

20 HECHOS *acerca de la* Acidificación del Océano

Este folleto presenta los principales énfasis descritos en el reporte Preguntas Frecuentes acerca de la acidificación del océano (2010, 2012; www.who.edu/OCB-OA/FAQs), el cual resume el estado de la investigación y entendimiento acerca del proceso de acidificación del océano. Tanto el reporte FAQs como este folleto intentan ser un apoyo para los científicos, comunicadores y consejeros políticos ante consultas sobre la acidificación del océano. Un total de 63 científicos de 47 instituciones de 12 países participaron escribiendo el FAQs, lo cual fue coordinado en conjunto por el proyecto Ocean Carbon and Biogeochemistry (www.us-ocb.org), el Programa de Acidificación del Océano del Reino Unido (www.oceanacidification.org.uk) y el Proyecto Europeo en Acidificación del Océano (EPOCA). Más información y contactos están disponibles en los sitios web de estos proyectos y en el Centro de Coordinación Internacional en Acidificación del Océano (www.iaea.org/ocean-acidification). Las conclusiones del quinto informe del Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC) pueden ser revisadas en www.ipcc.ch.

1 La Acidificación del Océano (AO) es el progresivo incremento en la acidez del océano sobre un largo periodo de tiempo, típicamente décadas o más, el cual es causado básicamente por la captura de dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera. También puede ser causado o incrementado por la adición y remoción de otros compuestos y elementos químicos del océano. La acidificación puede ser más severa en áreas donde las actividades humanas y sus impactos, tales como la lluvia ácida y aporte de nutrientes, tienden a aumentar la acidez.

2 La AO ha sido bien documentada con observaciones conducidas por décadas y por cientos de investigadores. La AO ha sido atribuida definitivamente al incremento en CO_2 atmosférico generado por humanos el cual ha sido emitido primariamente por la quema de combustible fósil y cambios en el uso del suelo.

3 La acidez puede entenderse simplemente como la concentración de iones hidrógeno (H^+) en un líquido, y el pH es la escala logarítmica con la cual se mide dicha concentración. Es importante notar que mientras la acidez aumenta, el pH disminuye.

Los Pterópodos, también llamados mariposas marinas, son un tipo de organismos calcificadores que están en riesgo por la acidificación del océano. Foto: Nina Bednarsek (NOAA/PMEL).

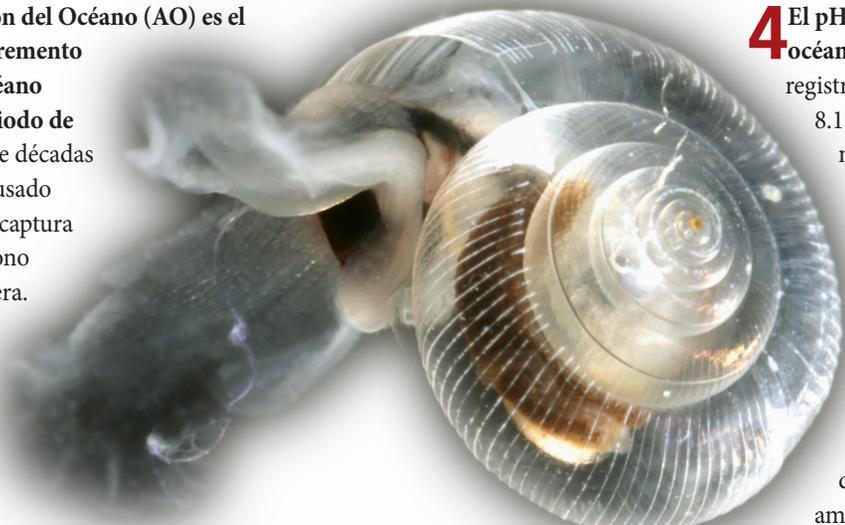
4 El pH global de la superficie del océano ya ha disminuido desde 8.2, registrado en la era pre-industrial, a 8.1, lo cual corresponde a un aumento cercano al 30% en acidez del océano. Para el año 2100 se proyectan valores de pH entre 7.8 – 7.9, representando un aumento del doble en acidez.

5 Es improbable que el pH de la superficie del océano abierto llegue a ser ácido (i.e., caer bajo pH 7.0) debido a que el agua de mar es amortiguada por las sales disueltas.

El término “acidificación” se refiere al desplazamiento del pH hacia el borde ácido de la escala de pH, similar a la forma en que describimos un aumento en temperatura desde -20°C a 0°C . Este valor es aún frío, pero podemos llamarlo “calentamiento”.

6 La AO modifica también la química de los carbonatos del agua de mar. La concentración de CO_2 disuelto, iones hidrógeno e iones bicarbonato están incrementando mientras que la concentración de iones carbonato ésta disminuyendo.

7 El cambio en la química de los carbonatos exige a los organismos marinos gastar más energía en regular la química de sus células. Para algunos organismos, esto podría implicar dejar menos energía disponible para desarrollar otros procesos biológicos como crecer, reproducirse o responder a otros agentes estresantes.



8 Algunos organismos marinos son muy sensitivos a cambios en pH y la química de los carbonatos. Los corales, bivalvos (ostreas, ostiones/vieras, choritos/mejillones), pterópodos (caracoles de vida libre en el océano) y ciertas especies de fitoplancton pertenecen a estos grupos sensitivos. Otros organismos marinos también son alterados por el alto nivel de CO₂ y bajos niveles de pH e iones carbonatos asociados a la AO.

9 El impacto biológico de la AO será variable, debido a que diferentes grupos de organismos marinos tienen un amplio rango de sensibilidad a los cambios de la química del océano.

10 El impacto de la AO en cualquier estado de desarrollo puede reducir la capacidad de crecer o de recuperarse de una población frente a pérdidas en abundancia debido a perturbaciones o estrés; en particular, nuevos estudios indican que los estados juveniles (semillas, larvas) son altamente sensitivos a la acidificación (e.g. larvas de la ostra del Pacífico).

11 La AO no matará a toda la vida del océano. Pero, muchos científicos piensan que observaremos cambios en el número de especies y abundancia de los organismos marinos. Algunos ecosistemas marinos podrían ser poblados por especies diferentes y potencialmente en menor abundancia. Todavía no está claro si estos impactos biológicos serán reversibles.

12 Las áreas que serán particularmente vulnerables a la AO incluyen regiones donde la surgencia natural de aguas profundas, frías y de bajo pH ocurre sobre la plataforma continental (i.e. la costa oeste de América del Norte, sur y África); en el océano cerca de los polos donde la baja temperatura aumenta la absorción de CO₂, y las regiones costeras que reciben la descarga de ríos.

13 La disminución del pH en el largo plazo podría exceder los límites de tolerancia de las especies marinas que habitan aguas costeras. No obstante lo anterior, algunas especies podrían haber evolucionado estrategias para enfrentar las fluctuaciones en pH en escalas de tiempo cortas típicas de ambientes costeros (donde los cambios diarios y estacionales en pH del agua costeras son mayores a los observados en el océano abierto).

14 Se ha observado que la evolución adaptativa ante bajos niveles de pH opera rápidamente cuando las poblaciones son grandes y robustas. Poblaciones marinas reducidas por otros problemas del océano costero tienen una capacidad más limitada para responder evolutivamente a la acidificación.

15 La actual tasa de acidificación podría no tener precedentes en la historia de la Tierra; se ha estimado que ésta es entre 10 a 100 veces más rápida que cualquier otro evento registrado en los últimos 50 millones de años. Durante un evento de acidificación ocurrido hace 55 millones de años atrás (el máximo termal del Paleoceno-Eoceno), hubo extinciones masivas de algunas especies marinas, especialmente invertebrados calcáreos de aguas profundas.

16 La completa recuperación de los océanos requerirá entre decenas a cientos de milenios. En escalas de décadas o siglos, ni la descomposición de las rocas continentales, ni la mezcla del océano profundo, o la disolución del carbonato de calcio mineral de los sedimentos marinos pueden ocurrir lo suficientemente rápido como para evitar la AO de los próximos dos siglos.

17 Las propuestas de geo-ingeniería que buscan enfriar el planeta no se enfocan en la AO, debido a que no enfrentan su causa: el exceso de CO₂ atmosférico. Las propuestas de captura de CO₂ y almacenamiento lejos del océano mitigarían en parte los efectos de la AO, pero tales propuestas por ahora son costo o energía-efectivas a muy pequeña escala.

18 Se está investigando el carbón azul como una forma de reducir/compensar localmente los niveles de CO₂. El "carbón azul" se refiere al CO₂ capturado desde la atmósfera o del mar por las marismas, manglares y pastos marinos. Estos ambientes lo almacenan como materia orgánica por décadas.

19 La reducción del aporte de nutrientes podría reducir/compensar algunos de los cambios locales causados por AO, y podría incrementar la salud de los ecosistemas marinos. Pero, esto ocurriría en el corto plazo ya que la causa de la AO son las emisiones globales de CO₂ atmosférico.

20 La acidificación del océano representa otro estrés sobre el ambiente marino que podría amenazar el flujo de bienes y servicios para las comunidades marino-dependientes. Los humanos dependemos del océano para alimentación, calidad del agua, protección de tormentas, y otras importantes funciones. Las perturbaciones sobre los ecosistemas marinos pueden alterar estas relaciones.

Las sugerencias o comentarios para mejorar estos temas de discusión deben ser dirigidos a los miembros del U.S. Ocean Carbon and Biogeochemistry Subcommittee on Ocean Acidification: J. Mathis (jeremy.mathis@noaa.gov), K. Yates (kyates@usgs.gov), and S. Cooley (scooley@whoi.edu). La traducción de este documento ha sido elaborada por Nelson A. Lagos (nlagoss@ust.cl).



Ocean Carbon and
Biogeochemistry Project—
Ocean Acidification
whoi.edu/OCB-OA



Ocean Acidification International
Coordination Centre
iaea.org/ocean-acidification

Ocean Acidification
International
Coordination Centre
OA-ICC



UK Ocean Acidification Research
Programme
oceanacidification.org.uk

UK Ocean Acidification
Research Programme



NOAA, Ocean Acidification
Program
oceanacidification.noaa.gov



Washington Sea Grant
wsg.washington.edu
WSG AS-04 Revised, 2/14