunas algas producen toxinas que afectan a los peces y otros organismos, incluyendo a los humanos. Cuando hay una gran cantidad de plancton tóxico, esto se describe como una floración algal nociva. Dependiendo de la especie que causa la floración algal nociva y el modo en que el agua se decolora, las floraciones también se denominan mareas rojas, mareas amarillas o mareas marrones. En el Golfo, la especie predominante de floraciones algales nocivas que causa la marea roja es *Karenia brevis*, aunque también hay otras especies presentes en el Golfo y el Caribe (p. ej., *Aureoumbra lagunensis*, *Alexandrium monilatum*, especies de *Karlodinium* y especies de *Ostreopsis* (National Ocean Service, 2024; NOAA, 2016; U.S. National Office for Harmful Algal Blooms, 2019).

Las temperaturas más altas causadas por las olas de calor marinas pueden aumentar o disminuir la biomasa de algas dependiendo de otras condiciones presentes, especialmente los niveles y las proporciones de nutrientes (como la proporción de nitrógeno y fósforo). En zonas con pocos nutrientes, las altas temperaturas suelen provocar una disminución de la biomasa de algas y, por lo tanto, reducen la probabilidad de una floración algal (Errera et al., 2014; Hayashida et al., 2020; Sen Gupta et al., 2020; Tominack et al., 2020; Zhan et al., 2024). A temperaturas más altas, el plancton necesita consumir más energía para sobrevivir con tasas metabólicas más altas. Como resultado, necesita producir o adquirir más alimento. Si no hay suficientes nutrientes o no hay combinaciones adecuadas de nutrientes (especialmente nitrógeno para *K. brevis* en el Golfo (Vargo et al., 2008), muere, lo que reduce su biomasa, aunque las especies más pequeñas podrían sobrevivir (Zhan et al., 2024). Sin embargo, en condiciones de altos niveles de nutrientes, las temperaturas más altas pueden promover el crecimiento de algas, ya que pueden satisfacer la mayor demanda metabólica (Hayashida et al., 2020; Sen Gupta et al., 2020). En lugar de morir, pueden crecer y/o reproducirse más rápidamente. Sin embargo,

Olas de calor marinas y las floraciones algales nocivas: El impacto de las olas de calor en las floraciones de algas nocivas depende de múltiples factores, como las condiciones nutricionales y otras variables ambientales. Foto: Nadine Slimak

otras variables ambientales (como la velocidad del viento, la salinidad, la disponibilidad de luz, las corrientes oceánicas y las concentraciones de dióxido de carbono) también pueden influir en la biomasa de *K. brevis* (Errera et al., 2014; Tominack et al., 2020). Por ejemplo, en zonas donde la surgencia aporta nutrientes, si las olas de calor marinas se asocian con una reducción de la surgencia, puede haber disminuciones en la biomasa algal debido a la combinación del aumento de temperatura y la reducción de nutrientes debido al debilitamiento de la surgencia (Zhan et al., 2024).

Esto significa que, dependiendo de las concentraciones de nutrientes, las olas de calor marinas (especialmente cuando elevan las temperaturas por encima de 27 °C-30 °C en el caso de *Karenia brevis*) pueden ser o preocupantes o hasta beneficiosas. Los estudios que analizan *Karenia brevis* en el Golfo (específicamente en Florida y Texas — Errera et al., 2014; Tominack et al., 2020) generalmente han observado efectos beneficiosos, donde las temperaturas más altas se asocian con una reducción de la biomasa de *K. brevis*. Sin embargo, existe evidencia contradictoria sobre si las altas temperaturas aumentarán la toxicidad de las floraciones algales nocivas (Griffith y Gobler, 2020), por lo que sigue siendo importante monitorear las aguas costeras tanto para detectar la presencia como la toxicidad de las floraciones algales nocivas.

Conjuntos de datos de temperatura de uso común y umbrales de temperatura pertinentes

Los análisis a menudo utilizan datos de temperatura de la superficie del mar derivados por satélite (p. ej., Sen Gupta et al., 2020; Zhan et al., 2024), aunque algunos utilizan productos que integran la temperatura de la superficie del mar con datos in situ para obtener un poco más de profundidad (p. ej., 1-5 m para Hayashida et al., 2020).

- Por encima de 27 °C-30 °C para *Karenia brevis* en el Golfo (Errera et al., 2014; Tominack et al., 2020)
- Definición general de ola de calor marina de Hobday et al., 2016

Recursos y comunidades de práctica

- GCOOS HABScope (https://habforecast.gcoos.org)
- Gulf of America Alliance (https://gulfofamericaalliance.org)
- HABCAST (https://www.flseagrant.org/harmful-algal-blooms/habcast/)
- National Harmful Algal Bloom Observing Network (https://ioosassociation.org/nhabon/)
- Santuarios Marinos Nacionales (https://sanctuaries.noaa.gov/involved/)
- One Health Harmful Algal Bloom Community of Practice (https://www.cdc.gov/harmful-algal-blooms/programs/index.html)
- CDC Enfermedades asociadas a la proliferación de algas nocivas (https://www.cdc.gov/harmful-algal-blooms/es/site.html)
- Regional Sea Grant offices (https://seagrant.noaa.gov/our-story/about-sea-grant/)

Referencias

Errera, R M, S Yvon-Lewis, J D Kessler, and L Campbell. 2014. “Responses of the Dinoflagellate *Karenia Brevis* to Climate Change: PCO2 and Sea Surface Temperatures.” Harmful Algae 37: 110–16. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hal.2014.05.012.

Griffith, Andrew W, and Christopher J Gobler. 2020. “Harmful Algal Blooms: A Climate Change Co-Stressor in Marine and Freshwater Ecosystems.” Harmful Algae 91: 101590. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.03.008.

Hayashida, Hakase, Richard J Matear, and Peter G Strutton. 2020. “Background Nutrient Concentration Determines Phytoplankton Bloom Response to Marine Heat Waves.” Global Change Biology 26 (9): 4800–4811. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/gcb.15255.

Hobday, Alistair J., Lisa v. Alexander, Sarah E. Perkins, Dan A. Smale, Sandra C. Straub, Eric C.J. Oliver, Jessica A. Benthuysen, et al. 2016. “A Hierarchical Approach to Defining Marine Heat Waves.” Progress in Oceanography 141 (February): 227–38. https://doi.org/10.1016/J.POCEAN.2015.12.014.

National Ocean Service. 2024. “What Are Phytoplankton?” June 16, 2024. https://oceanservice.noaa.gov/facts/phyto.html.

NOAA. 2016. “What Is a Harmful Algal Bloom?” April 27, 2016. https://www.noaa.gov/what-is-harmful-algal-bloom.

Sen Gupta, Alex, Mads Thomsen, Jessica A Benthuysen, Alistair J Hobday, Eric Oliver, Lisa v Alexander, Michael T Burrows, et al. 2020. “Drivers and Impacts of the Most Extreme Marine Heat Wave Events.” Scientific Reports 10 (1): 19359. https://doi.org/10.1038/s41598-020-75445-3.

Tominack, Sarah A, Kara Z Coffey, David Yoskowitz, Gail Sutton, and Michael S Wetz. 2020. “An Assessment of Trends in the Frequency and Duration of *Karenia Brevis* Red Tide Blooms on the South Texas Coast (Western Gulf of Mexico).” PLOS ONE 15 (9): e0239309-. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239309.

U.S. National Office for Harmful Algal Blooms. 2019. “HAB Species by Name.” 2019. https://hab.whoi.edu/species/species-by-name/.

Vargo, Gabriel A., Cynthia A. Heil, Kent A. Fanning, L. Kellie Dixon, Merrie Beth Neely, Kristen Lester, Danylle Ault, et al. 2008. “Nutrient Availability in Support of *Karenia Brevis* Blooms on the Central West Florida Shelf: What Keeps Karenia Blooming?” Continental Shelf Research 28 (1): 73–98. https://doi.org/10.1016/J.CSR.2007.04.008.

Zhan, Weikang, Ming Feng, Ying Zhang, Xinchen Shen, Haigang Zhan, and Qingyou He. 2024. “Reduced and Smaller Phytoplankton during Marine Heat Waves in Eastern Boundary Upwelling Systems.” Communications Earth & Environment 5 (1): 629. https://doi.org/10.1038/s43247-024-01805-w.

Sobre los autores: Le Dr. Renata Poulton Kamakura recibió una Beca de Investigación y Política Científica del Golfo de la Academia Nacional de Ciencias, siendo GCOOS la oficina anfitriona. La Dra. Chris Simoniello es gerente de Difusión y Educación del Sistema de Observación Oceanográfica y Costera del Golfo de America (GCOOS por sus siglas en inglés). Con sede en el Departamento de Oceanografía de la Universidad Texas A&M, GCOOS es el componente regional del Sistema Integrado de Observación Oceánica de Estados Unidos dedicado al Golfo de América.

GCOOS GULF OF AMERICA COASTAL OCEAN OBSERVING SYSTEM 20 YEARS