



Resumen para los encargados de la toma de decisiones

El genoma oceánico: Conservación y uso sustentable, justo y equitativo de recursos genéticos marinos

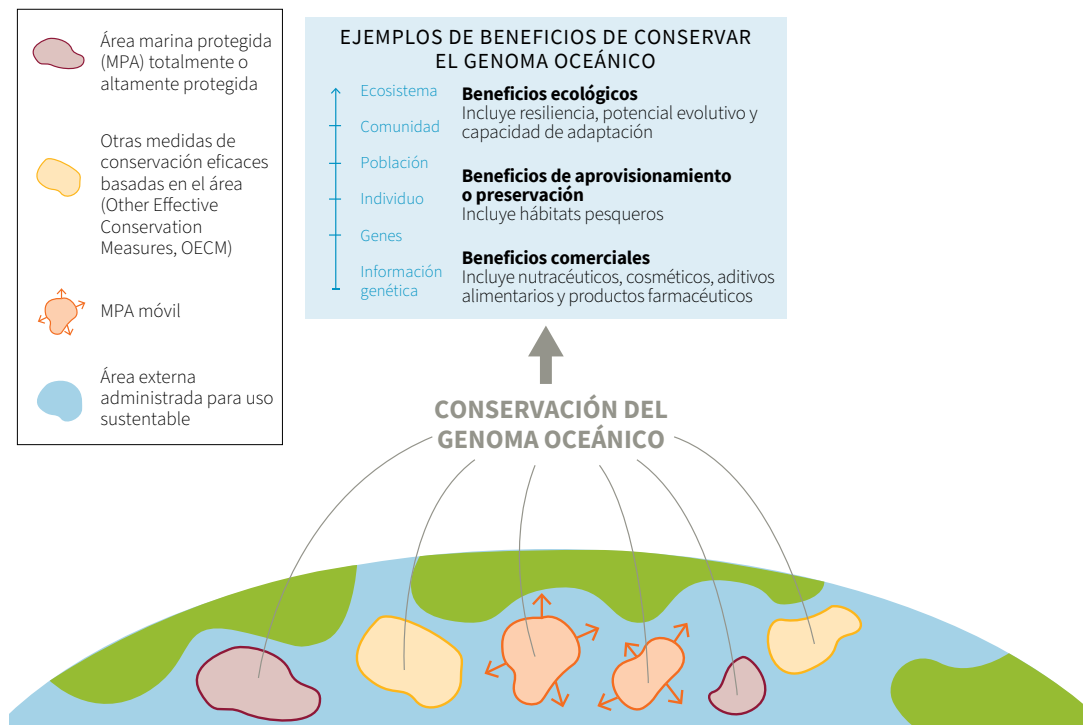
El océano alberga una biodiversidad notable. La vida en el océano ha existido tres veces más tiempo que la vida en la tierra, lo que da como resultado una gran diversidad genética única que hace que la biodiversidad terrestre se vea eclipsada.¹ Por ejemplo, solo el 35 % del principal filo animal (formas de vida que comparten rasgos comunes y contienen la gran mayoría de las especies) se encuentra en la tierra, mientras que el 97 % se ha registrado en el océano.²

Este nuevo análisis encargado por el Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sustentable³ explora la comprensión actual de la diversidad genética dentro del océano, los beneficios que brinda en el contexto de un mundo cambiante y las amenazas que se plantean en relación a dicha diversidad. Identifica oportunidades para una mejor conservación del genoma oceánico y un uso más sustentable y equitativo de estos recursos genéticos.

El genoma oceánico es el material genético presente en toda la biodiversidad marina, incluidos tanto los genes físicos como la información que codifican. Es la base de todos los ecosistemas marinos y su funcionalidad. También determina la abundancia y la resiliencia de los recursos biológicos, incluidas la pesca y la acuicultura, que en conjunto forman un pilar de seguridad alimentaria global y bienestar humano (Figura 1).

El genoma oceánico se ve amenazado por la sobreexplotación, la pérdida y degradación del hábitat, la contaminación, los impactos del cambio climático, las especies invasoras y otras presiones, así como por sus efectos acumulativos. Al adoptar el Objetivo de Desarrollo Sustentable 14 de las Naciones Unidas, la comunidad internacional se ha comprometido a proteger al menos el 10 % de las áreas marinas y costeras para el año 2020. Sin embargo, en la actualidad solo el 2,5 % del océano se considera altamente o totalmente protegido, y las investigaciones sugieren que al menos el 30 % de los ecosistemas marinos representativos deben estar totalmente protegidos para mantener un océano saludable, productivo y resiliente.⁴ También se deben hacer esfuerzos para conservar la diversidad genética fuera de las áreas marinas protegidas (MPA) a través de una gestión eficaz que garantice el uso sustentable de recursos, evite la degradación del hábitat y proteja a las especies raras, amenazadas y en peligro de extinción.

Figura 1. Ejemplos de beneficios de conservar el genoma oceánico



Nota: Esta figura representa un enfoque de cartera para la conservación del genoma oceánico y sus beneficios asociados. La conservación eficaz depende del uso de múltiples herramientas, incluidas medidas de conservación basadas en el área, como las MPA totalmente o altamente protegidas que proporcionan la mayor protección frente a los impactos de las actividades extractivas y destructivas. Al combinar estas herramientas con una gestión eficaz del uso sustentable se pueden garantizar beneficios ecológicos, sustentables, provisionales y comerciales de amplio alcance.

Fuente: Desarrollado por autores. Diseñado por J. Lokrantz/Azote.

Los avances en las tecnologías de secuenciación y bioinformática han permitido una mejor comprensión del genoma oceánico, lo que a su vez permite la exploración. Estos nuevos conocimientos respaldan los avances en la planificación y gestión de conservación y la designación de MPA, así como las diversas aplicaciones de biotecnología comerciales, como tratamientos contra el cáncer, cosméticos y enzimas industriales. Al mismo tiempo, los riesgos ambientales, sociales y éticos que surgen del uso de biotecnologías existentes y nuevas, como la agrupación de repeticiones palindrómicas cortas regularmente interespaciadas (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, CRISPR), siguen siendo poco conocidos y poco investigados, especialmente en los entornos marinos.

A medida que aumenta la concientización sobre el valor del genoma oceánico, también aumenta la complejidad de los contextos legales, institucionales y éticos internacionales y nacionales que lo rigen. La complejidad en el gobierno del genoma oceánico está vinculada a muchos factores: su amplitud conceptual, una discrepancia entre los límites ecológicos y políticos en el océano, la variedad de amenazas que erosionan la diversidad genética y la mezcla de usos comerciales y no comerciales del genoma oceánico. Algunas de estas brechas se encuentran en la agenda de una conferencia intergubernamental de dos años iniciada en 2018 por una resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas con el objetivo de negociar un nuevo instrumento internacional legalmente vinculante sobre la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad marina en áreas situadas fuera de la jurisdicción nacional (BBNJ).

A pesar del valor significativo derivado del genoma oceánico, los esfuerzos por conservar, usar de manera sustentable y compartir de manera equitativa los beneficios económicos se ven amenazados por lo siguiente:



El panorama de gobierno oceánico fragmentado: el océano se ha dividido en múltiples espacios jurisdiccionales. Como tal, el panorama actual de gobierno oceánico es un conjunto de retazos complejo de instituciones y regímenes legales diversos. En consecuencia, los problemas de conservación y uso equitativo del genoma oceánico se tratan de manera fragmentada e incoherente. Algunas de estas brechas se encuentran en la agenda de las negociaciones de BBNJ.



Brechas en la comprensión científica: a pesar del rápido progreso tecnológico que permite la exploración de la vida marina a nivel genético, aún existen grandes brechas en el conocimiento. Por ejemplo, es posible que la mayoría de las especies marinas permanezcan sin descripción,⁵ no se pueden asignar funciones a una gran cantidad de los genes previstos de organismos procariontes marinos⁶ y se desconocen las funciones de un 90 % de las secuencias genéticas obtenidas de los virus.⁷



Capacidad asimétrica para acceder y compartir los beneficios de la investigación y del uso de los recursos genéticos marinos: los considerables costos involucrados en la investigación sobre bioprospección marina, junto con las tecnologías avanzadas y la experiencia necesaria para llevar a cabo dicha investigación, han causado que la mayor parte de las actividades comerciales asociadas al genoma oceánico se haya llevado a cabo por países de altos ingresos, especialmente en las profundidades marinas. Sin embargo, la recopilación de muestras con frecuencia se lleva a cabo en países de medianos o bajos ingresos, los cuales, debido a las graves limitaciones financieras, tecnológicas y de capacidad, a menudo no son capaces de llevar a cabo investigaciones marinas ni acceder y usar las bases de datos de secuencias genéticas en rápido crecimiento.



Ocho oportunidades de acción para garantizar la conservación y el uso sustentable y equitativo del genoma oceánico

El genoma oceánico es la base de todos los ecosistemas marinos y está estrechamente vinculado a la existencia de toda la vida en la Tierra, incluida la humanidad. Un genoma oceánico saludable requiere implementar medidas legales internacionales y nacionales que garanticen un equilibrio cuidadoso entre la conservación y el uso sustentable mediante incentivos para la investigación y el desarrollo, así como la difusión equitativa de tecnología y la participación en los beneficios. **Tomar estas medidas garantizará que el genoma oceánico se conserve y se utilice de una manera sustentable, justa y equitativa, lo cual respaldará una economía oceánica sustentable.**

1. PROTEGER LA DIVERSIDAD GENÉTICA MARINA COMO PARTE DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y LOS RESULTADOS DE MONITOREO

Proteger al menos el 30 % del océano en áreas marinas protegidas (MPA) implementadas y altamente o totalmente protegidas.

Conservar la diversidad genética fuera de las MPA.

Incorporar el monitoreo genético en planes de gestión específicos del sector y mecanismos internacionales.

Utilizar evaluaciones ambientales estratégicas para gestionar los usos conflictivos y orientar la planificación.

Informar sobre la conservación y el uso de la diversidad genética marina en planes de acción y estrategias de biodiversidad nacionales.

Incorporar la diversidad genética marina en el diseño y la gestión de medidas de conservación.

2. APOYAR UNA MAYOR EQUIDAD EN LA INVESTIGACIÓN Y LA COMERCIALIZACIÓN GENÓMICA

Prestar suficiente atención al desarrollo de la capacidad científica marina, al intercambio de información y a la colaboración y transferencia de tecnología apropiada, y recaudar fondos nuevos y adicionales para apoyar dichas iniciativas.

Incorporar estos componentes en políticas, planes y programas de investigación nacionales e internacionales.

3. IMPULSAR LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RESPONSABLES E INCLUSIVAS EN LAS INVESTIGACIONES GENÓMICAS MARINAS

Respaldar un proceso transparente e interactivo mediante el cual la sociedad, los investigadores y los científicos se muestren mutua y socialmente receptivos entre sí con una visión de la aceptación ética, la sustentabilidad ambiental y la conveniencia social del proceso de innovación y sus productos comercializables.

Proporcionar incentivos para investigaciones que estén dirigidas a objetivos importantes pero con poca financiación con un enfoque en los países de bajos ingresos, las comunidades más marginadas y vulnerables, las mujeres y las preocupaciones ambientales.

Desarrollar herramientas de comunicación para mejorar los vínculos entre los actores sociales.

4. INCORPORAR LA CONSERVACIÓN DEL GENOMA OCEÁNICO DENTRO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA COMERCIALIZACIÓN, INCLUSO A TRAVÉS DE MECANISMOS Y ACUERDOS DE PARTICIPACIÓN EN LOS BENEFICIOS

Desarrollar un mecanismo global y multilateral de participación en los beneficios para el uso justo y equitativo de recursos genéticos marinos fuera de las jurisdicciones nacionales.

Mejorar las capacidades legales, técnicas y administrativas de los países de medianos o bajos ingresos para garantizar beneficios equitativos, incluidos pueblos indígenas y comunidades locales pertinentes.

Facilitar acuerdos de participación en los beneficios dentro de las aguas territoriales centrados en la conservación y el uso sustentable y equitativo.

Exigir a aquellas entidades que buscan financiamiento para sus investigaciones que expliquen las posibles aplicaciones de conservación, sustentabilidad y equidad y los beneficios de dichas investigaciones.

5. GARANTIZAR QUE LAS NORMAS DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN LOS SECTORES COMERCIALES Y NO COMERCIALES RESPALDEN UNA ECONOMÍA OCEÁNICA SUSTENTABLE Y EQUITATIVA

Modificar los aspectos procedimentales del derecho internacional de patentes para exigir la divulgación de los orígenes biológicos y geográficos del material genético en todas las actividades comerciales y no comerciales asociadas.

Exigir la divulgación de origen en toda la cadena de investigación y desarrollo, incluso en el almacenamiento, en las publicaciones y antes de la comercialización.

6. AUMENTAR EL APOYO FINANCIERO Y POLÍTICO PARA MEJORAR EL CONOCIMIENTO SOBRE EL GENOMA OCEÁNICO

Conseguir apoyo para la investigación taxonómica integradora, así como para la investigación sobre la biología funcional del océano.

Respaldar la investigación necesaria para el monitoreo genético como parte de las evaluaciones ambientales existentes.

Priorizar la asignación de recursos para ayudar a desarrollar la capacidad científica.

7. EVALUAR DE MANERA INTEGRAL LOS RIESGOS Y BENEFICIOS DE LOS ORGANISMOS MARINOS TRANSGÉNICOS, ASÍ COMO EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INGENIERÍA MOLECULAR EN EL ENTORNO MARINO

Iniciar un proceso deliberativo con varias partes para desarrollar principios sobre si se deben utilizar las tecnologías genéticas en el entorno marino y cómo se debe hacer.

8. FORTALECER EL PAPEL DE LA FILANTROPÍA EN LA PROVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y FINANCIACIÓN PARA LA CIENCIA MARINA

Establish a network to better coordinate privately funded initiatives and align their priorities with those of states that are acquiring knowledge for societal needs.

Alentar a las partes que brindan apoyo financiero a la ciencia oceánica, incluidas entidades filantrópicas, a firmar una “Declaración de acción oceánica coordinada”.

Establecido en septiembre de 2018, el Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sustentable (High Level Panel, HLP) es una iniciativa única de 14 jefes de gobierno y estado en funciones que asumieron el compromiso de catalizar soluciones audaces y pragmáticas con respecto a la salud y la riqueza del océano que respalda los objetivos de desarrollo sustentable (Sustainable Development Goals, SDG) y construir un mejor futuro para las personas y el planeta. El Panel está compuesto por los presidentes o primeros ministros de Australia, Canadá, Chile, Fiyi, Ghana, Indonesia, Jamaica, Japón, Kenia, México, Namibia, Noruega, Palaos y Portugal, y cuenta con el respaldo de un Grupo experto, una Red asesora y una Secretaría que ayudan con el trabajo de análisis, las comunicaciones y el compromiso de las partes interesadas. La Secretaría tiene su sede en World Resources Institute.

El documento del cual este informe presenta un resumen fue encargado por el HLP como parte de una serie de documentos técnicos (denominados “blue papers” en inglés) que exploran los desafíos apremiantes en el nexo entre el océano y la economía. Estos documentos técnicos fueron redactados por más de 160 expertos líderes a nivel mundial de 47 países, y presentan un resumen de los avances más recientes en las ciencias y el pensamiento de vanguardia con respecto a las soluciones innovadoras en los ámbitos de tecnología, política, gobernanza y finanzas que pueden ayudar a agilizar la transición hacia una relación con el océano más sustentable y próspera. Los documentos técnicos se publicarán con una cadencia regular entre noviembre de 2019 y junio de 2020, y estarán disponibles como un Compendio de documentos técnicos del HLP antes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Océano a realizarse en Lisboa en junio de 2020.

Los argumentos, las conclusiones y las recomendaciones que se incluyen en estos documentos técnicos representan únicamente los puntos de vista de los autores. El documento técnico es un comentario independiente con respecto al proceso del HLP y no presenta el pensamiento del HLP, los Sherpas o la Secretaría.

Para obtener más información, incluido el documento completo, visite www.oceanpanel.org.

- 1 Pearce, B.K.D., A.S. Tupper, R.E. Pudritz and P.G. Higgs. 2018. “Constraining the Time Interval for the Origin of Life on Earth.” *Astrobiology* 18 (3): 343–64. <https://doi.org/10.1089/ast.2017.1674>.
- 2 Jaume, D., and C.M. Duarte. 2006. “General Aspects Concerning Marine and Terrestrial Biodiversity.” In *The Exploration of Marine Biodiversity—Scientific and Technological Challenges*, edited by C.M. Duarte, 17–30. Bilbao, Spain: Fundación BBVA. http://imedea.uib-csic.es/damiajaume/DamiaJaumewebpage_archivos/PDFs/BBVA-ingles.pdf.
- 3 Blasiak, R., R. Wynberg, K. Grorud-Colvert, S. Thambisetty, et al. 2020. *The Ocean Genome: Conservation and the Fair, Equitable and Sustainable Use of Marine Genetic Resources*. Washington, DC: World Resources Institute.
- 4 O’Leary, B.C., M. Winther-Janson, J.M. Bainbridge, J. Aitken, J.P. Hawkins and C.M. Roberts. 2016. “Effective Coverage Targets for Ocean Protection.” *Conservation Letters* 9 (6): 398–404.
- 5 Mora, C., D.P. Tittensor, S. Adl, A.G.B. Simpson and B. Worm. 2011. “How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?” *PLOS Biology* 9 (8): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>; Costello, M.J., S. Wilson and B. Houlding. 2012. “Predicting Total Global Species Richness Using Rates of Species Description and Estimates of Taxonomic Effort.” *Systematic Biology* 61 (5): 871.
- 6 Sunagawa, S., L.P. Coelho, S. Chaffron, J.R. Kultima, K. Labadie, G. Salazar, B. Djahanschiri, et al. 2015. “Structure and Function of the Global Ocean Microbiome.” *Science* 348 (6237): 1261359. <https://doi.org/10.1126/science.1261359>.
- 7 Hurwitz, B.L., and M.B. Sullivan. 2013. “The Pacific Ocean Virome (POV): A Marine Viral Metagenomic Dataset and Associated Protein Clusters for Quantitative Viral Ecology.” *PLOS ONE* 8 (2): e57355. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057355>.