# Temperaturas y humedad en zonas urbanas y costeras

## Mensaje clave

Las olas de calor marinas en aguas costeras se asocian con un calor húmedo más extremo en tierra firme, lo que puede tener consecuencias para la salud humana. Esto es especialmente importante para las ciudades costeras, donde el efecto isla de calor urbana implica que las ciudades ya son relativamente calurosas.

## Descripción general

Las condiciones en la superficie del océano influyen en las condiciones del aire que se encuentra sobre él; por lo tanto, el aumento de la temperatura oceánica puede provocar un aumento de la temperatura y la humedad del aire por encima del agua. Si ese aire se desplaza tierra adentro, trae temperaturas más cálidas y húmedas a las zonas costeras (p. ej., Hu, 2021).

Las ciudades son relativamente cálidas en comparación con las zonas rurales en la mayor parte del mundo (excepto en regiones particularmente áridas, p. ej., Fan et al., 2017). Estas temperaturas urbanas relativamente altas, conocidas también como el efecto de la isla de calor urbana, se deben principalmente a la escasa cobertura vegetal, la gran cantidad de pavimento y la alta concentración de consumo energético por las personas y emisión de calor (p. ej., aires acondicionados y automóviles (Oke et al., 2017)).

Existe evidencia de que las olas de calor marinas ocurren juntas con las olas de calor terrestres y el calor húmedo extremo, pero las razones de esta relación aún se están estudiando y probablemente varíen según la región (Hu, 2021; Jia et al., 2024; Pathmeswaran et al., 2022; Pathmeswaran, 2023; Sato et al., 2024). Las temperaturas oceánicas más cálidas se traducen en un aire más cálido y húmedo por encima del océano. Si este aire se desplaza tierra adentro, aunque en verano la tierra suele ser más cálida que el océano durante el día, el aire oceánico proporcionará menos enfriamiento o traerá más humedad de lo habitual (Gu et al., 2025; Hu, 2021; Jia et al., 2024; Oppong et al., 2024; Pathmeswaran, 2023, Capítulo 4). Este enfriamiento reducido también podría ocurrir si la menor diferencia de temperatura entre la tierra y el agua disminuye la intensidad de la brisa marina de la tarde, lo que transporta aire oceánico menos frío hacia el interior (Gu et al., 2025; Oppong et al., 2024; Pathmeswaran et al., 2022; Pathmeswaran, 2023; Sato et al., 2024). Alternativamente, las olas de calor marinas pueden aumentar las temperaturas terrestres al reducir la formación de nubes bajas y aumentar el calor directo del sol (Sato et al., 2024).

El estrés por calor es la principal causa de muerte relacionada con el clima a nivel mundial (World Health Organization, 2024). Es probable que las zonas cercanas al Golfo y al Caribe experimenten una mayor exposición a temperaturas potencialmente letales (Dahl et al., 2019; Di Napoli et al., 2022). El aumento de la humedad puede tener efectos adversos para la salud al reducir la eficacia del enfriamiento inducido por el sudor (Alber-Wallerström y Holmér, 1985; Di Napoli et al., 2022; Pathmeswaran, 2023). Como la presencia de olas de calor marinas puede agravar la intensidad y duración de las olas de calor atmosféricas, la planificación proactiva para el calor extremo agravado por las olas de calor marinas podría reducir las enfermedades y la mortalidad relacionadas con el calor.

**El estrés por calor:** El aumento de la humedad puede tener efectos adversos para la salud al reducir la eficacia del enfriamiento inducido por el sudor. Foto: Mikael Blomkvist.

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

Los estudios utilizaron principalmente datos satelitales de temperatura de la superficie del mar. Las fuentes y tipos de datos meteorológicos costeros y urbanos utilizados variaron (Hu, 2021; Pathmeswaran, 2023; Sato et al., 2024).

- No existen umbrales claros; en la mayoría de los casos, se utiliza la definición de ola de calor marina de Hobday et al., (2016) (5 o más días por encima del percentil 90 de temperatura, con base en una línea base de 30 años). En ocasiones, utilizan anomalías de la temperatura de la superficie del mar.
- Incluso para alguien que realiza un trabajo ligero, una temperatura de bulbo y globo húmedo (combinación de temperatura, humedad, radiación solar y viento) de 33 °C se considera peligrosa. Para trabajos muy pesados, una temperatura de bulbo y globo húmedo de 25 °C puede ser peligrosa (Brimicombe et al., 2023).

## Recursos y comunidades de práctica

- American Public Health Association Extreme Heat Resource Hub (https://www.apha.org/topics-and-issues/climate-health-and-equity/extreme-heat)
- CDRI Community of Practice for Extreme Heat Management in Public Transport Systems (https://cdri.world/upload/
- Gulf of America Alliance (https://gulfofamericaalliance.org/)
- Gulf Tree (http://www.gulftree.org/)
- NIHHIS Centers of Excellence (https://www.heat.gov/pages/nihhis-centers-of-excellence)
- NIHHIS Planning and Preparing Tools (https://www.heat.gov/pages/planning-and-preparing)

## Referencias


Alber-Wallerström, B., and I. Holmér. 1985. "Efficiency of Sweat Evaporation in Unacclimatized Man Working in a Hot Humid Environment." European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 54 (5): 480–87. https://doi.org/10.1007/BF00422956

Brimicombe, Chloe, Chun Hay Brian Lo, Florian Pappenberger, Claudia di Napoli, Pedro Maciel, Tiago Quintino, Rosalind Cornforth, and Hannah L. Cloke. 2023. "Wet Bulb Globe Temperature: Indicating Extreme Heat Risk on a Global Grid." GeoHealth 7 (2): e2022GH000701. https://doi.org/10.1029/2022GH000701.

Dahl, Kristina, Rachel Licker, John T. Abatzoglou, and Juan Declet-Barreto. 2019. "Increased Frequency of and Population Exposure to Extreme Heat Index Days in the United States during the 21st Century." Environmental Research Communications 1 (7): 075002. https://doi.org/10.1088/2515-7620/AB27CF.

Di Napoli, Claudia, Theodore Allen, Pablo A. Méndez-Lázaro, and Florian Pappenberger. 2022. "Heat Stress in the Caribbean: Climatology, Drivers, and Trends of Human Biometeorology Indices." International Journal of Climatology 43 (1): 405. https://doi.org/10.1002/JOC.7774.

Fan, Chao, Soe W. Myint, Shai Kaplan, Ariane Middel, Baojuan Zheng, Atiqur Rahman, Huei Ping Huang, Anthony Brazel, and Dan G. Blumberg. 2017. "Understanding the Impact of Urbanization on Surface Urban Heat Islands—A Longitudinal Analysis of the Oasis Effect in Subtropical Desert Cities." Remote Sensing 2017, Vol. 9, Page 672 9 (7): 672. https://doi.org/10.3390/RS9070672.

Gu, Xihui, Zaiming Jiang, Yansong Guan, Ming Luo, Jianfeng Li, Lunche Wang, Xiang Zhang, Dongdong Kong, and Liangyi Wang. 2025. "Frequent Land-Ocean Transboundary Migration of Tropical Heatwaves under Climate Change." Nature Communications 16 (1): 3400. https://doi.org/10.1038/s41467-025-58586-9.

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.

Hu, Leiqiu. 2021. "A Global Assessment of Coastal Marine Heat Waves and Their Relation With Coastal Urban Thermal Changes." Geophysical Research Letters 48 (9). https://doi.org/10.1029/2021GL093260.

Jia, Liwei, Thomas L. Delworth, Xiaosong Yang, William Cooke, Nathaniel C. Johnson, Liping Zhang, Youngji Joh, Feiyu Lu, and Colleen McHugh. 2024. "Seasonal Predictions of Summer Compound Humid Heat Extremes in the Southeastern United States Driven by Sea Surface Temperatures." Npj Climate and Atmospheric Science 2024 7:1 7 (1): 1–9. https://doi.org/10.1038/s41612-024-00723-0.

Oke, T. R, G. Mills, A. Christen, and J. A. Voogt. 2017. Urban Climates. illustrated ed. Cambridge University Press.

Oppong, Frederick Boakye, Keneshia K Hibbert, and Jorge Gonzalez-Cruz. 2024. "Extreme Heat in the Caribbean: Impacts on Wellbeing and Buildings Energy Infrastructure —The 2023 Summer Case." ASME Journal of Engineering for Sustainable Buildings and Cities 5 (3): 1–25. https://doi.org/10 .1115/1.4066382.

Pathmeswaran, Charuni. 2023. "Double Trouble: Understanding Co-Occurring Terrestrial and Marine Heat Extremes." https://doi.org/10.26190/unsworks/25179.

Pathmeswaran, Charuni, Alex sen Gupta, Sarah E. Perkins-Kirkpatrick, and Melissa Anne Hart. 2022. "Exploring Potential Links Between Co-Occurring Coastal Terrestrial and Marine Heat Waves in Australia." Frontiers in Climate 4 (March): 792730. https://www.frontiersin.org/journals/climate/articles/10.3389/fclim.2022.792730/full.

Sato, Hirotaka, Kazuto Takemura, Akira Ito, Takafumi Umeda, Shuhei Maeda, Youichi Tanimoto, Masami Nonaka, and Hisashi Nakamura. 2024. "Impact of an Unprecedented Marine Heat Wave on Extremely Hot Summer over Northern Japan in 2023." Scientific Reports 2024 14:1 14 (1): 1–14. https://doi.org/10.1038/s41598-024-65291-y.

World Health Organization. 2024. "Heat and Health." May 28, 2024. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health.



**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