

Noviembre 2019

LA DESOXIGENACIÓN DEL OCÉANO

El oxígeno (O₂) es fundamental para la vida en el océano. A medida que la temperatura del mar aumenta, el oxígeno se vuelve menos soluble mediante un proceso conocido como desoxigenación (Gao et al., 2019). Además de las amenazas relacionadas que plantean el aumento de la temperatura del océano y la acidificación, este es uno de los efectos más alarmantes de la emergencia climática en el océano.

El agua con bajo nivel de oxígeno se considera hipóxica. El agua hipóxica tiene concentraciones de oxígeno menores a 2 mg por litro, un nivel tan bajo que es perjudicial para la mayoría de los organismos y en el que muy pocas especies pueden sobrevivir. La hipoxia en ocasiones se describe como el océano que se va quedando sin aliento. Ocurre cuando el oxígeno en el agua se utiliza mucho más rápido de lo que se repone.

CAUSAS

Hace tiempo se sabe que la reducción de los niveles de oxígeno en las zonas costeras se relaciona con la escorrentía de nutrientes de fertilizantes y aguas residuales de la tierra al mar. Sin embargo, esta amenaza se ha visto exacerbada por el sobrecalentamiento del océano y ahora afecta a la Alta Mar.

Escorrentía de nutrientes

El [nivel del oxígeno disuelto](#) en los sistemas marinos costeros ha ido disminuyendo desde mediados del siglo XX, debido a prácticas agrícolas intensivas, cambios en el uso del suelo y el sobrecalentamiento del océano. Desde 1950, en más de 500 zonas costeras se ha informado de concentraciones de oxígeno menores a 2 mg por litro, pero solo en 10% de ellas se había informado de hipoxia antes de 1950 (Breitburg et al., 2018).

El enriquecimiento de nutrientes, o eutrofización, es el factor principal del aumento de la hipoxia costera. Esta es causada por nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo) y la biomasa de la agricultura, la acuicultura, los desechos humanos y la combustión de combustibles fósiles que estimulan el crecimiento de las algas.

Muchas de las zonas costeras más afectadas son aquellas que reciben descargas de los principales ríos en áreas muy pobladas o de agricultura intensa, incluido el mar Báltico y el mar Negro, la bahía de Bengala, el mar de China Meridional y el golfo de México. La combinación del aumento del calentamiento de las aguas costeras poco profundas y la eutrofización significa que la tasa de pérdida de oxígeno en esos sistemas costeros es mayor que en Alta Mar.

Este tipo de desoxigenación se sabe que es reversible mediante un mejor manejo de los nutrientes y la reducción de los flujos al mar.

Sobrecalentamiento oceánico

En la Alta Mar, el sobrecalentamiento global producido por las emisiones de gases de efecto invernadero es la principal causa de la desoxigenación. El aumento de la temperatura del mar reduce el suministro de oxígeno en el océano porque el oxígeno es menos soluble en aguas más cálidas. Las altas temperaturas llevan a una mayor estratificación (la separación del agua por capas de distinta salinidad y densidad) porque las aguas de la superficie con más oxígeno no se mezclan bien con las aguas más profundas con menor cantidad de oxígeno.

Entre 1970 y 2010, el [océano abierto](#) perdió 0,5 a 3,3% de oxígeno en general desde la superficie del océano a 1000 m y en las zonas mínimas de oxígeno aumentó en un 3-8% (IPCC, 2019).

La desoxigenación impulsada por la crisis climática está ocurriendo en áreas mucho más vastas del océano que las afectadas por la escorrentía de nutrientes y será difícil reducirla, si no imposible, en plazos razonables. La estrategia para disminuirla debe ser reducir las emisiones de dióxido de carbono, así como otras medidas de compensación, tales como la protección y recuperación de sumideros de carbono como bosques, suelos y ecosistemas costeros.

EFFECTOS

El oxígeno es fundamental para un océano sano y la vida marina de todo tipo, desde la costa al mar profundo, desde camarones a tiburones. En algunos casos, los animales pueden alejarse de las aguas con poco oxígeno, pero a menudo quedan atrapados. Algunas especies, como el coral y los moluscos, no pueden escapar, lo que tiene como resultado la [muerte de organismos a gran escala](#) y 'zonas muertas' (NOAA, s.f.). Como se advertía en un estudio reciente, [las principales extinciones en la historia de la Tierra](#) se han asociado a climas más cálidos y a la falta de oxígeno en el océano (Breitburg et al., 2018)..

Los efectos de la desoxigenación en el océano incluyen:

- disminución del crecimiento y la reproducción, el cambio en el comportamiento y el aumento de enfermedades y la mortalidad en animales marinos
- reducción en la calidad y cantidad de hábitat para especies importantes desde el punto de vista económico y ecológico
- cambios a la estructura de las redes alimentarias marinas
- aumento de la mortalidad de corales y fauna asociada
- aumento de la acidificación del océano debido a que la mayor respiración de organismos marinos aumenta el CO₂
- contribución al sobrecalentamiento global (debido a los microbios que proliferan en bajos niveles de oxígeno y producen más óxido nítrico, un potente gas de efecto invernadero).

Si no se hace nada para detenerla, la disminución del oxígeno dará lugar a la pérdida significativa de biodiversidad, a repercusiones en la pesca y en las comunidades que dependen de ella y causará efectos secundarios como la caída del turismo y la reducción de los servicios del ecosistema marino. Se espera que las zonas Atlántica Norte, Pacífica Norte y Antártica del océano sean las más afectadas.

El último [informe del IPCC](#) establece que para 2100 es muy probable que el contenido total de oxígeno del océano haya disminuido en un 3.2-3.7% en relación con 2000, si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando (RCP8.5). En el escenario de bajas emisiones en el que las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen significativamente (RCP2.6), el contenido total de oxígeno del océano aumentará en un 1.6-2% (IPCC, 2019).

Se necesita más investigación, observación y participación de la comunidad para entender las causas y la magnitud de la hipoxia con el fin de elaborar estrategias de mitigación y adaptación eficaces.

REFERENCIAS

Breitburg, D., et al. (2018). Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. *Science*, 359(6371), eaam7240. doi: 10.1126/science.aam7240. Disponible en: <https://science.sciencemag.org.vu-nl.idm.oclc.org/content/359/6371/eaam7240>

Gao, K., Beardall, J., Häder, D-P., Hall-Spencer, J.M., Gao, G. and Hutchins, D.A. (2019). Effects of Ocean Acidification on Marine Photosynthetic Organisms Under the Concurrent Influences of Warming, UV Radiation, and Deoxygenation. *Frontiers in Marine Science* 6:322. doi: 10.3389/fmars.2019.00322. Disponible en: <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v470/p167-189/>

IPCC. (2019). Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. In press. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/srocc/home/>

NOAA. (s.f.). Dealing with Dead Zones: Hypoxia in the Ocean. Disponible en: <https://oceanservice.noaa.gov/podcast/feb18/nop13-hypoxia.html>

Resumen elaborado en nombre de la iniciativa OneOcean www.oceanprotect.org contacto info@oceanprotect.org