Ciclones tropicales/huracanes

Mensaje clave

Las olas de calor marinas en el Golfo y el Caribe pueden aumentar el riesgo de ciclones tropicales más frecuentes y extremos, incluso al facilitar la rápida intensificación de los ciclones tropicales/huracanes que pasan por regiones dónde se encuentran dichas olas de calor marinas.

Descripción general

Las olas de calor marinas se definen como períodos prolongados de temperaturas anormalmente cálidas (superiores a lo normal) en el océano. Estas aguas cálidas impactan los ecosistemas, las comunidades y las industrias cercanas al agua, pero también pueden generar tormentas que afectan a las comunidades de toda la región.

Las altas temperaturas generan el aire cálido y húmedo que alimenta los ciclones tropicales. Los huracanes requieren la evaporación de agua cálida. El aire húmedo es impulsado hacia arriba y se condensa en nubes si no es destruido por los vientos de gran altitud, mientras que el aire cálido proveniente de la superficie del agua continúa siendo impulsado hacia arriba. A medida que este proceso continúa, la presión en el núcleo del sistema disminuye hasta que se convierte en un huracán (NOAA, 2024). La energía potencial del agua cálida (y el aire cálido y húmedo resultante) se puede estimar con base en la temperatura de la superficie del mar o el contenido de calor del océano, y valores más altos de ambos se han asociado con una mayor intensidad de ciclones tropicales (Liu et al., 2025; Murakami et al., 2018; Kafatos et al., 2006; Radfar et al., 2024; Trenberth et al., 2018). También hay evidencia de que las aguas más cálidas se asocian con la formación de más huracanes (Murakami et al., 2018), y los huracanes generalmente requieren agua a 27 °C o más (NOAA, 2024). Sin embargo, el agua cálida no es suficiente para la formación de huracanes y ciclones tropicales; otros factores como la cizalladura del viento (que en el Golfo puede ser modulada por las temperaturas en el Pacífico central (Kim et al., 2009)) y la estratificación del océano influyen en cuándo y si se formarán los ciclones y si experimentarán una rápida intensificación (Liu et al., 2025; Lopez et al., 2024; Radfar et al., 2024; Shi et al., 2025).

Esto no solo ocurre en el Atlántico norte. A nivel mundial, los ciclones tropicales que atraviesan olas de calor marinas tienden a generar más precipitaciones y a extenderlas a un área más extensa (Choi et al., 2024; Russel et al., 2019). Dado que los ciclones son más intensos y pueden aumentar rápidamente su intensidad, pueden causar más daños con menos tiempo para evacuar o reaccionar. Por ejemplo, a medida que el huracán Ian avanzaba hacia Florida, en la plataforma continental occidental de Florida tocó aguas con temperaturas entre 1 y 2 °C más cálidas que el promedio de largo plazo de verano/otoño en la superficie y entre 2 y 3 °C por debajo de la superficie. A medida que avanzaba, su categoría aumentó de 3 a 5 en un día y causó la muerte de 156 personas y daños estimados en 112.900 millones de dólares (Liu et al., 2025; Bucci et al., 2023).

Supervivencia ante un huracán: El huracán Ian de 2022 tocó tierra en el condado de Lee, Florida, tras intensificarse de categoría 3 a 5 en menos de 24 horas, causando la muerte de 156 personas. Foto: The National Guard

Esto significa que, cuando se producen olas de calor marinas en el Caribe y el Golfo, conviene estar especialmente atentos a la probabilidad de que ciclones tropicales atraviesen estas zonas de aguas anormalmente cálidas. De ser así, existe una mayor probabilidad de que se intensifiquen rápidamente y potencialmente traigan vientos más fuertes y más precipitaciones de lo que cabría esperar en otras circunstancias.

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

Los análisis de las relaciones entre las olas de calor marinas y los ciclones tropicales y huracanes se pueden realizar con datos de temperatura de la superficie del mar obtenidos de manera remota (o estimaciones del contenido de calor del océano), pero en aguas poco profundas (como en la plataforma continental de Florida) los datos de boyas con estimaciones tanto de la superficie como por debajo de la superficie pueden proporcionar estimaciones más precisas del contenido de calor del agua (por ejemplo, Liu et al., 2025; Trenberth et al., 2018).

- Las temperaturas oceánicas de 27 °C o más favorecen la formación de huracanes (NOAA, 2024)
- Intensificación rápida con alto contenido de calor y temperaturas oceánicas (sin umbrales claros)
- Se observó con temperaturas 1-2 °C más altas de lo normal en la superficie y 2-3 °C más altas de lo normal debajo de la superficie en septiembre en la costa de Florida (Liu et al., 2025)
- Definición general de ola de calor marina de Hobday et al., 2016

Recursos y comunidades de práctica

- FEMA Preparación para Huracanes (https://www.fema.gov/emergency-managers/risk-management/hurricanes)
- Gulf of America Alliance (https://gulfofamericaalliance.org/)
- Gulf Tree (http://www.gulftree.org/)
- Regional Sea Grant offices (https://seagrant.noaa.gov/our-story/about-sea-grant/)

Referencias

Bucci, Lisa, Laura Alaka, Andrew Hagen, Sandy Delgado, and Jack Beven. 2023. "Hurricane Ian (AL092022): 23-30 September 2022." National Hurricane Center. https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL092022_Ian.pdf.

Choi, Hwan Young, Myung Sook Park, Hyeong Seog Kim, and Seonju Lee. 2024. "Marine Heat Wave Events Strengthen the Intensity of Tropical Cyclones." Communications Earth and Environment 5 (1). https://doi.org/10.1038/s43247-024-01239-4.

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.

Kafatos, Menas, Donglian Sun, Ritesh Gautam, Zafer Boybeyi, Ruixin Yang, and Guido Cervone. 2006. "Role of Anomalous Warm Gulf Waters in the Intensification of Hurricane Katrina." Geophysical Research Letters 33 (17). https://doi.org/10.1029/2006GL026623.

Kim, Hye-Mi, Peter J. Webster, and Judith A. Curry. 2009. "Impact of Shifting Patterns of Pacific Warming on North Atlantic Cyclones." Science 325 (5936): 77–79. https://doi.org/10.1126/science.1174062.

Liu, Yonggang, Robert H. Weisberg, Luis Sorinas, Jason A. Law, and Alexander K. Nickerson. 2025. "Rapid Intensification of Hurricane Ian in Relation to Anomalously Warm Subsurface Water on the Wide Continental Shelf." Geophysical Research Letters 52 (1). https://doi.org/10.1029/2024GL113192.

Lopez, Hosmay, Sang Ki Lee, Robert West, Dongmin Kim, Gregory R. Foltz, Ghassan J. Alaka, and Hiroyuki Murakami. 2024. "Projected Increase in the Frequency of Extremely Active Atlantic Hurricane Seasons." Science Advances 10 (46): eadq7856. https://doi.org/10.1126/sciadv.adq7856

Murakami, H, E Levin, T L Delworth, R Gudgel, and P.-C Hsu. 2018. "Dominant Effect of Relative Tropical Atlantic Warming on Major Hurricane Occurrence." Science 362 (6416): 794–99. https://www.science.org/doi/10.1126/science.aat6711.

NOAA. 2024. "How Does the Ocean Affect Hurricanes?" 2024. https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/hurricanes.html.

Radfar, Soheil, Hamed Moftakhari, and Hamid Moradkhani. 2024. "Rapid Intensification of Tropical Cyclones in the Gulf of Mexico Is More Likely during Marine Heat Waves." Communications Earth and Environment 5 (1). https://doi.org/10.1038/s43247-024-01578-2.

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