



SEMILLA CIENTÍFICA

REVISTA DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA,
CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE**

Acidificación de los océanos

Bertina Sauza, Yanari Tocamo, Jusmari González

Docente: Giselle Aracelly Gómez

Sede Fundadores, Facultad de Tecnología, Construcción y Medio Ambiente, Licenciatura en Administración de Gestión Ambiental, Química General

lisnethsauza@gmail.com, jusmarig8@gmail.com

Resumen

Se sintetizó un informe elaborado con conformidad y tiene como objetivo conocer las causas y consecuencias de la acidificación de los océanos y debido a que es uno de la grande escala siendo el experimento de química más grande del mundo. Se desarrolla en el 70 por ciento de la superficie mundial y tiene el potencial de alterar profundamente los ecosistemas Marinos globales. La metodología se realizó mediante el uso de herramienta pedagógica de aprendizaje a través del uso de materiales que involucraron investigaciones rigurosas Como artículos, página educativa e investigaciones realizadas, que nos permitió a incrementar nuestro conocimiento.

Palabras clave: ácidos, bases químicas, acidificación del océano, cambio climático y emisión de CO₂.

Abstract

A report prepared with conformity was synthesized and its objective is to know the causes and consequences of ocean acidification and because it is one of the large scales being the largest chemistry experiment in the world. It develops on 70 percent of the worlds surface and has the potential to profoundly alter global Marine ecosystems. The methodology was carried out through the use of a pedagogical learning tool through the use of materials that involve rigorous investigations such as articles, educational page and investigations carried out, which allowed us to increase our knowledge.

Keywords: Acids, chemical bases, ocean acidification, climate change and CO₂ emission.

1. Introducción

1.1. Naturaleza y Alcance

Teoría sobre la acidificación de los océanos es el nombre que se da al proceso por el cual el pH de las aguas marinas desciende, como consecuencia de la absorción de dióxido de carbono desde la atmósfera. En la actualidad, esta acidificación la está produciendo el ser humano, al emitir sin

control CO₂ a la atmósfera. El efecto puede llegar a ser catastrófico, tal y como alertó en 2013 un estudio sobre calidad de aguas realizado por el Programa Internacional Geosfera- Biosfera o IGBP (programa de investigación sobre cambio climático a escala global).

Según dicho informe, dado que las actividades humanas derivan a diario 24 millones de toneladas de CO₂ a los océanos, se está provocando un cambio en el pH de estos que podría hacer desaparecer el 30% de las especies marinas, incluidos los corales, en los próximos 75 años.

Empecemos con algunos conceptos básicos de química. El agua puede ser ácida, básica o neutra. Cuanto mayor sea el nivel de hidrógeno, más ácida será la solución. Esta característica se cuantifica en el pH, que se expresa en una escala de 0 a 14. Un pH inferior a 7 es ácido, uno de 7 es neutro y un pH por encima de 7 es básico.

Tomada en su conjunto, la superficie de los océanos tiene una gama básica de pH que va de 8.0 a 8.3. Los organismos marinos han evolucionado en un medio marino con ese pH y, por esa razón, están particularmente adaptados a ese entorno.

Según Tony Webster:

“El PH del agua de la superficie del mar ha disminuido en un 25% desde el inicio de la industrialización, lo que amenaza la viabilidad de muchas especies marinas”.

“OCEANA hace un llamamiento a los líderes mundiales para que actúen de inmediato en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono, con el fin de proteger los océanos y la vida marina, de los cuales dependen cientos de millones de personas”.

¿Qué efectos tendrá la acidificación del océano en la vida marina?

La acidificación del océano produce una reducción de la cantidad de iones carbonato en el agua. Muchos animales marinos necesitan iones carbonato para el carbonato cálcico indispensable en la formación de esqueletos y conchas. Esto afectará su desarrollo y su capacidad de reproducción, llegando a suponer un peligro para sus poblaciones. Entre las especies más inminentemente amenazadas están los corales, cangrejos, langostas, almejas y ostras.

Según Alexandre Magnan:

“El primer paso consiste en reconocer que miles de millones de personas dependen de un océano sano para lograr su bienestar y desarrollo económico”, dice Alexandre Magnan, del Instituto de Desarrollo Sostenible y de Relaciones Internacionales, en un taller del OIEA

celebrado en París este año. Si en el texto jurídico de un acuerdo sobre el clima se admiten las amenazas que afrontan los océanos, se podría abrir el camino para que las comunidades costeras afectadas por la acidificación de los océanos se beneficien de la financiación disponible en el marco de un acuerdo sobre el cambio climático, señaló. Esto quiere decir: Cuando el CO₂ se disuelve en el agua del mar, se forma el ácido carbónico. A causa de ese fenómeno, denominado acidificación del océano, el agua del mar se vuelve corrosiva para las conchas y esqueletos de muchos organismos marinos. Ello influye igualmente en la reproducción y fisiología de algunos de esos organismos.¹

1.2. El estado del arte

El deterioro de los océanos se ha incrementado significativamente en los últimos años debido al impacto de las diversas actividades humanas: El uso indiscriminado de los recursos naturales, el aumento de desechos plásticos, la pesca ilegal, las prácticas de acuicultura insostenibles, la destrucción del hábitat de las especies exóticas y las emisiones de gases de efecto invernadero que han contribuido al avance del cambio climático y la acidificación de los océanos, amenazando con alterar y vaciar el océano. Los océanos son considerados el corazón de nuestro planeta, pues sigue siendo el hogar de la mayoría de las plantas y los animales que existen en el mundo, alimenta a millones de personas, se encargan de regular el clima, y produce aproximadamente la mitad del oxígeno que es vital para supervivencia de los seres humanos y todas las especies terrestres que habitan el planeta. Esta superficie de agua salada cubre más del 70 por ciento de la superficie terrestre y aproximadamente habita a 972.000 especies pero es tan solo el 3 % de la superficie oceánica la que está bajo protección por parte de los seres humanos.

Aspectos legales aplicados

Cada año son miles las especies de plantas y animales que se extinguen debido a la gran cantidad de desperdicios y agentes contaminantes que son depositados en las aguas del mar y, aunque algunos gobiernos en el mundo han tomado medidas para subsanar el problema, no han sido suficientes para evitar la extinción de grandes ecosistemas marinos que mueren por estas causas.

Es por esto, que, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el número 14 destaca “Conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos”, ya que actualmente El 90% de las poblaciones de grandes peces están mermadas, y la mitad de los arrecifes de coral del mundo, han sido destruidas. Es una situación insostenible que hay que solucionar.

Artículo 1: Crear la Comisión para la Formulación, Desarrollo y Monitoreo de la Política Nacional de Océanos, en adelante “la Comisión”, con el propósito de dotar al país de una política pública encaminada a orientar las acciones públicas y privadas cuyo desarrollo se vincule a la materia oceánica.

1.3. Hipótesis

La acidificación de los océanos tiene como consecuencia daños en la vida marina en organismos que viven a partir de caparzones, conchas, corales y formas de vida susceptibles a este tipo de cambio.

Cuando los océanos absorben CO₂ se producen efectos no deseados, ya que afecta también a la disminución del pH que tiene el agua de mar, lo que convierte sus aguas en más ácidas, especialmente en la capa superior de los 100 metros. A este fenómeno, se llama acidificación de los océanos y está cambiando a un ritmo sin precedentes.

Cuando los océanos absorben CO₂ se producen efectos no deseados, ya que afecta también a la disminución del pH que tiene el agua de mar, lo que convierte sus aguas en más ácidas, especialmente en la capa superior de los 100 metros. A este fenómeno, se llama acidificación de los océanos y está cambiando a un ritmo sin precedentes.

2. Materiales y Métodos

El trabajo sigue una metodología deductiva, es decir, va de lo general a lo particular, se aplica un estudio analítico y transversal, donde se revisaron fuentes primarias y secundarias de información.

2.1. Aplicación de normativa ética

La preocupación por el deterioro que experimentan los océanos de nuestro planeta y sus graves consecuencias para la población mundial nos han reunido bajo la iniciativa del Secretario de Estado de los Estados Unidos, John Kerry, en la Segunda Conferencia “Nuestro Océano”.

Este tema tiene un fundamento en esencia ético y dice relación con preservar la vida en el planeta, tanto de las personas como de las especies que lo habitan. Cerca del 40% de la población mundial vive dentro de los 100 kms. adyacentes a la costa, por lo tanto, adyacentes a los océanos que proveen alimentos para toda la población mundial. Además, son fuente de trabajo para millones de personas vinculadas a la extracción de productos del mar, la preservación, comercialización e industrialización.

Una reflexión ética se orienta, en este caso, hacia algunas obligaciones que estimo deben ser asumidas por los gobiernos y por las sociedades. Una reflexión ética nos exige, impulsar un cambio cultural.

Esto, lejos de ser una posición contraria al desarrollo humano y a la modernización sustentada

en avances científicos y tecnológicos, implica gestionar de manera sustentable los ecosistemas marinos y costeros para contribuir a los objetivos de erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad para todos, propuestos en la Cumbre de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible.

Pero, el problema de los océanos o de “Nuestro Océano”, como se denominó este encuentro, tiene varias aristas. En primer lugar, la contaminación de los mares, particularmente por el plástico. Según estimaciones, nuestros océanos reciben cada año una cifra cercana a los 8 millones de toneladas de objetos de plásticos, lo que atenta contra la vida de especies marinas y consecuentemente contra la salud de los seres humanos.

En segundo lugar, existe lo que se ha denominado “océano de nadie”, es decir, aquel que se encuentra más allá de las 200 millas náuticas, zona sin normativa de protección y objeto de verdadera depredación.

2.2. Aplicación de normativa Legal

La acidificación de los océanos y el marco jurídico y normativo internacional. Aunque se prevé que la próxima reunión del proceso de consultas oficiosas centre su atención en los aspectos científicos y técnicos de la acidificación de los océanos, para abordar ese tema puede resultar útil destacar algunos elementos del marco jurídico y normativo que actualmente regula los océanos y los mares. En la actualidad no hay ningún instrumento internacional a nivel mundial que aborde específicamente la acidificación de los océanos o sus efectos en el medio marino. No obstante, varios instrumentos internacionales en vigor, tanto a nivel mundial como regional, pueden contener disposiciones pertinentes. Además, hay diversos instrumentos no vinculantes destacables en virtud de los cuales los Estados se han comprometido a cumplir objetivos pertinentes para hacer frente a los efectos de la acidificación de los océanos.

A. Instrumentos vinculantes

En la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar se establece el marco jurídico dentro del cual deben desarrollarse todas las actividades en los océanos y los mares. En este sentido, la Convención constituye el marco jurídico general para la protección y la preservación del medio marino. Así, en el contexto de la acidificación de los océanos parecen especialmente pertinentes las obligaciones sustantivas de proteger y preservar el medio marino y de tomar todas las medidas que sean necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de cualquier fuente (arts. 192 y 194), así como las obligaciones conexas en materia de procedimiento que figuran en la parte

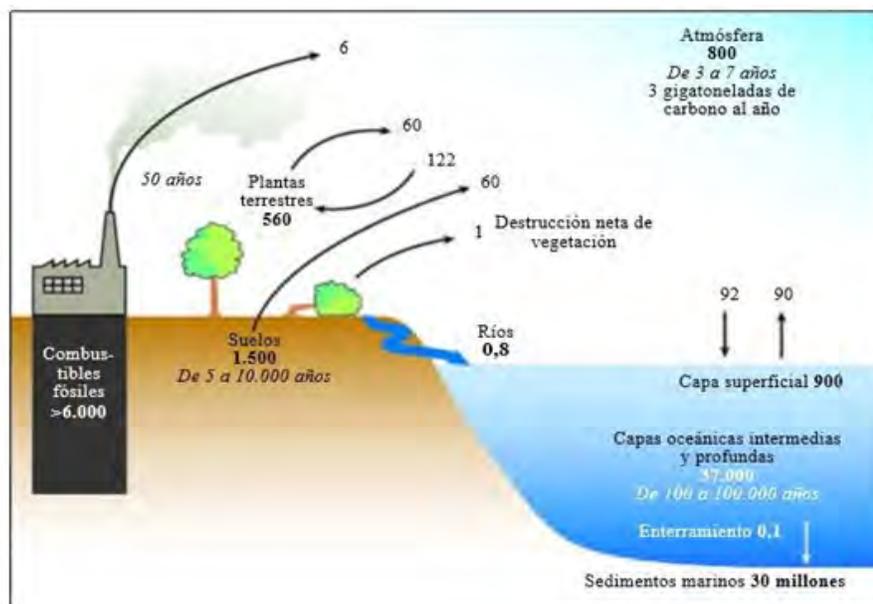
XII. También pueden ser pertinentes los regímenes para la investigación científica marina y la transmisión de tecnología marina establecidos, respectivamente, en las partes XIII y XIV de la Convención.

Análisis de la Hipótesis. Posibles causas, efectos o acciones en diversos escenarios La acidificación de los océanos y sus efectos

La acidificación de los océanos es el fenómeno en virtud del cual los océanos se vuelven cada vez menos alcalinos como consecuencia del aumento del nivel de CO₂ presente en la atmósfera y que se disuelve en los océanos. Si se permite que este proceso prosiga su marcha, puede tener efectos considerables en los ecosistemas marinos y los medios de vida de todo el mundo, así como en el ciclo del carbono.

La acidificación de los océanos y sus causas

El ciclo del carbono. El carbono existe de manera natural en distintas formas químicas, incluidos los combustibles fósiles, las plantas y animales, la materia orgánica, el CO₂ y el metano y el carbonato cálcico. El ciclo del carbono consta de una serie de procesos que describen el flujo del carbono en el medio ambiente, a saber, las plantas y animales (biosfera), el aire (atmósfera), los suelos (pedosfera), las rocas (litosfera) y el agua (hidrosfera), incluidos el movimiento y almacenamiento del carbono en una esfera y el intercambio de carbono entre esferas. La siguiente ilustración muestra los principales elementos del ciclo global del carbono.



Las capas oceánicas intermedias y profundas son los reservorios de CO₂ más importantes y además constituyen el sumidero a más largo plazo⁸. No obstante, la capa superficial de los océanos desempeña una función esencial en el ciclo del carbono, puesto que hay un intercambio constante de CO₂ en la interfaz atmósfera océano debido a la diferencia en la presión parcial del CO₂. Cuanto más CO₂ se emite a la atmósfera procedente de actividades antropógenas, más CO₂ se disuelve en la capa superficial de los océanos.

EFFECTOS O ACCIONES EN DIVERSOS ESCENARIOS

- La acidificación de los océanos también podría afectar al ciclo del carbono y a la estabilización del CO₂ atmosférico y, por tanto, exacerbar el cambio climático antropógeno y sus efectos. Según una estimación, la absorción de CO₂ por los océanos representa una inyección anual para la economía mundial de entre 40.000 y 400.000 millones de dólares, es decir, entre el 0,1% y el 1% del producto mundial bruto. Por tanto, la disminución prevista de la eficiencia de la bomba de carbono oceánica podría suponer una pérdida de varios miles de millones de dólares anuales.
- Arrecifes de coral tropicales
La acidificación de los océanos hará que grandes zonas de los océanos sean inhabitables para los arrecifes de coral y afectará al mantenimiento de los bienes y servicios que esos arrecifes facilitan a las personas más pobres del mundo. Se estima que los arrecifes de coral tropicales proporcionan al año más de 30.000 millones de dólares en bienes y servicios en todo el mundo, en ámbitos como la protección de las costas, el turismo y la seguridad alimentaria, que son vitales para las industrias y las sociedades humanas. En el escenario de emisiones mundiales con un rápido crecimiento económico, el daño económico anual derivado de la pérdida de arrecifes de coral como consecuencia de la acidificación de los océanos podría alcanzar los 870.000 millones de dólares en 2100⁵⁴.
- Pesca y acuicultura
Los efectos de la acidificación de los océanos también podrían afectar a las poblaciones de peces que se explotan comercialmente, lo cual constituiría una amenaza para la seguridad alimentaria y para las industrias de la pesca y el marisque. En particular, la acidificación de los océanos podría ralentizar o revertir el crecimiento de los esqueletos y conchas de carbonato de las plantas y los animales marinos, lo cual, a su vez, provocaría una disminución de las ganancias derivadas de la pesca y tendría importantes repercusiones para las comunidades cuyos ingresos y medios de subsistencia dependen de esos recursos. Aunque resulta difícil hacer una previsión, las estimaciones preliminares de los efectos directos de la acidificación de los océanos en la producción de pesca marítima ascienden a unos 10.000 millones de dólares al año. En un estudio se estimó que los costos económicos a nivel mundial y regional

de la pérdida de producción de moluscos debida a la acidificación de los océanos superarían los 100.000 millones de dólares en 2100.

3. Resultados

Para comprender la temática ambiental, se identificaron las áreas de conocimiento que engloba el proceso. Se decidió abordar la temática de acidificación de los océanos y el impacto que ésta genera sobre la biogeoquímica de los sedimentos marinos en dos áreas de conocimiento sustantivo: componente físico-químico de los océanos y sus sedimentos, así como las características económicas y ecológicas en aguas marinas.

- La captación oceánica de CO₂, antropogénico resulta en cambios del pH de la aguamarina.
- La edificación impacta diversos ecosistemas y en particular organismos calificadores.
- Es importante dar a conocer este proceso para poder mitigar las consecuencias ambientales y sociales que este se deriva.

1. Evidenciar el resultado del análisis.

Hoegh-Guldberg y sus compañeros están elaborando modelos para mostrar la manera en que la acidificación de los océanos y la pérdida de coral incidirán en los ecosistemas y las personas en general, a fin de orientar a los responsables de formular políticas para que adopten una decisión al respecto.

Muchos opinan que el nuevo frente de la investigación sobre la acidificación de los océanos será el estudio de sus efectos en los ecosistemas. El examen de determinadas especies de forma aislada no facilita suficiente información para establecer la cantidad de dióxido de carbono que los océanos pueden absorber sin que su flora y su fauna sufran daños considerables, señala Sam Dupont, un investigador del Departamento de Ciencias Biológicas y Medioambientales de la Universidad de Gotemburgo. “Tenemos que examinar mecanismos enteros y no solo especies”.

4. Conclusiones

1. Habida cuenta de que la acidificación de los océanos es un problema mundial que requiere un enfoque mundial y una respuesta integrada, es urgente que los órganos intergubernamentales examinen los problemas y oportunidades existentes para abordar eficazmente los efectos de la acidificación de los océanos en el medio marino, lo que incluye la cooperación y la coordinación internacionales. Es probable que, para las generaciones actuales y futuras, el costo de adoptar las medidas urgentes y necesarias para mitigar la acidificación de los océanos y adaptarse a ella sea menor que el costo de la inacción.
2. Aunque con frecuencia se considera un síntoma del cambio climático, la acidificación de

los océanos constituye un problema importante e independiente que requiere atención y medidas concretas. Si bien el aumento de las emisiones de CO₂ en la atmósfera contribuye a ambos fenómenos, los procesos y los efectos de la acidificación de los océanos y del cambio climático son distintos. Por ejemplo, los gases de efecto invernadero distintos del CO₂ no afectan a la acidificación de los océanos. Además, la absorción de CO₂ en los océanos puede contribuir, por lo menos a corto plazo, a mitigar los efectos del cambio climático, aunque exacerba la acidificación de los océanos.

3. La capacidad para mitigar la acidificación de los océanos y adaptarse a sus efectos, lo que incluye la adopción de medidas de ordenación para garantizar o reforzar la resiliencia de los ecosistemas, es un factor primordial para luchar contra la acidificación de los océanos. A este respecto, debería hacerse más hincapié en la creación de capacidad para promover el intercambio de información y conocimientos especializados, así como en el establecimiento de infraestructuras y políticas internas relacionadas con la acidificación de los océanos. Son esenciales las actividades de creación de capacidad destinadas a los países en desarrollo cuyas sociedades se ven especialmente afectadas por los efectos de la acidificación de los océanos debido a su dependencia de organismos vulnerables a la acidificación. Por ejemplo, muchos de los pequeños Estados insulares tienen pocas alternativas económicas a la pesca para obtener tanto ingresos como proteínas.

¿CÓMO SE APLICA LA QUÍMICA EN EL TEMA SELECCIONADO Y SU RELACIÓN CON SU CARRERA?

El dióxido de carbono atmosférico es absorbido por los océanos, desencadenando una reacción química y como resultado genera un descenso del pH del agua de mar. El aumento del dióxido de carbono disuelto favorece la reacción con el carbonato cálcico causando que el océano se vuelva más ácido.

Los cambios en el clima entrañan cambios en los océanos. Aunque se desconoce la totalidad de los efectos del cambio climático en los océanos, los estudios prevén, entre otras cosas, subidas de las temperaturas, aumentos del nivel del mar y cambios en la química de los océanos, por ejemplo, su acidificación. El OIEA presta apoyo a los Estados Miembros en la utilización de las técnicas nucleares e isotópicas para desarrollar un conocimiento científico de los cambios en los océanos y respaldar las actividades de vigilancia y adaptación al cambio climático.

Referencias bibliográficas

- Gattuso J-P, Magnan A, Bille R, Cheung WWL, Howes EL, Joos F, (2015), et al. Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO₂ emissions scenarios. *Science*. 349: aac4722–aac4722. doi:10.1126/science.aac4722
- Honisch B, Ridgwell A, Schmidt DN, Thomas E, Gibbs SJ, Sluijs A, (2012), et al. The Geological Record of Ocean Acidification. *Science*. 335: 1058–1063. doi:10.1126/science.1208277
- Dupont S, Pörtner H-O. (2013) A snapshot of ocean acidification research. *Mar Biol*; 160: 1765–1771. doi:10.1007/s00227-013-2282-9
- Hilmi N, Allemand D, Betti M, Gattuso J-P, Kavanagh C, Lacoue-Labarthe T, (2013); et al. 2nd International Workshop on the Economics of Ocean Acidification: Bridgend the Gap Between Ocean Acidification Impacts and Economic Valuation “Ocean Acidification impacts on fisheries and aquaculture”.
- 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.
- HARROULD-KOLIEB, E.; SAVITZ, J. (2009). «Acidificación: ¿Cómo afecta el CO₂ a los océanos?». En: Informe de Oceana: Protegiendo a los océanos del mundo. 2ª ed. S. Il.: s. n.
- Redactores: Maria Hood, Wendy Broadgate, Ed Urban y Owen Gaffney. Diseño gráfico: Hilarie Cutler, Secretaría del IGBP.
- UNEP (2014); An updated synthesis of the impacts of ocean acidification on marine biodiversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; ISBN 92-9225-528-2 (web version).
- Valencia, M.; Niño, N.; González, E. y Alonzo, D. (2019). Dinámica de percepción VAK sobre la acidificación de los océanos en estudiantes de nuevo ingreso a Biología: caso UACam. *Revista Espacios*. 40(19), 1-5. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n19/19401905.html>