

El impacto del cambio climático en los océanos

2



El impacto del cambio climático en los océanos



50 minutos (ó 1 clase)



Diana Gabriela Fonseca Sánchez,
Adriana Gaytán Caballero,
Elva Escobar Briones



16+
Bachillerato a Licenciatura



2

14

VIDA SUBMARINA



14.1, 14.2, 14.3,
14.7, 14.a, 14.c

3

SALUD Y BIENESTAR



4

EDUCACIÓN DE CALIDAD



7

ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



11

CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



12

PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



13

ACCIÓN POR EL CLIMA



OBJETIVOS

El estudiante:

Objetivos de aprendizaje cognitivos

I. Comprenderá que es el cambio climático global y su relación con los océanos, así como el compromiso de las sociedades por el bienestar del océano.

Objetivos de aprendizaje socioemocionales

I. Reconocerá la relación del océano con el cambio climático.
II. Se familiarizará con las dificultades que las especies marinas deben superar para ajustarse a las variaciones climáticas.

Objetivos de aprendizaje conductuales

I. Será capaz de transmitir información sobre la conexión que tiene el océano con el cambio climático.

Objetivos según la perspectiva multidisciplinaria desarrollada en la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) de la UNESCO

- La perspectiva científica
- La perspectiva de los valores
- La perspectiva de sostenibilidad

Introducción o antecedentes (contenido necesario para que los educadores lleven a cabo la actividad)

Esta actividad se puede desarrollar con educadores de diferentes disciplinas: Área I. Físico – Matemáticas y las Ingenierías (modelos climáticos globales, análisis de datos), Área II. Ciencias Biológicas y de la Salud (Ecosistemas marinos, ecología, salud pública, biotecnología); Área III. Ciencias Sociales (Legislación ambiental, manejo de recursos naturales).



El impacto del cambio climático en los océanos

Introducción

El calentamiento global se define como todo cambio significativo en el sistema del clima del planeta y que permanece por periodos prolongados de tiempo. Estos cambios pueden ser naturales, debido a variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes. Sin embargo, desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.

El océano es un importante sumidero de carbono y calor, absorbe más del 90% de calor emitido por los gases de efecto invernadero y el 30% de las emisiones de CO₂ provocadas por la actividad humana. Este proceso de absorción contribuye a mitigar los efectos del calentamiento global, pero tiene límites y consecuencias significativas. El calentamiento global produce el derretimiento de los glaciares, lo que resulta en un aumento del nivel del mar, de igual forma, a medida que aumenta la temperatura del océano, se reduce la capacidad de absorción de CO₂, dejando más gases de efecto invernadero en la atmósfera, y reduce la capacidad de los ecosistemas marinos para absorber los aumentos locales de temperatura.

El calentamiento global afecta tanto a la atmósfera como a los océanos, estableciendo una conexión con fenómenos naturales como “El Niño”. El Niño/Oscilación del Sur (ENSO), es un fenómeno caracterizado por la fluctuación de las temperaturas del océano en el Pacífico ecuatorial central y oriental, influenciada por cambios atmosféricos que afectan el clima global.



Impacto del cambio climático y el aumento de nivel del mar.
Ilustración: María Fernanda Rivera Orozco, 2024

El impacto del cambio climático en los océanos

Introducción

El Niño/Oscilación del Sur (ENSO) incluye tres fases: El Niño, La Niña y una fase neutra. Ocurren de manera irregular cada dos a siete años. El Niño se caracteriza por un aumento de la temperatura oceánica de al menos 0.5°C por encima del promedio durante varios meses, mientras que La Niña se define por una disminución de la temperatura de al menos 0.5°C por debajo del promedio, causando un clima más frío y seco en el Pacífico oriental ecuatorial. La interacción entre El Niño y el cambio climático es un tema de investigación científica en desarrollo. El aumento de la temperatura global está asociado con un incremento de los fenómenos meteorológicos extremos, lo que aumenta la probabilidad de condiciones climáticas catastróficas. Por su parte, se han observado temperaturas globales récord incluso durante los años de La Niña, lo que evidencia una tendencia de calentamiento a largo plazo impulsada por el cambio climático.

Las temperaturas extremas, a partir de los años 2000, de la superficie del mar provocadas por El Niño se han intensificado alrededor de un 10% en comparación con los niveles anteriores al año 1960. Sin embargo, puede llevar hasta una década para que el ENSO cambie de El Niño a La Niña y viceversa, asimismo, la intensidad de los eventos puede variar considerablemente. La naturaleza del ENSO genera un reto para los científicos al describir e inferir la intensidad de las fases de ENSO con el cambio climático.

El fenómeno de El Niño provoca sequías, incendios forestales e inundaciones, provocando una inestabilidad en los ecosistemas de regiones. El Niño impacta el clima en México provocando mayor precipitación en invierno y escasez de lluvia en verano, de esta forma, la presencia de El Niño en el territorio mexicano está íntimamente ligada con la disponibilidad de agua. Durante El Niño, la incidencia de huracanes disminuye en regiones cercanas al Golfo de México y al mar Caribe, aumenta a su vez, el riesgo de tifones en el océano Pacífico. De acuerdo con la ONU (2016), un evento de El Niño afecta significativamente la vida de más de 60 millones de personas a través de daños socioeconómicos, migración, brotes de enfermedades e inseguridad alimentaria.

Aunque los cambios en el clima han sido parte natural de la historia de la Tierra, es innegable que, en las últimas décadas la actividad humana ha acelerado significativamente el cambio en la temperatura en el planeta. Este aceleramiento se debe al estilo de vida centrado en el consumo y en el desecho rápido de artículos, así como al modelo económico basado en el uso de combustibles fósiles. Para mitigar los efectos del cambio climático, es crucial reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, adoptar fuentes de energía renovable y promover prácticas sostenibles.



El impacto del cambio climático en los océanos

Actividades sugeridas

1. Escuchar los podcasts CliMitología (Programa de Investigación en Cambio Climático UNAM, 2024): <https://www.pincc.unam.mx/climitologia/>

Investigar:

- i. ¿Cuáles son los efectos de El Niño y La Niña en el clima global y su relación con el cambio climático?
- ii. ¿Qué medidas se pueden implementar para adaptarse a los efectos de El Niño y La Niña en el contexto del cambio climático?

2. Investigar cómo las energías renovables pueden ayudar a mitigar el cambio climático y su impacto en los océanos.

Lecturas sugeridas:

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2024). Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático, IPCC. Disponible en:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf

Naciones Unidas. El océano nuestro mayor aliado en la lucha contra el cambio climático:

<https://www.un.org/es/climatechange/science/climate-issues/ocean>

The Ocean as a Solution to climate change. Ocean Panel (2023). Disponible en:

<https://oceanpanel.org/es/publication/ocean-solutions-to-climate-change/>



Fuentes de energía renovables.

Ilustración: María Fernanda Rivera Orozco, 2024

El impacto del cambio climático en los océanos

Actividades sugeridas

3. Elegir una especie marina e investigar los desafíos que enfrenta debido al cambio climático y ¿Cuáles son las mayores dificultades que enfrenta su especie en un futuro con un clima más extremo?

Las especies se pueden explorar en:

World Register of Marine Species “Photogallery” (2024). Disponible en:

<https://www.marinespecies.org/photogallery.php>

4. Revisión de las páginas web que proporcionan datos actualizados, noticias, recursos educativos sobre el cambio climático, tomar una noticia o dato para realizar una infografía para compartir la información encontrada:

Programa de Investigación en Cambio Climático (UNAM). Disponible en:

<https://www.pincc.unam.mx>

Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (UNAM). Disponible en:

<https://www.atmosfera.unam.mx>

Climate Change (NASA). Disponible en: <https://science.nasa.gov/climate-change/>

Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <https://www.ipcc.ch>

Global Climate Dashboard (NOAA). Disponible en: <https://www.climate.gov>

Ocean, seas and coasts (UNEP). Disponible en: <https://www.unep.org/topics/ocean-seas-and-coasts>

Bibliografía básica para el tema

Conde, C. (2011). México y el cambio climático global. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable y Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en:

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Cecadesu/Libros/Mexico%20y%20el%20cambio%20climatico.pdf>

Mancera Espinosa, M. A., Müller García, T. & Alonso Olvera, L. Y. (s.f.) Cambio Climático, lo que debes saber. SEDEMA. Disponible en:

<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/cambioclimatico.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). Cambio climático, ciencia, evidencia y acciones. Centro de Documentación y Difusión de Información en Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Disponible en:

http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cambio_climatico.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024). Los océanos rompen récords de calor. Explicamos las razones. Disponible en:

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/los-océanos-rompen-records-de-calor-explicamos-las-razones>

Willige, A. (2023). Por qué El Niño y el calentamiento global podrían causar estragos en el clima mundial. World Economic Forum. Disponible en:

<https://es.weforum.org/agenda/2023/11/por-que-el-nino-y-el-calentamiento-global-podrian-provocar-un-invierno-turbulento/>

El impacto del cambio climático en los océanos

Bibliografía especializada para el tema

- Adedeji, O., Reuben, O. & Olatoye, O. (2014). Global Climate Change. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2, 114-122. Disponible en: https://www.scirp.org/pdf/GEP_2014042109284451.pdf
- Assan, D., Kuebutornye, F., Mustapha, U., Chen, H. & Li, G. (2020). Effects of Climate Change on Marine Organisms. American Journal of Climate Change, 9, 204-216. Disponible en: https://www.scirp.org/pdf/ajcc_2020090315330712.pdf
- Green, A. L., Fernandes L., Almany, G., Abesamis, R., McLeod, E., Aliño M. P., White, A. T., Salud, R., Tanzer, J. & Pressey, R. L. (2014). Designing marine reserves for fisheries management, biodiversity conservation, and climate change adaptation, coastal management, 42:2, 143-159, <http://dx.doi.org/10.1080/08920753.2014.877763>
- Pabón Caicedo, J. D. & Montealegre Bocanegra, J. E. (2017). Los fenómenos de El Niño y de La Niña, su efecto climático e impacto socioeconómicos. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Disponible en: <https://repositorio.acefyn.org.co/jspui/bitstream/001/113/1/Fenomeno%20del%20Niño%20y%20la%20niña%20WEB.pdf>

Diseño: María Fernanda Rivera Orozco, con elementos complementarios de CANVA



Instituto de Ciencias del Mar y Limnología



Dirección General de Asuntos del Personal Académico

dgapa



2021 2030 Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible

Cultura oceánica: Visualizando el océano para la educación
Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE-207024