Comprender y actuar contra la acidificación oceánica

La mayoría de la gente ya es consciente del fenómeno de cambio climático, causado por la acumulación de grandes cantidades de CO_2 en la atmósfera, a consecuencia de las actividades humanas (antropogénicas), que impiden que el calor se escape de nuestro planeta. Esto provoca un aumento de las temperaturas globales, con impactos que ya se hacen notar en todo el mundo. Menos familiar, pero igualmente preocupante, es el proceso de acidificación oceánica, también conocido como el "gemelo malvado" del cambio climático o el otro "problema del CO_2".

© Nelson A. Lagos

UICN
FONDATION PRINCE ALBERT II DE MONACO
Oficinas gubernamentales de Suecia
Ministerio de Medio Ambiente y Energía

Misma causa, procesos diferentes

El cambio climático es la consecuencia de la acción conjunta de un grupo de gases de efecto invernadero (GEI) que atrapan el calor de la Tierra (efecto invernadero), haciendo que la atmósfera absorba más calor y aumenten las temperaturas (calentamiento global). Sus efectos son muchos y variados, pero sus impactos a largo plazo, aunque empiecen a notarse, aún son difíciles de predecir con certeza.

La acidificación oceánica, por otro lado, es causada por la entrada de CO_2 en el océano y provoca cambios químicos más evidentes y predecibles. Sus impactos son cada vez más claros. En cierto sentido, el océano le ha hecho un favor al planeta al absorber parte del CO_2 que, de otro modo, se hubiera acumulado en la atmósfera, acelerando aún más el calentamiento global, pero esto tiene sus límites. A medida que el océano "absorba" más CO_2 y que las temperaturas sigan aumentando, su capacidad de absorción disminuye y se pierden los beneficios a corto plazo de reducción del cambio climático. Las temperaturas globales aumentan más rápidamente, al mismo tiempo que disminuye el pH del agua de mar y aumenta su acidez.

El "gemelo malvado" en acción

Las campañas oceanográficas proporcionan informaciones in situ sobre los cambios del pH oceánico. © Nelson A. Lagos

La adición de CO_2 en el océano provoca la liberación de iones de hidrógeno resultando en una disminución del pH, una evolución hacia más acidez y una reducción en el carbonato disponible. Desde que la acidificación oceánica se estudió por primera vez de forma intensiva, hace apenas una década, los científicos han llevado a cabo experimentos en laboratorio para comprender el proceso y sus efectos en los organismos. Los primeros experimentos y observaciones fueron sencillos y se concentraron en los efectos sobre una sola especie, en condiciones artificiales, y sobre cortos períodos de tiempo. Desde entonces, y para entender mejor el proceso de acidificación oceánica, se han llevado a cabo experimentos a plazos y escalas cada vez mayores, en entornos marinos cuidadosamente recreados (mesocosmos), tanto en laboratorio como en el mar, que imitan condiciones casi naturales. Cada vez más observaciones se han efectuado a nivel de las comunidades y de los ecosistemas, especialmente en algunos sitios donde el CO_2 se filtra naturalmente desde el fondo marino. Las expediciones oceanográficas, las boyas ancladas o flotantes y las observaciones satelitales también brindan información a mayor escala.

Las potentes técnicas de modelización informática basadas en datos científicos reales permiten a los científicos hacer proyecciones sobre cómo podría progresar la acidificación oceánica y cómo sus impactos se podrían propagar dentro de los ecosistemas. El mensaje que nos llega fuerte y claro es que, a pesar de algunas variaciones regionales y estacionales, especialmente en las aguas costeras, la tendencia sigue una trayectoria de disminución del pH y, por lo tanto, de aumento de la acidez. Si bien algunas especies podrían verse beneficiadas, es probable que esta tendencia tenga impactos negativos en una amplia gama de especies y comunidades. Puede que aun quede alguna duda en los detalles, pero en general la ciencia de la acidificación oceánica y de sus implicaciones es clara.

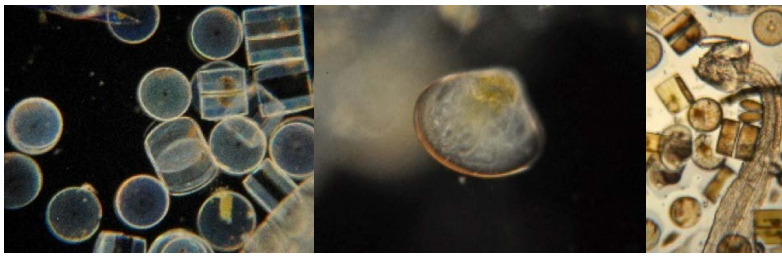
Una escala sin precedente en decenas de millones de años

Durante los últimos 200 años aproximadamente, la quema de combustibles fósiles, los procesos industriales, la producción de cemento y los cambios en el uso del suelo han liberado más de 500 mil millones de toneladas de CO_2 antropogénico en la atmósfera, de las cuales aproximadamente la mitad en los últimos 30 años. Veintisiete por ciento de este CO_2 se ha disuelto en el océano donde se ha transformado en ácido carbónico, cambiando gradualmente la química del agua de alcalina a ácida. Durante este período, el océano se ha acidificado en aproximadamente un 30% y, si seguimos así ("*business as usual scenario*"), se prevé que en tan solo unas décadas la acidez del agua de mar aumente en un 120%! No es sólo la magnitud sino también la tasa de este cambio que es alarmante. Los científicos aseguran que esta tasa es 10 veces mayor que cualquier cosa experimentada en los últimos 55 millones de años, un punto en el tiempo geológico en que el antepasado del caballo todavía era del tamaño de un perro, y faltaban 53 millones de años para que aparezcan los primeros humanos. Nadie está diciendo que el océano se vaya a volver "ácido", pero la tasa de "acidificación" observada actualmente podría provocar grandes cambios en el ambiente marino.

La armonía de la vida marina

Cada especie marina ha evolucionado durante millones de años para sobrevivir en condiciones físicas, químicas, climáticas y biológicas específicas, pero el delicado equilibrio entre los organismos marinos y su entorno acuoso es frágil. Frente a los cambios, incluyendo la reducción del carbonato disponible a consecuencia de la acidificación oceánica, algunos organismos podrían tener dificultades para construir sus conchas o desarrollar sus esqueletos. Es probable que los mariscos (moluscos, crustáceos), equinodermos (estrellas de mar y erizos), corales y algas coralinas se vean afectados negativamente. Otros, como los organismos planctónicos, incluyendo los huevos y larvas de peces, podrían no ser capaces de hacer frente a las condiciones cambiantes provocadas por aguas no aptas para su equilibrio químico interno.

Los organismos que llevan una concha pueden tener dificultades en medio ambiente más acido. © Nelson A. Lagos, Kelvin Boot



Los organismos planctónicos, incluyendo las larvas y los huevos de peces, serán probablemente afectados por la acidificación oceánica. © Kelvin Boot

Ahora sabemos que los efectos de la acidificación oceánica son complejos y afectan la reproducción, la fisiología, el crecimiento, el movimiento, la captura de alimentos y la evitación de depredadores. Aunque los organismos puedan tener cierta capacidad para “compensar” estas funciones vitales, también habrá un “costo”. Los científicos reconocen que diferentes especies e incluso diferentes individuos dentro de una especie o en diferentes etapas de la vida pueden verse afectados de manera diferente.

Un gran experimento fuera de control

Es la primera vez que los humanos alteran tan drásticamente la química fundamental del océano, al punto de estar llevando a cabo un gran experimento incontrolado. Aunque todavía no podamos predecir los resultados finales, es obvio que los océanos están y continuarán cambiando. El estudio de sitios donde el CO_2 se filtra naturalmente en el océano muestra que algunas plantas podrían beneficiarse de más cantidades de este gas, componente esencial de la fotosíntesis. Los animales de conchas y esqueletos calcáreos, por otro lado, serán víctimas obvias a medida que la acidez interfiera con el crecimiento de las conchas y de los huesos. Sin embargo, el hecho es que, incluso donde hayan “ganadores”, es probable que las cosas cambien, propagándose por las cadenas tróficas y poniendo en riesgo hasta la seguridad alimentaria de miles de millones de personas a nivel mundial.

Por el momento no sabemos qué tan grave esto podría llegar a ser. La acidificación oceánica ya ha ocurrido antes, en tiempos geológicos. Los registros fósiles proporcionan algunas indicaciones y el pronóstico no es bueno. Además, el “experimento” actual parece avanzar con mucha más rapidez. Es cierto que los organismos marinos pueden adoptar una serie de estrategias para superar dichos cambios, pero es improbable que la adaptación y la evolución puedan seguir el ritmo de la “rápida acidificación oceánica” actual. Migrar es una opción, pero este tipo de especies móviles, incluyendo los huevos y larvas de organismos sedentarios que puedan derivar, podrían no encontrar las condiciones necesarias para su asentamiento y supervivencia en los océanos del futuro. El riesgo es que las nuevas comunidades que se desarrollen dejen de proporcionarnos los bienes y servicios de los cuales dependemos, así como el resto de la vida marina. La acidificación oceánica es un experimento fuera de control y también una apuesta arriesgada.

Algunas plantas marinas pueden ser « ganadoras » pero el balance del ecosistema será afectado. © Nelson A. Lagos

Impactos globales, impactos actuales

Sin reducción de las emisiones de CO_2, la acidificación oceánica se extenderá a todo el planeta, pero su intensidad y sus impactos variarán en función de condiciones locales tales como las corrientes y la temperatura del mar. El grado de saturación de carbonato de calcio permite a los organismos marinos construir sus conchas y desarrollar sus esqueletos. Se dice de las zonas del océano que permiten esta calcificación que están sobresaturadas. En condiciones subsaturadas, las conchas y los esqueletos no se desarrollan o, si ya están formados, pueden empezar a disolverse. Es probable que las aguas más frías sean las primeras afectadas ya que absorben más CO_2. Los científicos afirman, en base a observaciones reales y poderosos modelos informáticos, que el 10% del océano Ártico habrá cruzado

el umbral de subsaturación en el próximo año. En el año 2050, esta proporción será de 50% y hacia finales del siglo, la totalidad del océano Ártico estará en un estado en el que las estructuras de carbonato de calcio sin protección se disolverán. Esto ya está sucediendo en el Antártico donde las conchas de algunos pterópodos, pequeños caracoles nadadores de gran importancia como alimento para los peces, las aves y las ballenas y conocidos como mariposas marinas, ya se están disolviendo.

Si bien las regiones polares pueden ser las primeras afectadas, no serán las únicas. Con la acidificación oceánica, la capa de agua sobresaturada situada a lo largo de las plataformas costeras y continentales se vuelve cada vez más somera, exponiendo estas áreas a una mayor invasión de aguas ricas en CO_2, traídas de las profundidades del mar por los eventos de afloramientos (*upwelling*). Esto producirá condiciones a las que no están acostumbrados los organismos que viven en estas zonas y es probable que los animales de conchas se vean afectados negativamente. Un fenómeno de afloramiento ya está ocurriendo a lo largo de la costa oeste de América del Norte con impactos negativos en las marisquerías.

De gemelos malvados a trillizos problemáticos

La acidificación oceánica no actúa sola. Además de otros factores antropogénicos estresantes como la sobrepesca y la contaminación, se encuentran los fenómenos principales relacionados con el CO_2 como el cambio climático y la desoxigenación. Las zonas desoxigenadas aparecen por una serie de razones, como la proliferación de plancton que consume oxígeno, propiciada por las escorrentías agrícolas ricas en nutrientes. Las aguas marinas más cálidas contienen menos oxígeno y la estratificación de los océanos aísla el oxígeno que se encuentre cerca de la superficie de las capas más profundas. Las zonas desoxigenadas existentes se están expandiendo y aparecen nuevas zonas. La mayor parte de las formas de vida, pero, no puede sobrevivir sin oxígeno.

El plástico y otras contaminaciones pueden ser controlados, aliviando parte de la presión sobre los océanos.
© Kelvin Boot

Por lo tanto, los océanos enfrentan múltiples factores estresantes, y comprender sus efectos combinados, en cualquier región, es clave para mitigar sus amenazas y adaptarse al cambio. Algunos factores estresantes se deberían poder gestionar de forma inmediata. Por ejemplo, se puede regular la sobrepesca, se puede combatir el abandono de desechos mediante la educación o controlar la contaminación mediante la legislación internacional, pero los factores estresantes más grandes y relacionados con el CO_2 son más difíciles de gestionar, ya que requieren un enfoque coordinado por parte de todos los países del mundo. Unos enfoques descendientes, con legislaciones y regulaciones, serán necesarios si queremos alcanzar los objetivos establecidos a nivel internacional para reducir las emisiones de CO_2, pero todos podemos hacer una diferencia. Sensibilizar y divulgar, compartir inquietudes, organizar o participar en actividades comunitarias son algunas de las muchas actividades que pueden influir en las decisiones políticas.

Afronte el problema, sea parte de la solución

La acidificación oceánica está ocurriendo a escala mundial y requiere una acción urgente y concertada para reducir las emisiones de CO_2 que la causan, así como las amenazas relacionadas del cambio climático y de la desoxigenación. Puede parecer un desafío demasiado grande para una sola persona, pero cada uno de nosotros puede contribuir a combatir la amenaza que representa la acidificación oceánica. Estas acciones individuales pueden parecer como gotas en el océano, pero juntas influirán en los demás y harán una diferencia.

Ayude a correr la voz, hábleles de la acidificación oceánica a todos los que conozca para que más gente se preocupe y actúe. Escriba a los medios de comunicación, asegúrese de que sus parlamentarios y concejales locales conozcan la acidificación oceánica.

El océano enfrenta muchas presiones y hará falta proteger grandes extensiones. Apoye y aliente la protección del océano para minimizar los efectos combinados.

Los coches y los aviones producen grandes cantidades de CO_2. Evite utilizarlos, si es posible, y escoja otras formas de transporte.

Muchos productos, incluyendo alimentos, vienen de muy lejos, y llevarlos a su destino final es caro y produce aún más CO_2. Piense antes de comprar y escoja productos locales y de temporada para evitar transportes innecesarios.

La ganadería (principalmente el ganado bovino) no solo produce grandes cantidades de metano (un gas de efecto invernadero), sino también alrededor del 5% de las emisiones antropogénicas de CO_2. Unos estudios recientes indican que la ganadería y los cambios en el uso del suelo que permiten acomodarla son responsables de casi

una quinta parte del calentamiento global. Comer menos carne (especialmente carne roja) es un cambio sencillo que puede hacer una diferencia.

La fabricación de los productos genera CO_2. Rediseñar los productos para evitar desperdicios o reducir, reutilizar y

reciclar los residuos puede ayudar a reducir su huella de carbono. Pasar de consumidor a productor puede ser tan sencillo como cultivar algunos de sus propios alimentos. También es fácil hacer abono con los desperdicios de sus alimentos.

Si tiene la oportunidad, elija materiales ecológicos y de origen local en sus proyectos de construcción para una reducción inmediata de su huella de carbono. Escoger tecnologías de energías renovables también puede hacer una diferencia y le permitirá ahorrar dinero a más largo plazo.

Compilado por Kelvin Boot.
Para citación:
Boot, Kelvin; Baxter, John; Laffoley, Dan: (2017) Understanding and acting on ocean acidification. IUCN