

## Actividad 1 - ¿Cómo afecta a las diferentes especies la acidificación oceánica (AO)?

A continuación profundizaremos en cómo la acidificación oceánica está afectando a diversas especies. Forma un grupo con dos compañeros más y juntos trabajen con la siguiente propuesta. Cada uno resolverá una de las partes y todos resolverán la parte final.

### PARTE 1 - Individual



Lee la siguiente noticia titulada [“El pez que inspiró a Nemo se está quedando sordo”](#).



1. ¿En qué consiste el experimento que realizaron en la investigación citada?
2. ¿Qué pregunta querían contestar con el mismo?
3. ¿Qué significa 300 ppm?
4. ¿A qué conclusiones llegaron?
5. ¿Cómo puedes verificar la veracidad de la noticia?

### PARTE 2 - Individual



Alexa ajusta su esnórquel, máscara y aletas mientras se prepara para sumergirse en el agua clara y azul. Se encuentra en una isla frente a la costa del Pacífico de Costa Rica. Las aguas que rodean la isla contienen arrecifes de coral que atraen a visitantes de todo el mundo. Alexa y sus compañeros de clase aprenderán de primera mano sobre la vida marina, así como también a comprobar la salud de los arrecifes.



Nadan pasando por pólipos de coral con forma de tentáculos oscilantes y peces coloridos. Al mismo tiempo, observan de cerca los corales que se han descolorido o que parecen estar debilitados o desmoronándose. Han aprendido que estos son señales de corales no saludables, los cuales están siendo amenazados por el calentamiento global y los océanos cada vez más ácidos debido a los rápidos cambios en el clima de la Tierra. Aunque los corales generalmente se desarrollan en aguas cálidas, si el océano aumenta mucho su temperatura esto les causa demasiado estrés, hace que pierdan sus bellos colores y se pongan blancos. Y un océano más ácido puede dificultar que los corales obtengan los materiales que necesitan para crecer, y eso les causa que se debiliten y se desmoronen.



Esto es preocupante ya que los arrecifes de coral constituyen menos del 1 % de la superficie de la Tierra, juegan un papel crucial en el ecosistema marino, los corales proporcionan albergue para tal vez un cuarto de las especies oceánicas. Esta es la razón por la cual los investigadores estudian el cambio de las aguas oceánicas y se

hacen la importante pregunta: ¿cómo afectará un océano más cálido y más ácido a los corales y qué significa eso para la salud de nuestros océanos?

1. ¿Qué problema se ha observado en diferentes lugares del mundo con respecto a los corales?
2. ¿Qué funciones cumplen estos?
3. ¿A qué se debe el blanqueamiento de los mismos?
4. Observa el siguiente [video](#) e indica las dos ideas que consideras principales.



### PARTE 3 - Individual

La disminución de los niveles de pH afecta el equilibrio del sistema de carbonatos del agua marina: incrementando la concentración de iones de hidrógenocarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ), disminuyendo la disponibilidad de iones de carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) y reduciendo los estados de saturación y disponibilidad de las formas biológicamente compatibles del carbonato como la calcita y la aragonita (minerales usados por organismos calcáreos para construir sus conchas y exoesqueletos).

La aragonita es una de las formas más abundantes y solubles de carbonato de calcio, y muchos invertebrados marinos (incluidas las ostras) la utilizan para formar conchas. Para ayudar a comprender cuánta aragonita hay disponible para la construcción de conchas, los científicos miden el estado de saturación de aragonita ( $\Omega$ ) del agua de mar a lo largo del año. Esta medición describe la tendencia del carbonato de calcio a formarse o disolverse. Los valores de  $\Omega$  superiores a 1,0 indican sobresaturación. Los organismos calcificantes requieren mucho más de 1,0 para producir caparazones o esqueletos. Los valores de  $\Omega$  inferiores a 1,0 indican subsaturación. Conchas u otras partes del cuerpo hechas de aragonita pueden comenzar a disolverse. En el caso de las ostras jóvenes, esto puede provocar su muerte.

1. Busca ejemplos de tres organismos calcáreos que se observen en las costas de nuestro país.
2. ¿Cuál es la composición química de la calcita y de la aragonita?
3. Ubica en las siguientes imágenes la zona costera de nuestro país e indica el estado de saturación de la aragonita para cada año.

Referencia:

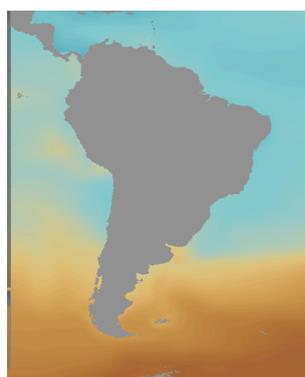
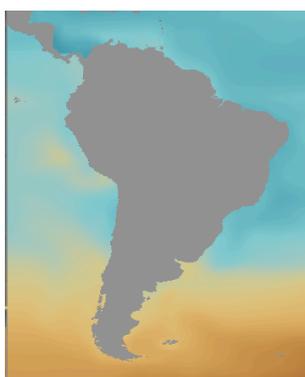
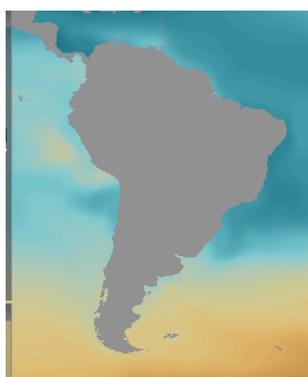


**Año 1861**

**Año 2000**

**Año 2024**

**Año 2100  
(proyección)**



¿Qué observas con respecto a  $\Omega$  a lo largo del tiempo?

4. Para el año 2100, los animales que cuentan con conchas en la costa de nuestro país podrían:

- Tener dificultades para hacer crecer sus conchas.
- Tener dificultades para evitar que sus caparazones se erosionen.
- No sobrevivir.
- Todo lo anterior es posible.

#### PARTE 4 - Grupal

Comenten entre todos los integrantes del grupo en qué consistió cada una de las actividades que resolvieron de forma individual.

1. Tomando en cuenta todos los aportes completen la siguiente tabla.

Efecto de la AO en el pez payaso 	Efecto de la AO en los corales 	Efecto de la AO en los organismos calcáreos 

2. ¿Qué opinan de la siguiente frase: “se estima que la AO afectará profundamente la economía de las comunidades costeras debido a los impactos sobre la biodiversidad, las pesquerías y la acuicultura” (Castillo-Briceño y Navarrete-Mier, 2015, p. 2)?
3. ¿Cuál piensan que es la situación en nuestro país?

**Autoras:** Anarella Gatto y Valentina Amaral.

**Fecha de publicación:** 15 de mayo de 2024.

**Créditos:**

Amaral, V. (7 de enero de 2022). *¿Sabías que en promedio el agua de mar es 30 % más ácida que hace 200 años?* REMARCO.

<https://remarco.org/blog/2022/01/07/sabias-que-en-promedio-el-agua-de-mar-es-30-mas-acida-que-hace-200-anos/>

Amaral, V. (5 de diciembre de 2023). *Uruguay contribuye al reporte del indicador 14.3.1 del ODS 14 sobre acidificación oceánica.* REMARCO.

<https://remarco.org/blog/2023/12/05/uruguay-contribuye-al-reporte-del-indicador-14-3-1-del-ods-14-sobre-acidificacion-oceanica/>

ANEP. (2023). *Perfiles de tramo de la Educación Media Superior.*

<https://transformacioneducativa.anep.edu.uy/sites/default/files/images/componentes/abatir-inequidad/documentos/Perfiles%20de%20tramo%20diciembre%202023.pdf>

Black, R. (1 de junio de 2011). *El pez que inspiró a nemo se está quedando sordo.* BBC News Mundo.

[https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/06/110601\\_pez\\_nemo\\_sordo\\_cr](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/06/110601_pez_nemo_sordo_cr)

Eficiencia energética MIEM. (s.f.). *Energía y cambio climático.*

<http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/energia-y-cambio-climatico>

Hale, G. (febrero/marzo de 2018). *Mares ácidos: ¿cómo el dióxido de carbono está cambiando los océanos?* Chemmatters.

<https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/resources/highschool/chemmatters/issues/2017-2018/February2018/feb2018-spanish-acidic-seas.pdf>

Imbert, D. y Notari, L. (2016). *Rúbrica para evaluar un póster científico.* Portal Uruguay Educa.

<http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=35245&chapterid=9309>

Lewin, L. (2023). *Las sillas no son para sentarse, SON PARA PENSAR. Propuestas para MOTIVAR el aprendizaje y la METACOGNICIÓN en el aula.* Santillana en el aula. p. 240-241.

MVOTMA (2019). *RED DE MONITOREO COSTERO. Monitoreo de playas. Quinquenio 2013-2018 y temporada 2018-2019.* División Calidad Ambiental Departamento Evaluación Ambiental Integrada.  
[https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Informe\\_monitoreo\\_calidad\\_de\\_playas\\_2018-2019.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Informe_monitoreo_calidad_de_playas_2018-2019.pdf)

NOOA'S GeoPlataform. (2019). *DATA IN THE CLASSROOM UNDERSTANDING OCEAN AND COASTAL ACIDIFICATION. Teacher guide.*  
<https://noaa.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=adec7620009d439c85109ab9aa1ea227>

OAN Ministerio de Ambiente. (s.f.). *Evolución de las emisiones netas de los gases de efecto invernadero (GEI).*  
<https://www.ambiente.gub.uy/oan/indicador/?i=oan-evolucion-de-las-emisiones-netas-de-los-gases-de-efecto-invernadero-gei>

PhET. (2024). *Soluciones Ácido-Base.*  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_es.html)

Ribeiro, C. y Ahlgren, O. (traducido por Sailer, K.). (3 de noviembre de 2021). *Un océano en el laboratorio escolar: dióxido de carbono en el mar. Science in School.*  
<https://www.scienceinschool.org/es/article/2021/carbon-dioxide-at-sea/>

Sala docente. (2015). *Práctica n° 2. Tecnicatura en Control Ambiental.* Montevideo, Uruguay.

Saravia, G., Seguro, B., Franco, M. y Nassi, M. (2012). *Todo se transforma. Química- 4º Año (1º BD).* Contexto.

SobreCiencia. (20 de abril de 2024). *Jardines de corales blandos y lugares nunca vistos del fondo del Mar Uruguayo [Video].* Youtube. <https://youtu.be/Hox4k8-B1dQ>

### Imágenes:

[Bleached branching coral.](#) Autor: Acropora. Licencia: [CC BY-SA 3.0 DEED.](#)

[Coral bleaching.](#) Autor: Holobionics. Licencia: [CC BY-SA 4.0 DEED.](#)

[Ícono coral.](#) Autor: Wanicon - Flaticon. Licencia: Free for personal and commercial use with attribution.

[Ícono nemo.](#) Autor: Muh zakaria - Flaticon. Licencia: Free for personal and commercial use with attribution.

[Ícono ostra.](#) Autor: Amethyst Prime - Flaticon. Licencia: Free for personal and commercial use with attribution.

[Nemo en su anémona.](#) Autor: jacinta lluch valero. Licencia: [CC BY-SA 2.0 DEED.](#)

---



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)