



Aves marinas, mamíferos y tortugas marinas

Mensaje clave

Las olas de calor marinas tienen efectos principalmente indirectos en aves marinas, mamíferos y tortugas marinas. El aumento de la temperatura del agua, especialmente durante la época reproductiva, puede afectar la disponibilidad de presas y la calidad del hábitat, así como modificar las fechas de migración y la distribución general de las especies.

Descripción general

Las olas de calor marinas, períodos de temperaturas oceánicas elevadas, afectan a los organismos marinos o a quienes dependen del océano para su alimentación. Aquí, utilizamos el término megafauna para referirnos a especies relativamente grandes que dependen de los ecosistemas marinos, específicamente aves marinas, mamíferos y tortugas marinas (los tiburones se incluyen en la sección sobre peces). Estas se agrupan debido a la escasez de datos, pero debido a las diferencias en su biología, los impactos de las olas de calor marinas también varían considerablemente. Por lo tanto, aquí nos centramos en las tendencias generales.

A escala global, a menudo las olas de calor marinas tienen efectos negativos en aves y mamíferos (Smale et al., 2019). La mayoría de las investigaciones se han centrado en los impactos indirectos de las olas de calor marinas en la megafauna (p. ej., debido a cambios en la distribución de presas o peligros como las toxinas de las floraciones algales nocivas (Cavole et al., 2016; Smith et al., 2023; Woehler y Hobday, 2023)). Estos efectos indirectos pueden ser positivos o negativos. Por ejemplo, los huracanes, que a menudo son más intensos y frecuentes con las olas de calor marinas, reestructuran los ecosistemas costeros y suelen afectar negativamente a las aves de pantano a corto plazo, aunque a largo plazo suelen recuperarse e incluso prosperar gracias a la perturbación (Woodrey et al., 2012). Si una ola de calor marina se acompaña de una mayor estratificación del agua, las presas de las aves marinas pueden concentrarse más cerca de la superficie o volverse inaccesibles y difíciles de alcanzar, lo que influye en la condición corporal de las aves y, en última instancia, en su supervivencia (Woehler y Hobday, 2023). Los efectos directos son menos claros. Los efectos directos del aumento de la temperatura del agua y del aire en las inmediaciones sobre los cetáceos (es decir, ballenas y delfines) parecen ser mínimos, al menos para las poblaciones de alta mar (Lettrich et al., 2023). Sin embargo, las altas temperaturas del aire, que pueden acompañar a las olas de calor marinas, pueden reducir el éxito de la eclosión y generar proporciones de sexos sesgadas en las crías de algunas tortugas marinas (Laloë et al., 2016; Lolavar y Wyneken, 2020).

Ciertas características pueden hacer que las poblaciones o especies sean más susceptibles a los impactos negativos de las olas de calor marinas. Por ejemplo, las especies con tiempos de generaciones largos o con tasas de crecimiento poblacional lentes tendrán más dificultades para recuperarse de las disminuciones de su población, incluidas las provocadas por la mortalidad inducida por la temperatura (p. ej.,



Zonas de alimentación de las tortugas marinas:

Las tortugas marinas pueden expandir su área de distribución cientos de kilómetros más allá de sus límites habituales en respuesta a las olas de calor marina. Foto: Josué Rodríguez

los cachalotes tienen un tiempo de generación de 26 a 32 años, con un intervalo entre nacimientos de 4 a 7 años (Lettrich et al., 2023)). La especificidad de la dieta y el hábitat puede aumentar la vulnerabilidad de las especies a los cambios climáticos en general, incluyendo el aumento de las temperaturas oceánicas (Lettrich et al., 2023). Por ejemplo, las aves marinas y los pinnípedos (p. ej., las focas) a menudo dependen de zonas de reproducción específicas y, por lo tanto, pueden experimentar mortalidad o fallos reproductivos debido a cambios en la cantidad de presas cerca de dichas zonas de reproducción (Smith et al., 2023; Woehler y Hobday, 2023). Sin embargo, algunas especies (como el ave marina tropical Pardela de Audubon) pueden adaptarse bien a las temperaturas de la superficie del mar más cálidas si estas ocurren durante la temporada no reproductiva (Precheur et al., 2016; Woehler y Hobday, 2023).

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

Los umbrales de temperatura varían considerablemente según la especie y la población.

Gran parte de la megafauna considerada aquí son especies con alta movilidad. Por lo tanto, las olas de calor marinas pueden provocar grandes cambios en la distribución de las especies. Por ejemplo, las tortugas marinas pueden expandir su área de distribución cientos de kilómetros más allá de sus límites habituales en respuesta a las olas de calor marinas (Smith et al., 2023). Algunas aves marinas podrían modificar sus fechas de migración debido a las olas de calor marinas, lo que a menudo resulta en un menor éxito reproductivo y, finalmente, una disminución de las poblaciones (Woehler y Hobday, 2023). Estos cambios pueden facilitar el turismo, pero también pueden aumentar el riesgo de que los mamíferos y tortugas marinos se enreden en las artes de pesca (Smith et al., 2023).

Esto significa que, si bien se han identificado pocos impactos directos de las olas de calor marinas en la megafauna del Caribe y del Golfo, existen numerosos posibles impactos indirectos. Las especies que dependen de presas o hábitats específicos pueden ser especialmente vulnerables. Las especies con menor especificidad de hábitat pueden cambiar sus áreas de distribución, especialmente si las olas de calor ocurren durante la temporada no reproductiva. Aún hay mucha incertidumbre sobre cómo las olas de calor marinas afectarán a las comunidades regionales de megafauna, pero ejemplos del oeste de Australia y la costa del Pacífico de Norteamérica muestran que las olas de calor marinas extremas pueden tener un impacto significativo en las redes tróficas marinas y, por consiguiente, en la megafauna marina (Cavole et al., 2016; Nowicki et al., 2019; Smith et al., 2023; Woehler y

Referencias

- Cavole, Letícia M, Alyssa M Demko, Rachel E Diner, Ashlyn Giddings, Irina Koester, Camille M L S Pagniello, May-Linn Paulsen, et al. 2016. "Biological Impacts of the 2013–2015 Warm-Water Anomaly in the Northeast Pacific: Winners, Losers, and the Future." *Oceanography* 29 (2): 273–85. <http://www.jstor.org/stable/24862690>.
- Laloë, Jacques Olivier, Nicole Esteban, Jessica Berkel, and Graeme C. Hays. 2016. "Sand Temperatures for Nesting Sea Turtles in the Caribbean: Implications for Hatchling Sex Ratios in the Face of Climate Change." *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 474 (January): 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2015.09.015>.
- Lettrich, Matthew D., Michael J. Asaro, Diane L. Borggaard, Dorothy M. Dick, Roger B. Griffis, Jenny A. Litz, Christopher D. Orphanides, et al. 2023. "Vulnerability to Climate Change of United States Marine Mammal Stocks in the Western North Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean." *PLOS ONE* 18 (9): e0290643. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0290643>.
- Lolavar, Alexandra, and Jeanette Wyneken. 2020. "The Impact of Sand Moisture on the Temperature-Sex Ratio Responses of Developing Loggerhead (*Caretta caretta*) Sea Turtles." *Zoology* 138 (February). <https://doi.org/10.1016/j.zool.2019.125739>.
- Nowicki, Robert, Michael Heithaus, Jordan Thomson, Derek Burkholder, Kirk Gastrich, and Aaron Wirsing. 2019. "Indirect Legacy Effects of an Extreme Climatic Event on a Marine Megafaunal Community." *Ecological Monographs* 89 (3): e01365. <https://doi.org/10.1002/ECM.1365>.
- Oswald, Stephen A., and Jennifer M. Arnold. 2024. "Challenges of Quantifying Direct Heat Stress Effects of Climate Change on Seabirds." *Marine Ecology Progress Series* 737 (June): 25–29. <https://doi.org/10.3354/meps14324>.
- Precheur, Carine, Christophe Barbraud, Fred Martail, Maurice Mian, Jean Claude Nicolas, Ronald Brithmer, David Belfan, Béatrice Conde, and Vincent Bretagnolle. 2016. "Some like It Hot: Effect of Environment on Population Dynamics of a Small Tropical Seabird in the Caribbean Region." *Ecosphere* 7 (10): e01461. <https://doi.org/10.1002/ECS2.1461>.
- Smale, Dan A, Thomas Wernberg, Eric C J Oliver, Mads Thomsen, Ben P Harvey, Sandra C Straub, Michael T Burrows, et al. 2019. "Marine Heat Waves Threaten Global Biodiversity and the Provision of Ecosystem Services." *Nature Climate Change* 9 (4): 306–12. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0412-1>.
- Smith, Kathryn E., Michael T. Burrows, Alistair J. Hobday, Nathan G. King, Pippa J. Moore, Alex sen Gupta, Mads S. Thomsen, Thomas Wernberg, and Dan A. Smale. 2023. "Biological Impacts of Marine Heat Waves." *Annual Review of Marine Science* 15 (Volume 15, 2023): 119–45. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-032122-121437>.
- Watwood, Stephanie L., Patrick J.O. Miller, Mark Johnson, Peter T. Madsen, and Peter L. Tyack. 2006. "Deep-Diving Foraging Behaviour of Sperm Whales (*Physeter Macrocephalus*)." *Journal of Animal Ecology* 75 (3): 814–25. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2006.01101.x>.
- Woehler, Eric J., and Alistair J. Hobday. 2023. "Impacts of Marine Heat Waves May Be Mediated by Seabird Life History Strategies." *Marine Ecology Progress Series*. Inter-Research. <https://doi.org/10.3354/meps14333>.
- Woodrey, Mark S., Scott A. Rush, Julia A. Cherry, Bryan L. Nuse, Robert J. Cooper, and Anna Joy J. Lehmicke. 2012. "Understanding the Potential Impacts of Global Climate Change on Marsh Birds in the Gulf of Mexico Region." *Wetlands* 32 (1): 35–49. <https://doi.org/10.1007/S13157-011-0264-6/>.

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 Simonello es gerente de Difusión y Educación del Sistema de Observación Oceanográfica y Costera del Golfo de América (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.

Recursos y comunidades de práctica

- Gulf of America Alliance (<https://gulfofamericaalliance.org/>)
- National Marine Sanctuaries (<https://sanctuaries.noaa.gov/espanol/>)
- Regional Sea Grant offices (<https://seagrant.noaa.gov/our-story/about-sea-grant/>)
- U.S. Marine Biodiversity Observation Network (<https://marinebon.org/us-mbon/>)

Hobday, 2023). Por lo tanto, la gestión de la megafauna marina se beneficiaría de una estrategia basada en el ecosistema, protegiendo las poblaciones de presas clave y los hábitats de reproducción junto con los individuos de las especies de interés. Sin embargo, a medida que las especies se desplazan, puede ser prudente adaptar proactivamente las actividades cercanas, como la pesca y el turismo, para evitar conflictos y aumentar los beneficios de la megafauna marina en lugares inusuales.

