



Acidificación marina: “el otro problema del dióxido de carbono”

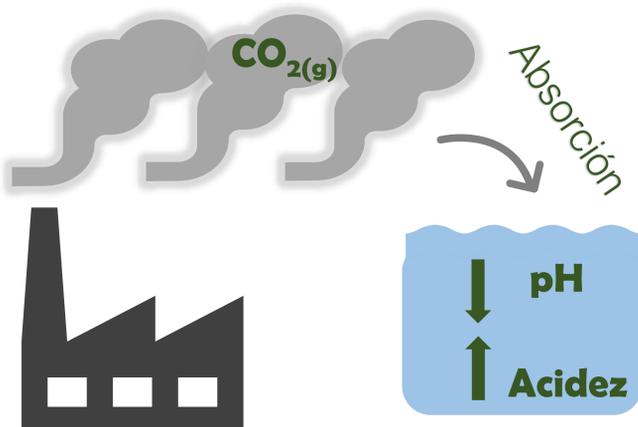


Ricardo A. Martínez Galarza¹, Joan-Albert Sanchez-Cabeza², Arturo de Jesús García Mendoza³, J. Alejandro Baeza Reyes³, Julián Castañeda Corzo⁴

¹Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM.
²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
³Facultad de Química, UNAM.
⁴Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

El de **cambio climático** es real y las actividades humanas son sus principales causantes. Simultáneamente con el aumento de la temperatura global la superficie del mar, el incremento del **dióxido de carbono** atmosférico (CO₂) está impulsando cambios en la química de los océanos, un proceso conocido como **acidificación marina**. Los **Observatorios Costeros del Cambio Global** tienen como objetivo cuantificar el pH marino y estimar en un futuro las tendencias de la acidificación en zonas costeras mexicanas.

Causas



Los niveles de CO₂ se han incrementado en un 40 % desde la época preindustrial hasta la actualidad, debido, principalmente, por el uso de combustibles fósiles y otras actividades. La acidificación marina ocurre cuando el CO₂ se disuelve en el agua de mar.

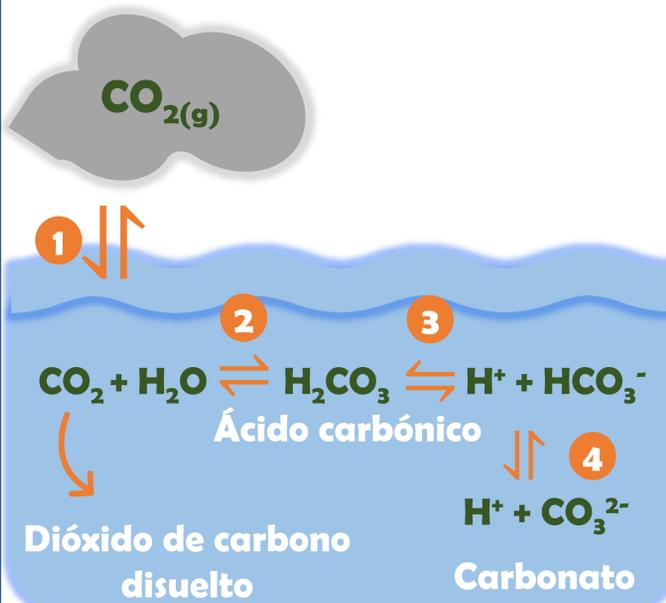
Pre-industrial **2013** **2100**



Cuando el pH es mayor a 7 el medio es alcalino (básico); si el pH es menor a 7 el medio es ácido. El agua de mar es alcalina, pero en promedio la acidez ha disminuido 0.1 unidades de pH desde la época preindustrial hasta el 2013.

La química de la acidificación marina

El CO₂ se disuelve en agua mar (1) mediante una reacción que produce ácido carbónico (2). La liberación de protones por parte del ácido carbónico ocurre secuencialmente para la formación de bicarbonato (3) y después, carbonato (4). Los iones H⁺ producen la disminución del pH.



El carbonato de calcio reacciona con el dióxido de carbono disuelto en el agua para formar más bicarbonato (5)



En resumen, la disolución de CO₂ en agua de mar aumenta la solubilidad del carbonato de calcio y disminuye el pH marino.

Efectos de la acidificación marina

1 Organismos calcificadores y corales

pH 8.1 el carbonato menos soluble
 $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$
pH 7.7 el carbonato es más soluble



Concha de un pterópodo después de estar 45 días en agua de mar con un nivel de pH igual a 7.8

2 Redes tróficas y pesca

Los organismos calcificadores son parte de la red de alimentación marina. Los efectos negativos de la acidificación pueden tener repercusiones en las especies que se alimentan de ellos, afectando a la industria pesquera.



3 Señalización química de especies

pH 8.1 Ventilación de huevos, eclosión. ✓
pH 7.7 Ventilación de huevos, eclosión. ✗

Especies marinas utilizan señales químicas para detectar a sus depredadores, asentamiento y reproducción, que pueden afectar a sus ciclos biológicos naturales.

Referencias
Bush, E. (2019, March 14) The ocean absorbs billions of tons of carbon every year, and the process is accelerating, study shows. The Seattle Times. Recuperado de <https://www.seattletimes.com>
IGBP, IOC, SCOR (2013). Ocean Acidification Summary for Policymakers – Third Symposium on the Ocean in a High-CO₂ World. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm, Sweden.
Martínez Galarza, R.A. (Marzo de 2018). Tesis de Licenciatura. Determinación del nivel de acidez en medios marinos simulados por espectrofotometría y microsensores selectivos (microISE) de estado sólido. Ciudad de México, México.
Radford, T. (2019, March 13) More acidic seas devour marine food web. Climate News Network (via Eco-Business). Recuperado de <https://climatenewsnetwork.net/more-acidic-seas-devour-marine-food-web/>
Sánchez-Cabeza et. Al. (2018): A low-cost long-term model of coastal observatories of global change, Journal of Operational Oceanography, DOI: 10.1080/1755876X.2018.1533723.