

¿Qué nos provee el océano profundo?

Puntos clave

- La naturaleza nos brinda servicios ecosistémicos de los que nos beneficiamos.
- El océano profundo nos ofrece una amplia gama de recursos y beneficios a través de sus servicios ecosistémicos, como medicinas, alimento y regulación del clima, además de valor histórico, cultural, social, educativo y científico.
- La actividad humana, de forma directa o indirecta, puede comprometer los servicios ecosistémicos que ofrece el océano profundo.
- Las naciones están comprometidas por ley a proteger los ecosistemas y sus servicios, aunque a menudo el océano profundo no está considerado.
- Una mejor comprensión de los servicios ecosistémicos del océano profundo es esencial para una gestión ecosistémica efectiva.
- Es crucial integrar nuestro conocimiento de los servicios ecosistémicos del océano profundo en la elaboración de políticas y en la toma de decisiones, con el fin de protegerlos.

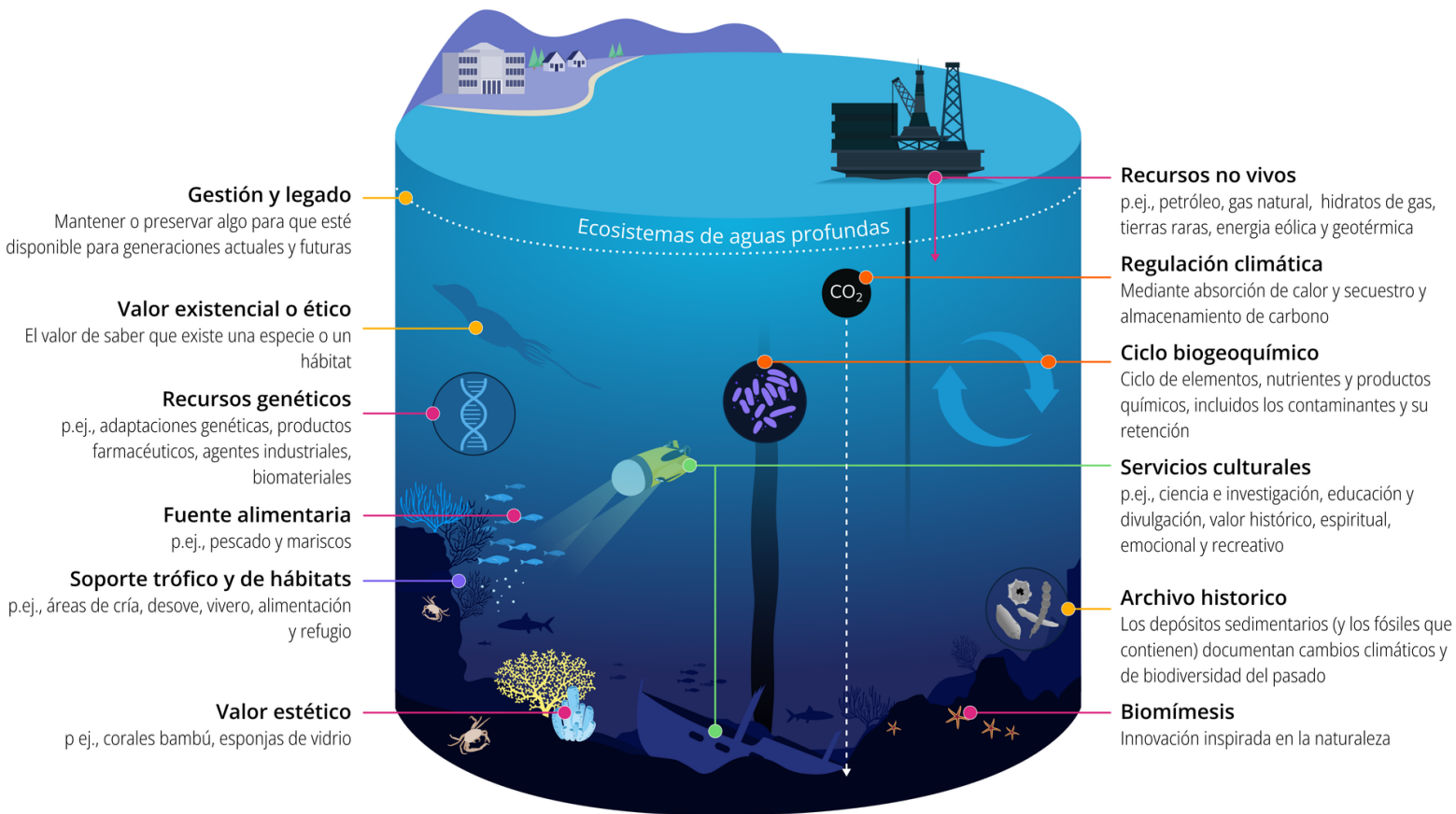
¿Qué son los servicios ecosistémicos?

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que la naturaleza nos brinda. Entender cómo los ecosistemas proporcionan estos servicios esenciales nos ayuda a valorar su importancia para nuestra salud y bienestar. Este vínculo directo entre la naturaleza y la sociedad es un elemento clave para desarrollar políticas que promuevan una distribución justa y equitativa de beneficios, y una gestión ambiental responsable.

¿Qué servicios ecosistémicos proporciona el océano profundo?

El hecho de que la mayoría de la población no tenga la posibilidad de interactuar directamente con el océano profundo nos impide apreciar los servicios ecosistémicos que ofrece. Sin embargo, el océano profundo (la columna de agua y el fondo marino a más de 200 metros de profundidad) constituye más del 95% del espacio habitable de nuestro planeta. El océano profundo alberga organismos, comunidades y hábitats que juntos proveen servicios ecosistémicos vitales para la salud tanto humana como del océano mismo (Figura 1, Recuadro 1).

Figura 1: Categorías de servicios ecosistémicos y ejemplos de cada categoría en el océano profundo. Ilustrado por Stacey McCormack.



Llave

- **Servicios de aprovisionamiento:** generan bienes y productos tangibles
- **Servicios de regulación:** fomentan la producción y resiliencia de los ecosistemas y sus procesos
- **Servicios de apoyo:** funciones ecosistémicas que son esenciales para producir otros servicios
- **Servicios culturales:** bienes y beneficios inmateriales derivados de la naturaleza
- **Valor de la biodiversidad:** la biodiversidad tiene un valor intrínseco, a la vez que es fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos

Impacto humano en los servicios proporcionados por los ecosistemas abisales

El océano profundo está sufriendo los efectos de las actividades humanas y el cambio climático, incluyendo la degradación de sus servicios ecosistémicos. Industrias como la pesca, la extracción de hidrocarburos, el transporte marítimo o la minería se adentran cada vez más en el océano profundo, aumentando el potencial de impactos directos e indirectos en los hábitats de profundidad. Por ejemplo, la alteración física del fondo marino amenaza los recursos pesqueros al destruir los hábitats de peces de interés comercial. Asimismo, los ciclos biogeoquímicos, esenciales para la calidad del agua y la desintoxicación, pueden ser alterados por el aumento de la contaminación y toxicidad. El cambio climático también impacta al océano profundo y a la circulación oceánica global. El calentamiento, la acidificación y la pérdida de oxígeno del océano no sólo ponen en peligro la integridad del océano como hábitat, sino también las especies que lo habitan, quienes sustentan funciones y servicios críticos para la vida, como el ciclo de carbono, la red alimentaria, o recurso de innovación genética.

La complejidad y el alto costo de investigar el océano profundo crean vacíos en nuestro conocimiento, lo que dificulta la protección de los servicios y funciones de los ecosistemas. La variación natural de los ecosistemas del océano profundo y sus servicios asociados permanece en gran medida desconocida, y puede manifestarse a lo largo de periodos de tiempo prolongados y en escalas espaciales amplias. Algunos servicios ecosistémicos del océano profundo, como el valor de gestión o el valor de conservar un hábitat o ecosistemas para generaciones presentes y futuras, son poco conocidos debido a la dificultad para cuantificarlos. Ésta falta de conocimiento sobre los ecosistemas oceánicos profundos genera incertidumbre respecto al impacto de las actividades humanas, incluyendo los efectos acumulativos, la prestación de sus servicios y su capacidad de recuperación tras perturbaciones. Para asegurar la sostenibilidad de los servicios del océano profundo, es fundamental recopilar datos de referencia robustos sobre estos servicios y aplicar rigurosamente el principio de precaución en todas las actividades humanas en aguas profundas.

Contribuciones de las fuentes hidrotermales

Recuadro 1

Las fuentes hidrotermales son ecosistemas inusuales que no dependen de la luz solar para obtener energía; en su lugar, utilizan energía química. Las especies que habitan estos hábitats son únicas y, a menudo, endémicas. Se les conoce como especies extremófilas por su capacidad de sobrevivir o prosperar en entornos ambientales extremos, como altas temperaturas o altas concentraciones de sustancias tóxicas. Las innovaciones evolutivas de estas especies pueden ser la clave para resolver retos actuales, como por ejemplo:

- El origen de la vida en la Tierra hace millones de años
- Las polimerasas de bacterias, enzimas esenciales para la replicación del ADN, han impulsado la revolución de la ciencia molecular, incluyendo las pruebas rápidas de virus como SARS y COVID-19
- Un modelo de sangre artificial humana basado en la hemoglobina del gusano tubícola gigante, con alta afinidad por el oxígeno
- Bacterias que pueden capturar dióxido de carbono de fuentes industriales
- El caracol endémico de fuentes hidrotermales, con su armadura de hierro, inspira materiales resistentes para aeronaves, automóviles y equipos militares



Imagen: Gusano tubícola gigante en una fuente hidrotermal. Procedencia: Ocean Networks Canada/CSSF-ROPOS

Protección de servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son fundamentales para el bienestar humano; la degradación de estos servicios resulta en pérdidas directas para la humanidad. La conservación de los ecosistemas, incluyendo sus estructuras y funciones, es esencial para asegurar la continuidad de los servicios ecosistémicos y, en consecuencia, los beneficios que obtenemos de la naturaleza. Por ejemplo, para la conservación de especies de interés comercial, es importante no solo monitorear sus poblaciones para identificar tendencias, sino también proteger los hábitats que les permiten reproducirse, alimentarse y refugiarse. Algunos servicios ecosistémicos, como la regulación climática, no tienen sustitutos o reemplazos, especialmente cuando actúan a grandes escalas espaciales y temporales. Las actividades humanas que amenazan servicios ecosistémicos vitales requieren medidas preventivas para evitar su pérdida.

El consenso global enfatiza la necesidad de una gestión sostenible a diferentes escalas, con el objetivo de proteger los ecosistemas oceánicos y asegurar su resiliencia, salud y productividad. En este sentido, el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 de la ONU y el artículo 145 de la Convención sobre el Derecho del Mar, todos ellos, instan a la protección y preservación del medio marino. Si bien ciertos acuerdos se centran más en la protección de los ecosistemas, la protección de las estructuras y funciones de apoyo beneficiará a los servicios asociados. No obstante, la gestión sostenible de los recursos del océano profundo se enfrenta aún a numerosos desafíos.

Es esencial adoptar políticas que protejan los servicios ecosistémicos del océano profundo, junto con enfoques de precaución, para evitar la pérdida irreversible de estos. Por ejemplo, evaluaciones ambientales estratégicas, con datos de referencia regionales sólidos, deben integrar análisis de riesgos y estrategias de mitigación para servicios ecosistémicos, y complementar las evaluaciones de impacto ambiental de los proyectos. Tales requisitos deben integrarse en todas las etapas de la gestión. Del mismo modo, consultas con las partes interesadas pueden facilitar la estimación del valor de determinados servicios ecosistémicos; estos valores pueden guiar la toma de decisiones a través de análisis de costo-beneficio, donde el beneficio de una acción se compara con el coste de la pérdida de servicios ecosistémicos causada por ella. Por último, la cuantificación de la pérdida de servicios ecosistémicos puede servir para calcular el coste de la compensación por daños ambientales. Aun así, vale señalar que en la actualidad, la mejor estrategia para mitigar el daño a los servicios ecosistémicos de aguas profundas es la prevención y minimización de daños.

Ampliar la investigación es fundamental para comprender mejor los servicios ecosistémicos esenciales. A medida que la investigación del océano profundo avanza, podremos entender mejor cómo las estructuras, funciones y servicios del ecosistema están interconectados. Estos vínculos nos ayudan a identificar qué es crucial proteger para que la humanidad siga obteniendo los beneficios de los servicios ecosistémicos del océano. Es probable que aún no hayamos identificado o comprendido todos los servicios ecosistémicos del océano profundo, o las ventajas que nos proporcionan. Del mismo modo, será fundamental compartir lo que aprendamos con las partes interesadas y el público. Los servicios ecosistémicos ofrecen un marco fundamental para la ciencia, las políticas de gestión y la comunicación, facilitando una toma de decisiones informada y holística.

Éste informe fue escrito en 2022 por:

Jennifer T. Le, Diva J. Amon, Maria Baker, María Emilia Bravo, Bobbi-Jo Dobush, Brandon Gertz, Kristina M. Gjerde, Harriet Harden-Davies, Kerry Howell, Daniel O. B. Jones, Lisa Levin, Hannah Lily, Dhugal Lindsay, Nélia C. Mestre, Anna Metaxas, Lissette Victorero, Lucy C. Woodall, y Moriaki Yasuhara

Traducido al español en 2025 por:

Christopher Barrio Froján y Eva Ramirez-Llodra



Acerca de DOSI

La Iniciativa de Gestión del Océano Profundo (DOSI, por sus siglas en inglés) integra ciencia, tecnología, política, derecho y economía para guiar la gestión basada en ecosistemas de los recursos del océano profundo y estrategias para mantener la integridad del ecosistema, dentro y fuera de aguas jurisdiccionales nacionales.

Contacta: DOSIcomms@gmail.com

Cómo citar

DOSI (2025) «¿Qué nos provee el océano profundo?» Informe de Políticas de DOSI (Iniciativa de Gestión del Océano Profundo) <https://www.dosi-project.org/wp-content/uploads/Deep-Ocean-Ecosystem-Services-Brief-Spanish.pdf>

Lea más Informes de Políticas de DOSI:
<https://www.dosi-project.org/policy-briefs/>

Más información

Armstrong, C.W., et al., 2012. Services from the deep: Steps towards valuation of deep sea goods and services. Ecosystem Services. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.001>

Hoagland, P., et al., 2020. A primer on the economics of natural capital and its relevance to deep-sea exploitation and conservation. In: Natural Capital and Exploitation of the Deep Ocean. Baker, M., Ramirez-Llodra, E., Tyler, P., eds. <https://global.oup.com/booksites/content/9780198841654/artwork/>

Le, J.T., et al., 2017. Incorporating ecosystem services into environmental management of deep seabed mining. Deep-Sea Research II. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.08.007>

Mahon, B. P., et al., 2015 Exploration of anionic inhibition of the α -carbonic anhydrase from *Thiomicrospira crunigena* XCL-2 gammaproteobacterium: A potential bio-catalytic agent for industrial CO₂ removal. Chemical Engineering Science. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2015.07.030>

Niner, H. J., et al., 2018. Deep-sea mining with no net loss of biodiversity - an impossible aim. Frontiers in Marine Science. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.000>

Sun, J., et al., 2020. The scaly-foot snail genome and implications for the origins of biomineralised armour. Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15522-3>

Sweetman, A. K., et al., 2017. Major impacts of climate change on deep-sea benthic ecosystems. Elementa. <https://doi.org/10.1525/elementa.203>

Thurber, A.R., et al., 2014. Ecosystem function and services provided by the deep sea. Biogeosciences. <https://doi.org/10.5194/bg-11-3941-2014>

Woods Hole Oceanographic Institution, 2019. Value Beyond View: Illuminating the Human Benefits of the Ocean Twilight Zone. <https://twilightzone.whoi.edu/ecosystems-services-report/>

Yasuhara, M., et al. 2020. Time machine biology: Cross-timescale integration of ecology, evolution, and oceanography. Oceanography. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.225>