



Asamblea General

Distr. general
28 de marzo de 2022
Español
Original: inglés

Septuagésimo séptimo período de sesiones

Tema 72 a) de la lista preliminar

Los océanos y el derecho del mar

Los océanos y el derecho del mar

Informe del Secretario General**

Resumen

En el párrafo 356 de su resolución [76/72](#), la Asamblea General decidió que el Proceso Abierto de Consultas Oficiosas de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar centrara los debates de su 22ª reunión en el tema titulado “La observación de los océanos”. El presente informe se ha preparado en cumplimiento del párrafo 371 de esa resolución con miras a facilitar los debates sobre el tema. El informe se presenta a la Asamblea para su examen en el septuagésimo séptimo período de sesiones y a los Estados partes en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de conformidad con el artículo 319 de la Convención.

* [A/77/50](#).

** Debido al límite de palabras impuesto por la Asamblea General a los informes, en el sitio web de la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar se ha publicado una versión preliminar del informe, sin editar, que contiene las referencias del material incluido en el presente informe y, en particular, todas las notas de pie de página (www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm).



I. Introducción

1. La salud y el bienestar de la humanidad están inextricablemente ligados a la salud de nuestros océanos. Los océanos regulan el clima, proporcionan seguridad alimentaria y medios de vida a miles de millones de personas y son la base de distintos sectores económicos. Sin embargo, también se ven amenazados por presiones humanas que se van acumulando, como los efectos del cambio climático, la contaminación del medio marino, la destrucción de los hábitats marinos y la pérdida de biodiversidad.

2. Se necesita un planteamiento integrado y basado en la ciencia para gestionar las actividades humanas en las zonas costeras y el mar abierto, a fin de que el océano pueda seguir proporcionando los servicios ecosistémicos necesarios que sostienen la vida en la Tierra. Los datos y la información relacionados con los océanos son cruciales para comprender los procesos oceánicos y el funcionamiento de los ecosistemas y para tomar decisiones informadas sobre las actividades humanas a la luz del estado actual del océano y de su estado previsto en el futuro. En particular, estos datos son esenciales para proteger y conservar los ecosistemas marinos y sus recursos; comprender y prever las pautas meteorológicas y predecir los fenómenos de múltiples riesgos; comprender el ciclo climático y elaborar modelos de los cambios futuros; gestionar las actividades humanas que sustentan los sectores económicos fundamentales; y garantizar la seguridad en el mar. Los datos también son esenciales para evaluar el progreso hacia el cumplimiento de los objetivos mundiales de desarrollo sostenible.

3. Actualmente se recogen datos relacionados con una amplia gama de variables oceánicas a través de una extensa red de sistemas de observación *in situ* y a distancia. Sin embargo, a pesar de los importantes avances logrados en las últimas décadas, siguen existiendo problemas para satisfacer la creciente demanda social de información y datos de observación de los océanos en todos los sectores, entre otras cosas debido a las deficiencias en los datos observacionales y a las dificultades para acceder a ellos, compartirlos y utilizarlos. No obstante, se está avanzando y se puede avanzar en la resolución de estos problemas. Ello es especialmente cierto en la coyuntura actual, cuando en todo el mundo se está impulsando la mejora del estado de las ciencias oceánicas en el marco del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030)¹, y con vistas a la próxima Conferencia de 2022 de las Naciones Unidas para Apoyar la Implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14: “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”, cuyo tema general es “Intensificar las acciones en pro de los océanos basadas en la ciencia y la innovación para implementar el Objetivo 14: balance, alianzas y soluciones”².

4. El reconocimiento mundial de la importancia de las observaciones oceánicas para respaldar las ciencias del mar y contribuir a la toma de decisiones informadas para el desarrollo sostenible se refleja también en la decisión que tomó la Asamblea General, en virtud del párrafo 356 de su resolución 76/72, de que el Proceso Abierto de Consultas Oficiosas de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar centrara los debates de su 22ª reunión en el tema titulado “La observación de los océanos”.

5. Para facilitar los debates del Proceso de Consultas Oficiosas, el presente informe ofrece una sinopsis de las herramientas y los marcos actuales de observación de los

¹ Proclamado en el párrafo 292 de la resolución 72/73.

² Convocada en virtud de la resolución 73/292, aplazada por la decisión 74/548 y cuyas nuevas fechas figuran en la decisión 75/578.

océanos, los tipos de datos recogidos y las contribuciones actuales y posibles de dichos datos a la toma de decisiones basadas en la ciencia en apoyo del desarrollo sostenible. También se exponen las dificultades de la observación de los océanos y las oportunidades de ampliar y reforzar la red mundial de observación de los océanos mediante la cooperación y la coordinación internacionales. El informe se basa en las contribuciones presentadas por los Estados y las organizaciones y los organismos pertinentes a invitación del Secretario General³, así como en otros informes y estudios relacionados con el tema. En algunas contribuciones se pusieron de manifiesto diferencias de opinión, en lo que respecta a la observación de los océanos, sobre la aplicabilidad de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar a la investigación científica marina. Se han destacado las posibles repercusiones de esas diferencias en la recogida de datos. Sin embargo, las cuestiones de carácter jurídico quedan fuera del ámbito del presente informe.

II. Herramientas de observación de los océanos y su contribución a la adopción de decisiones basadas en datos científicos

A. Herramientas y marcos para la observación de los océanos

6. La comprensión de los procesos oceánicos y del funcionamiento de los ecosistemas requiere herramientas para recopilar datos e información de observación de los océanos procedentes de diversos lugares, y para hacer un seguimiento a largo plazo. Las actuales herramientas de observación de los océanos abarcan tanto instrumentos *in situ* como a distancia. Entre los primeros se encuentran las boyas ancladas y de deriva, los medidores del nivel del mar, los flotadores perfiladores Argo, los vehículos submarinos autónomos y los planeadores submarinos, los sensores transportados por animales y los instrumentos a bordo de buques de investigación y otros barcos, mientras que entre los segundos se encuentran los satélites y las aeronaves de teleobservación.

7. En cuanto a las boyas, el Panel de cooperación sobre boyas de acopio de datos, creado en 1985 como órgano conjunto de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (COI-UNESCO), gestiona unas 1.500 boyas de deriva y 400 boyas ancladas, que miden variables como la temperatura de la superficie del mar, la velocidad de las corrientes superficiales, la temperatura del aire y la velocidad y la dirección del viento. En cuanto a los medidores del nivel del mar, una red de 290 estaciones de observación del nivel del mar en todo el mundo proporciona datos sobre el nivel del mar. En cuanto a los flotadores perfiladores, la Red de Oceanografía Geostrofica en Tiempo Real (Argo) es una red mundial de unos 4.000 flotadores de este tipo. Los flotadores se mueven entre la superficie y las profundidades oceánicas mientras van a la deriva con las corrientes oceánicas, y se utilizan para tomar muestras de temperatura, salinidad y otras propiedades químicas.

8. Los vehículos submarinos autónomos, incluidos los planeadores submarinos, ofrecen la posibilidad de recoger datos de observación de los océanos en zonas remotas de difícil acceso para otras plataformas de observación, incluso en aguas profundas y bajo el hielo. Estos vehículos se han utilizado para llevar a cabo diversas

³ El texto completo de las contribuciones puede consultarse en el sitio web de la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar (www.un.org/depts/los/consultative_process/consultative_process.htm).

mediciones, en particular geoquímicas y oceanográficas, y para cartografiar el fondo marino. Una red de unos 200 planeadores submarinos genera un perfil perpendicular de las principales características oceánicas y recoge información sobre una serie de variables. Los sensores oceánicos transportados por animales se utilizan desde 2004 para llevar a cabo observaciones oceánicas esenciales. Los sensores transportados por animales comprenden una red de sensores desplegados en mamíferos marinos que proporcionan mediciones de temperatura y salinidad, así como datos de comportamiento. Se utilizan para recoger datos en regiones que tienden a muestrearse menos de lo habitual.

9. Las mediciones a bordo de buques pueden llevarse a cabo en buques de investigación especializados, pero también abarcan mediciones meteorológicas marinas realizadas por buques de observación voluntaria, mediciones oceanográficas realizadas a través del programa de buques colaboradores Ship of Opportunity, incluidas mediciones de temperatura, salinidad y presión parcial de dióxido de carbono, y mediciones aerológicas de datos del perfil de la atmósfera superior realizadas por buques voluntarios. A pesar de los avances tecnológicos y del creciente uso de otras herramientas, las observaciones desde estos buques, junto con las de los buques de investigación especializados, siguen siendo una parte esencial del sistema de observación de los océanos.

10. Con los actuales niveles de desarrollo tecnológico, ciertas variables solo pueden medirse mediante plataformas *in situ*, que además tienen la ventaja de poder calibrar otros datos y soportar ciertas condiciones meteorológicas. Al mismo tiempo, la recopilación de datos puede resultar complicada técnica y logísticamente, y conlleva limitaciones en cuanto a la cobertura espacial.

11. Aunque los elementos *in situ* constituyen la mayor parte del sistema de observación de los océanos, ha sido posible recoger datos oceanográficos a distancia gracias a sensores instalados en satélites y aeronaves. Los satélites recogen datos complementarios sobre variables fundamentales como la temperatura y la salinidad de la superficie del océano, la altura de la superficie marina y el nivel del mar, los vientos, la cobertura de hielo y el color del océano. Numerosos satélites contribuyen a la observación de los océanos.

12. Las aeronaves equipadas con sensores, incluidos los helicópteros, los globos, los planeadores submarinos y las aeronaves no tripuladas, también pueden utilizarse para recoger información oceanográfica, en particular con respecto al color del océano, la temperatura y la salinidad de la superficie del mar y la topografía de las zonas próximas a la costa. La teleobservación aérea ofrece flexibilidad operacional y, al llevarse a cabo a menor altura, puede proporcionar una mejor resolución espacial que las plataformas orbitales. Sin embargo, el uso de estas herramientas también presenta desventajas como la cobertura espacial limitada, los gastos y las restricciones meteorológicas.

13. Estos instrumentos *in situ* y de teleobservación funcionan dentro de marcos de observación de los océanos. En el ámbito mundial, en 1991 se creó el Sistema Mundial de Observación del Océano para coordinar las actividades continuas de observación de los océanos en todo el mundo y contribuir a la presentación de información armonizada a las autoridades decisorias, sobre todo en relación con el cambio climático, las alertas de peligro y la predicción meteorológica, la gestión de los recursos marinos y el transporte marítimo. El Sistema crea alianzas con diversas partes interesadas de la red de observación de los océanos, como Gobiernos, organismos del sistema de las Naciones Unidas, organizaciones internacionales y regionales, instituciones académicas y científicos, y les presta apoyo. Se trata de una plataforma de colaboración que pretende desarrollar un sistema de observación integrado y continuo que responda a las necesidades de los usuarios. Dirigido por la

COI-UNESCO y copatrocinado por la OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional de Ciencias, el Sistema gestiona 12 redes mundiales de observación de los océanos, otras 12 redes centradas en la biología y 15 alianzas regionales, con contribuciones activas de 84 países.

14. Los tres ámbitos fundamentales del Sistema Mundial de Observación del Océano son el clima, la predicción meteorológica y oceánica y la salud de los océanos. Tres paneles de expertos del Sistema Mundial de Observación del Océano han determinado las variables oceánicas esenciales, es decir, las observaciones oceánicas que proporcionan información crucial en todos los temas y plataformas y que son pertinentes, rentables y posibles de obtener. Los paneles también crean y comparten recomendaciones sobre medición, opciones de observación y gestión de datos. Las variables oceánicas esenciales abarcan variables físicas (p. ej., salinidad y temperatura), bioquímicas (p. ej., carbono orgánico disuelto y oxígeno), biológicas (p. ej., plancton y cubierta de praderas submarinas y manglares) y transversales (color del océano, sonido). En la actualidad, unas 8.900 plataformas de observación *in situ* contribuyen al Sistema y proporcionan información sobre estas variables.

15. En el ámbito regional, las alianzas regionales del Sistema Mundial de Observación del Océano respaldan y coordinan la aplicación para abordar las prioridades regionales, que difieren según las necesidades, los recursos y la cultura. Las alianzas regionales comprenden esfuerzos gubernamentales y no gubernamentales que se unen para complementar el avance colectivo del Sistema, contribuyen a las iniciativas mundiales y se benefician de ellas. Las alianzas han actuado en la observación de la costa y el mar abierto empleando, entre otras herramientas, redes de radar de alta frecuencia, planeadores submarinos oceánicos y programas de marcaje de animales para responder a los retos sociales.

16. También se han desarrollado programas e infraestructuras nacionales de observación de los océanos, tanto dentro como fuera del marco de las alianzas regionales. Las contribuciones al presente informe destacan, por ejemplo, las inversiones en instalaciones y redes de observación, en particular mediante actividades de vigilancia y muestreo marinos, teleobservación por satélite y expediciones de investigación, así como las inversiones en laboratorios, capacidades de apoyo a las operaciones, análisis y elaboración de modelos. Las contribuciones también destacaron la creación de centros nacionales para recoger datos oceanográficos y cooperar con otros Estados y con organizaciones internacionales. En Europa, se creó la Red Europea de Observación e Información del Mar para agregar, procesar y presentar los datos marinos procedentes de las observaciones *in situ* llevadas a cabo en los Estados miembros. El programa Copernicus de la Unión Europea utiliza la tecnología de los satélites para vigilar las variables físicas y biogeoquímicas del océano. El Sistema Mundial de Observación del Océano también recibe contribuciones de entidades nacionales, como el *Système d'observation du niveau des eaux littorales*, que es un sistema integrado de vigilancia del nivel del mar que agrega datos de diferentes redes de observación y sirve de centro de recopilación de datos de los sistemas mundiales de navegación por satélite para el Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar, el programa mundial de supervisión y coordinación de las redes relacionadas con el nivel del mar.

B. Contribuciones a la adopción de decisiones basadas en datos científicos para el desarrollo sostenible

17. Los sistemas de observación de los océanos captan una multitud de datos relacionados con los océanos que contribuyen a la adopción de decisiones basadas en datos científicos para el desarrollo sostenible, son útiles para diversas partes interesadas y proporcionan información pertinente en beneficio de la sociedad.

18. En particular, los datos de observación de los océanos, incluidos los procedentes de instrumentos *in situ* como mareógrafos, boyas y flotadores Argo, son esenciales para comprender el cambio climático y poder tomar medidas de mitigación y adaptación. Estos datos se utilizan para vigilar los cambios en el sistema climático y el papel del océano en dichos cambios, y han contribuido al desarrollo de los modelos climáticos necesarios para comprender las posibles situaciones futuras. En el plano intergubernamental, sirven de base para las evaluaciones y los balances y respaldan la adopción de decisiones mundial. Las pruebas del calentamiento de los océanos recogidas por la red mundial de flotadores Argo fueron, por ejemplo, fundamentales para sentar las bases empíricas que propiciaron la adopción del Acuerdo de París en 2015.

19. La observación de los océanos también contribuye a la adopción de decisiones en los ámbitos regional y nacional en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Las contribuciones destacaron, por ejemplo, la investigación en oceanografía geofísica, la investigación y la participación en estudios sobre la acidificación y la desoxigenación de los océanos y la vigilancia ecológica de los arrecifes de coral en la actualidad y en el futuro. Las redes *in situ* y por satélite proporcionan una vigilancia de los océanos en directo y datos esenciales para la previsión meteorológica y el funcionamiento de los sistemas de alerta temprana de fenómenos meteorológicos extremos, como tsunamis, huracanes y marejadas ciclónicas, que repercuten en la seguridad, la propiedad y la economía y son cada vez más frecuentes a medida que se intensifica el calentamiento global. Un ejemplo notable de observación regional es el Sistema de Observación del Océano Índico, que consta de cinco redes *in situ* y desempeña una importante función en el suministro de mediciones oceanográficas y meteorológicas marinas del océano Índico, las cuales abarcan el nivel del mar, la salinidad y la temperatura de la superficie marina. El rápido calentamiento del océano Índico está afectando a las pautas meteorológicas y estacionales de los países de la región y puede afectar también a los ecosistemas marinos y a la pesca de la que esos países dependen. El Sistema recoge los datos necesarios para contribuir, entre otras cosas, a la predicción meteorológica, la previsión climática y la gestión de la pesca. En el Pacífico, en respuesta a la amenaza existencial que supone la subida del nivel del mar, la Comunidad del Pacífico mantiene y gestiona una serie de mareógrafos en los países insulares del Pacífico y ha creado Digital Earth Pacific, un sistema operacional de observación de la Tierra de libre acceso, para ayudar a vigilar los efectos de la subida del nivel del mar en los países y las comunidades de la región, al tiempo que mantiene boyas que se usan en los sistemas de alerta temprana de inundaciones costeras. En el ámbito nacional, los países han perfeccionado su capacidad de observación de los océanos para medir parámetros clave, como el nivel del mar, realizar observaciones oceanográficas y meteorológicas y mejorar las previsiones meteorológicas.

20. Los datos de observación de los océanos también desempeñan una función crucial en la protección y la preservación del medio marino. Para los Estados, los datos de observación de los océanos proporcionan una base científica para elaborar reglamentos a tal efecto, así como un medio para supervisar la eficacia de las medidas. Más concretamente, las herramientas de observación de los océanos se utilizan, por ejemplo, para vigilar los ecosistemas, en particular en lo que respecta a la degradación

de los hábitats marinos y la pérdida de biodiversidad. El grupo de investigación de oceanografía biológica de la República Islámica del Irán estudia, por ejemplo, los factores que ponen en peligro la vida marina y la mejor manera de protegerla. La observación de los océanos también desempeña una función importante en el seguimiento de la presencia y el efecto de millones de toneladas de basura marina y la contaminación por plásticos, que suponen una amenaza para la salud humana y las especies marinas. En la actualidad, existen 15 grandes programas de vigilancia operacional que abarcan tanto los macroplásticos como los microplásticos, junto con procesos de determinación de indicadores y actividades de recogida de datos de referencia respaldados por diversas redes y procesos. Los datos de observación de los océanos también se utilizan para hacer un seguimiento de los derrames de petróleo y las posteriores actividades de limpieza, para vigilar la protección del medio ambiente frente a los impactos de las operaciones de transporte marítimo en el mar y la atmósfera, para suministrar información a fin de facilitar la descripción de zonas ecológica o biológicamente importantes, para fundamentar las iniciativas encaminadas a aplicar el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020 y para evaluar la eficacia de esas iniciativas y los avances hacia la consecución de los diversos objetivos y metas de dicho marco.

21. La observación del océano es importante para apoyar la planificación de la economía azul, tanto en los sectores emergentes como en los establecidos. Por ejemplo, los sectores de la pesca de captura y la acuicultura utilizan información pertinente, como la relativa a la producción primaria oceánica, las variables que influyen en la ubicación de los peces y las actividades de los buques dedicados a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, para respaldar la aplicación de prácticas sostenibles. En los ámbitos regional y nacional, por ejemplo, la Unión Europea y sus Estados miembros utilizan los datos de observación de los océanos para apoyar la ordenación pesquera y las acciones de la Política Pesquera Común, la Comunidad del Pacífico ha establecido un programa de marcaje del atún que proporciona información sobre los patrones de migración y el ciclo vital del atún, y el Togo ha construido estaciones marinas a lo largo de sus costas para, entre otras cosas, respaldar las actividades pesqueras.

22. Por lo que respecta a otros sectores de la economía azul, los datos de observación del océano son fundamentales para el transporte marítimo, en lo tocante a las rutas y la seguridad de la navegación, y contribuyen a la gestión integrada de las zonas costeras, la gestión de las dársenas y los puertos costeros, el turismo, el desarrollo de las energías renovables marinas, en particular la energía eólica, y la exploración y explotación de los recursos no biológicos.

23. Por último, los resultados del sistema de observación de los océanos también contribuyen a los procesos intergubernamentales, como el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos, por ejemplo, al proporcionar información sobre las áreas que es prioritario vigilar. Las Evaluaciones Mundiales de los Océanos, que son un resultado del Proceso Ordinario, pueden servir a su vez de vehículo para sintetizar y distribuir los productos de datos provenientes de la observación de los océanos con miras a la elaboración de políticas, y con el fin de reforzar la interfaz ciencia-política. Los datos de observación de los océanos procedentes de las redes de observación también sirven para evaluar los avances relativos al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas y otros marcos internacionales relacionados con el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y la biodiversidad.

III. Dificultades de la observación de los océanos

24. Debido a la importante función que desempeñan los datos de observación de los océanos en diversos campos, la demanda social de estos datos va en aumento. En la actualidad, sin embargo, el marco existente se enfrenta a dificultades, tanto observacionales como estructurales: entre las primeras se encuentran las deficiencias en la cobertura espacial, relacionadas con la capacidad para recopilar datos en diversas regiones y la medición de determinadas categorías de variables; entre las segundas se encuentran las deficiencias de capacidad en materia de participación, infraestructura y colaboración con los usuarios. El volumen y la variedad de los datos recogidos también plantean dificultades para garantizar que los datos sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables, mientras que otras dificultades tienen que ver con la eficacia de las cadenas de valor de los datos, desde el punto de recogida hasta la adopción de decisiones de base científica. También debe prestarse más atención a las posibles repercusiones de las actividades de observación oceánica en los océanos, sobre todo a medida que aumenta la capacidad de observar el océano.

A. Subsanan las deficiencias y ampliar la capacidad de medición

25. Aunque las innovaciones tecnológicas y de ingeniería y el aumento de la participación han reducido los costos y han facilitado una recopilación más amplia de datos de observación de los océanos, tanto en el sentido cuantitativo como en el cualitativo, sigue preocupando el hecho de que las actuales observaciones de los océanos mundiales son insuficientes para proporcionar el conocimiento necesario del océano y de las amenazas actuales para su salud. Existen deficiencias en la cobertura de los datos relativos a diversas condiciones y variables oceánicas, incluidas las necesarias para comprender el cambio climático y el impacto acumulado de las actividades humanas. Más concretamente, se han observado limitaciones, por ejemplo, en lo que respecta a la idoneidad de los datos relativos al estado del mar y las olas, la circulación oceánica y las corrientes limítrofes, la temperatura y la presión de la superficie del mar, los vectores viento de la superficie, el flujo térmico en la superficie, las anomalías de la altura de la superficie del mar, determinadas concentraciones químicas, los cambios de salinidad, la acidificación del océano, el hielo marino, la salud y la calidad de los ecosistemas, la abundancia y la diversidad del plancton, las poblaciones de las especies marinas, la desoxigenación, la visibilidad superficial y el color de los océanos, y en lo tocante a la idoneidad de los datos de los sistemas de predicción y alerta temprana de catástrofes marinas, incluidos los fenómenos meteorológicos extremos, los terremotos, los fenómenos volcánicos y los tsunamis. En particular, faltan datos sobre los componentes biológicos, ecosistémicos y biogeoquímicos de los océanos, incluidas la vida marina y la biodiversidad, así como datos sobre la basura marina, la capacidad de almacenamiento de carbono del océano y los aspectos económicos, sociales y culturales de los océanos. De manera más general, la cantidad y la complejidad de los datos recogidos en relación con las variables clave difieren, y preocupan la precisión y la frecuencia de determinadas mediciones, así como su extensión y su resolución temporales y espaciales.

26. Las deficiencias en la cobertura espacial mundial representan un problema fundamental, ya que los datos de partes importantes del océano son limitados o completamente inexistentes. Las deficiencias en la cobertura espacial pueden deberse a una insuficiencia general de los instrumentos de observación o a disparidades geográficas. Las observaciones son especialmente limitadas en las regiones donde los Estados carecen de capacidad para desarrollar o mantener sistemas de observación. Además, la dureza del entorno y la limitada accesibilidad en las regiones polares dificultan la observación *in situ*, lo que genera limitaciones cuantitativas en las

mediciones. También se han observado deficiencias en el océano Antártico, el océano Pacífico Sudoriental y algunas cuencas regionales. Las deficiencias en la cobertura espacial también pueden producirse por no mantener la recogida y la gestión de los datos una vez finalizados los proyectos.

27. También existen limitaciones con respecto a zonas remotas del mar abierto, especialmente las zonas mesopelágicas y más profundas, en particular las regiones situadas por debajo de los 2.000 m y los ecosistemas de aguas profundas. Gran parte de los fondos marinos, en particular lo largo de los márgenes africano y sudamericano, no han sido objeto de estudios biológicos, por ejemplo. En algunas regiones costeras las mediciones siguen siendo insuficientes, ya que muchos programas de observación se limitan a la alta mar y a las zonas económicas exclusivas.

28. Para subsanar estas deficiencias en la observación y satisfacer la demanda con datos idóneos, no solo será necesario invertir de forma suficiente y constante en el actual sistema mundial de observación de los océanos, sino también ampliarlo. Es necesario invertir en más equipos de observación e incorporar nuevas tecnologías, desarrollar plataformas de muestreo en aguas profundas, aumentar la capacidad de medir y utilizar variables adicionales e incorporar los aspectos económicos, sociales y culturales en las prácticas de recogida.

29. Sin embargo, la observación de los océanos requiere recursos humanos, laboratorios, estaciones de campo, instituciones y plataformas, equipos y herramientas de observación. Los equipos son caros de adquirir y mantener, sobre todo a largo plazo, y con la disminución de los recursos académicos y comerciales, los costos de mantenimiento y despliegue en zonas remotas han aumentado. La disminución del número de buques de investigación mundiales y oceánicos también está afectando negativamente al muestreo mundial y a la recogida de datos en regiones insuficientemente muestreadas, como las regiones polares. Los cambios en el número y la ubicación de las rutas marítimas están dificultando las observaciones en curso y la recogida de observaciones de los buques de observación voluntaria. La pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) no ha hecho más que agravar las dificultades relacionadas con la recogida de datos y el mantenimiento de los equipos. El vandalismo y los daños a las boyas de datos oceánicos también son preocupantes e incrementan los costos de mantenimiento.

30. Las deficiencias de capacidad suponen una dificultad especial, ya que impiden a las partes interesadas unirse y contribuir a las iniciativas regionales y mundiales de observación de los océanos. Muchos países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, carecen de capacidad para llevar a cabo observaciones oceánicas de forma eficaz, lo que impide aún más la ampliación de la red de observación de los océanos. Estas deficiencias de capacidad se refieren tanto a los recursos humanos del país como a los recursos financieros necesarios para comprar, mantener, desplegar y recuperar los instrumentos. La recogida de datos casi en directo que depende de la transmisión por Internet puede ser difícil debido a la conectividad limitada o al escaso ancho de banda. Estas deficiencias de capacidad contribuyen a un déficit general de observaciones, especialmente en torno a los pequeños Estados insulares en desarrollo y los Estados costeros vulnerables al cambio oceánico. En general, no se invierte a largo plazo en la capacitación y el mantenimiento de la fuerza de trabajo experta necesaria para la observación de los océanos. Dada la importancia de la participación de las mujeres en la observación de los océanos, preocupa la desigualdad de género en las ciencias oceánicas.

B. Localización, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de los datos, y cadenas de valor de los datos

31. La observación de los océanos genera valor y efectos para la sociedad a través de una cadena de valor de los datos, respaldada por una gestión de datos que permita descubrir, combinar y utilizar cantidades de datos sin precedentes procedentes de muchas fuentes. Sin embargo, la gestión eficaz de los datos depende de que los datos de observación de los océanos sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables (los principios “FAIR”). A pesar de los progresos realizados en este sentido, siguen existiendo importantes retos.

32. En primer lugar, algunos datos de observación de los océanos no son fáciles de localizar. Ello se debe, entre otras cosas, a que los datos se recogen y almacenan en plataformas y bases de datos aisladas, a que los datos no se describen con metadatos enriquecidos, a que los metadatos mantenidos en diferentes centros de datos no están conectados a agregadores o federaciones de metadatos, y a que los registros de metadatos carecen de identificadores persistentes. Además, falta capacidad para localizar los datos existentes, entre otras cosas debido a la falta de formación y de herramientas.

33. En segundo lugar, aunque cada vez se reconoce más la importancia de la accesibilidad, el acceso abierto a los datos de observación de los océanos sigue sin ser la norma. Los Estados han informado de que el 60 % de los centros de datos restringen el acceso a “ciertos” tipos de datos, el 58 % de ellos durante un período determinado, y solo el 16 % de los centros de datos no aplican ninguna restricción de acceso. Además, existen factores culturales, sociales, políticos y prácticos que limitan la accesibilidad de importantes cantidades de datos de observación de los océanos; por ejemplo, la percepción de que esos datos son confidenciales, delicados o valiosos, las tarifas de acceso y la falta de capacidad o de herramientas para acceder a los conjuntos de datos disponibles o compartirlos. Muchos datos de observación de los océanos, incluidos los recogidos por científicos particulares, estudiantes y el sector privado, nunca se comparten. De hecho, no se comparten sistemáticamente los datos recogidos en determinadas regiones. Otras dificultades relacionadas con la accesibilidad de los datos son garantizar que los datos recogidos por los distintos países estén disponibles de manera abierta y oportuna; garantizar que las partes interesadas puedan acceder a los datos de observación de los océanos, por ejemplo, conectando a los observadores de los océanos con las comunidades a las que prestan servicio; asegurarse de que las plataformas y los procesos de intercambio de datos sean fáciles de usar; y garantizar el almacenamiento seguro y a largo plazo de los datos y metadatos de observación de los océanos para permitir el acceso a las generaciones futuras.

34. En tercer lugar, siguen existiendo dificultades para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad de los datos de observación de los océanos procedentes de distintas fuentes, lo cual es esencial para su intercambio y su uso eficaces. El desarrollo y la adopción de normas comunes para datos y metadatos requieren tiempo, así como coordinación y pruebas. En aquellos casos en los que existen normas, formatos, vocabularios aplicables y clasificaciones, y a pesar de los crecientes llamamientos a su uso y a que los datos y metadatos se compartan a través de bases de datos fiables que utilicen sistemas de entrega de datos interoperables, su aplicación puede superar las capacidades de las comunidades científicas. También es necesario hacer frente a la falta de armonización de los procedimientos de presentación de informes y a la necesidad de contar con sistemas de información normalizados para la recogida, la validación, el seguimiento y la presentación de los datos en los planos nacional, regional y mundial. Es especialmente necesario mejorar la interoperabilidad

de los datos en relación con los productos de las previsiones de los modelos oceánicos.

35. En cuarto lugar, la reutilización de los datos de observación de los océanos más allá de su propósito original sigue viéndose afectada por la falta de políticas claras de concesión de licencias de datos y la falta de metadatos contextuales ricos en algunos casos. La elaboración y la aplicación de normas comunitarias pertinentes para el sector también permitirán una reutilización más fácil de esos datos en diversas comunidades científicas.

36. La localización, la accesibilidad, la interoperabilidad y la reutilización (características “FAIR”) de los datos están especialmente poco desarrolladas en determinados ámbitos, entre ellos el de las observaciones biológicas y ecológicas, de las que depende la elaboración de modelos ecosistémicos a escala operacional, a pesar de la urgente necesidad de contar con datos localizables, accesibles, interoperables y reutilizables. Ello se debe en parte a que las observaciones biológicas están más fragmentadas. Resulta crucial fomentar una cooperación internacional abierta y amplia en este sentido, centrándose en la estructuración de la recogida, la armonización y la puesta en común de la información biológica, aprovechando en particular las alianzas multidisciplinares y multisectoriales e integrando la biología con los datos físicos y biogeoquímicos.

37. Para maximizar el valor de los datos de observación de los océanos en apoyo del desarrollo sostenible de los océanos y los recursos marinos, además de conseguir que los datos sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables, también es importante abordar los retos a los que se enfrentan las diferentes etapas de la cadena de valor de los datos de observación de los océanos, desde la recogida hasta la adopción de decisiones de base científica. La creciente diversidad de las observaciones de los océanos, impulsada por la creciente demanda de datos de observación de los océanos y la tendencia de los nuevos programas a subsanar únicamente deficiencias específicas en materia de medición o cobertura, puede hacer que falte un enfoque coordinado de las prioridades y puede causar problemas de acceso, intercambio y utilización de los datos. Por tanto, es necesario invertir en un marco de observación de los océanos integrado y con capacidad de respuesta que resulte útil a diversos usuarios, en lugar de crear sistemas diferentes para hacer frente a los distintos problemas a los que se enfrenta el océano. Para ello, hay que centrarse en cómo utilizar los sistemas de observación de los océanos de forma transversal y transdisciplinar, a fin de garantizar múltiples usos eficaces. A este respecto, se señalan las dificultades que plantea la integración de las observaciones entre disciplinas a escala local, regional y mundial.

38. La integración de los sistemas de observación de los océanos también exige una colaboración reforzada con múltiples socios y partes interesadas de diferentes comunidades, sectores y disciplinas a lo largo de la cadena de valor de los datos de observación de los océanos. Para recopilar tanto los datos como los metadatos, es necesaria una fuerte conexión entre las personas que obtienen los datos, los gestores de los datos y los expertos científicos. El diseño conjunto mediante la colaboración con unos usuarios cada vez más diversificados de los datos de observación de los océanos, por ejemplo, en iniciativas integrales y a nivel de usuarios intermedios o proveedores de servicios posteriores, es esencial para garantizar que las observaciones de los océanos se apliquen de forma sostenible y sean útiles para los usuarios. La incorporación de los pueblos indígenas y las comunidades locales a estos procesos es fundamental, dada su contribución a las actividades de observación de los océanos y sus conocimientos específicos de la región, que ayudan a comprender el océano y su importancia para las comunidades. Es necesario seguir potenciando la inclusión de datos procedentes de una mayor variedad de fuentes, incluidas las del

sector privado, las de los sistemas de conocimiento de los pueblos indígenas y las comunidades locales, y las de la ciencia ciudadana. Para ello, hay que capacitar a las partes interesadas para que contribuyan mejor y compartan observaciones más valiosas y utilicen los datos para sus necesidades específicas, por ejemplo, mediante la creación de capacidades y la transferencia de tecnología marina, en particular para los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo. El apoyo y la experiencia del sector privado, que es a la vez un gran usuario de datos y un contribuyente cada vez más importante a la observación de los océanos, son especialmente necesarios, incluido el fomento de la colaboración del sector con la comunidad regional de observación de los océanos.

39. Para salvar la distancia entre los datos brutos de observación de los océanos y la información necesaria para el desarrollo sostenible, es necesario combinar los datos de observación de los océanos, utilizando planteamientos integrados y de base científica, en particular mediante diversas iniciativas de síntesis y modelización de datos. Se trata de un propósito exigente desde el punto de vista informático que se ve afectado por las limitaciones de capacidad. El almacenamiento, la gestión y el uso de “macrodatos” requieren nuevas estrategias, procedimientos, flujos de trabajo y tecnologías, como la computación en nube y la inteligencia artificial. Las dificultades también residen en la compilación, la síntesis y el análisis de los datos de salida y la información de múltiples fuentes, el uso de la asimilación de datos acoplados y otros planteamientos de asimilación emergentes, y la mejora de la conexión entre los sistemas de observación y los modelos numéricos.

40. Además, como eslabón importante de la cadena de valor de los datos de observación de los océanos, es fundamental que los datos, los análisis y los productos de la observación de los océanos se traduzcan en información útil y se comuniquen adecuadamente a las autoridades decisorias y al público en general, en particular mediante evaluaciones integradas y mediante la integración de los datos y los instrumentos de observación de los océanos en más actividades educativas y de divulgación. En este sentido, es necesario desarrollar herramientas para evaluar los efectos acumulados de las múltiples presiones antropogénicas y promover el uso de otras herramientas, como la contabilidad oceánica, que proporciona registros integrados de datos ambientales, económicos y sociales relacionados con los océanos.

C. Gestionar las interacciones con el medio ambiente y con otros usos del océano

41. A pesar de la escasa investigación en este ámbito, es importante señalar, sobre todo a medida que se amplían las redes mundiales de observación de los océanos, que los métodos de observación de los océanos *in situ* pueden tener repercusiones negativas en el medio marino en el que operan, y en el medio ambiente en general.

42. Algunas preocupaciones se refieren a la emisión de contaminantes. Por ejemplo, los más de 4.000 flotadores Argo existentes liberan unos pocos miligramos de óxido de tributilo de estaño a la columna de agua durante cada proceso de elaboración de un perfil, a lo largo de 10 días, para evitar la biocorrosión de los sensores de salinidad. Aunque se ha comprobado que el óxido de tributilo de estaño tiene efectos perniciosos graves en algunas especies marinas, se ha observado que las cantidades utilizadas en la red Argo suponen un pequeño porcentaje de la cantidad total estimada de óxido de tributilo de estaño que se utiliza como biocida en la pintura de los cascos de los barcos.

43. Además, como se considera prohibitivo desde el punto de vista económico recuperar ciertos equipos, como los flotadores Argo, se deja que se rompan y caigan al fondo marino, donde liberan pequeñas cantidades de materiales posiblemente

tóxicos. En el caso de los flotadores Argo, ello incluye el óxido de tributilo de estaño, el cobre, el zinc, el litio y el plomo, así como los componentes de plástico de los flotadores. Cabe esperar un impacto ambiental similar al final de la vida útil de las aproximadamente 1.500 boyas de deriva que están en funcionamiento como parte del Panel de cooperación sobre boyas de acopio de datos, las cuales no suelen recuperarse, aunque no se dispone de datos publicados sobre su impacto.

44. Aunque los buques de investigación, que son la principal alternativa a los flotadores y las boyas, no se dejan en el océano, también deben ser desechados en tierra y tienen una gran huella de carbono, ya que un buque de investigación típico libera unos 75.000 kg de dióxido de carbono al día. Las emisiones de dióxido de carbono de los flotadores tienden a ser pequeñas en comparación, ya que funcionan con baterías y la mayoría son puestos en funcionamiento por buques colaboradores que ya están participando en otras misiones.

45. Otras inquietudes están relacionadas con el efecto de la observación del océano en las especies marinas. Por ejemplo, el sonar y la propulsión de los barcos, que pueden utilizarse en la observación del océano, son dos de las principales causas del ruido oceánico. La introducción de sonido antropogénico en el medio marino puede interferir con el uso del sonido por parte de las especies marinas para diversas funciones, lo que produce efectos que van desde respuestas comportamentales de poca o mucha importancia hasta lesiones corporales o la muerte. Sin embargo, aunque se han llevado a cabo algunas investigaciones sobre las posibles perturbaciones causadas a los animales por los estímulos visuales y acústicos de los métodos de observación de los océanos, es necesario seguir investigándolas. Los flotadores también pueden interactuar con las especies marinas, aunque dicha interacción tiende a ser limitada en la actualidad.

46. En cuanto al uso de sensores transportados por animales, en el marco de la red de Sensores Oceánicos Transportados por Animales, una nueva red del Sistema Mundial de Observación del Océano, una Junta Consultiva sobre Ética se encarga de supervisar la utilización y el bienestar de los animales. Sin embargo, la probable ampliación del uso de sensores transportados por animales, por ejemplo, a nuevas especies, así como el desarrollo de nuevos sensores, justificarán una mayor investigación sobre los efectos de los métodos de captura, manipulación y fijación en el comportamiento y las tasas demográficas de los animales.

47. Al margen del hecho de que las boyas de observación del océano se enganchan a las redes y líneas de pesca, se han notificado pocas interacciones entre los sistemas de observación del océano y otros usos de los océanos. No obstante, a medida que los sistemas de observación se amplíen, es posible que se produzcan interacciones de este tipo en el futuro.

IV. Oportunidades para ampliar y reforzar el marco mundial de observación de los océanos

A. Cooperación, coordinación y colaboración en todos los ámbitos

48. La observación de los océanos es una tarea compartida de la que se benefician todos los países, incluidos los países sin litoral, y cuya utilidad depende de una cooperación, una coordinación y una colaboración eficaces en todos los ámbitos. La cooperación y la coordinación son fundamentales en todo el proceso de observación de los océanos, desde la planificación, la investigación, el mantenimiento y la recogida de datos hasta el análisis, la puesta en común y la distribución de dichos datos, y el desarrollo y la difusión de las mejores prácticas. Las contribuciones al

presente informe pusieron de relieve muchas situaciones en las que una cooperación y una coordinación mayores podrían reforzar el valor de la observación de los océanos.

49. Como se señaló en la sección II, la principal plataforma que permite la coordinación y la colaboración en el ámbito mundial es el Sistema Mundial de Observación del Océano, que crea y respalda los marcos y la infraestructura que sirven para coordinar las actividades de observación oceánica en todo el mundo. El Sistema y su Marco para la Observación del Océano, adoptados en 2012, fomentan la colaboración voluntaria entre la comunidad de observadores de los océanos, y tratan de abordar el aumento de las actividades de observación oceánica en todo el mundo y los diferentes grados de responsabilidad, coordinación e intercambio de datos. El Marco, en particular, ha servido de base para diseñar sistemas de observación de los océanos a nivel regional y de cuenca, incluidos el Sistema de Observación Oceánica de Todo el Atlántico y el Sistema de Observación del Pacífico Tropical.

50. Sobre la base del Marco para la Observación del Océano, la Estrategia 2030 del Sistema Mundial de Observación del Océano tiene por objeto crear un sistema de observación oceánica plenamente integrado mediante, entre otros objetivos, el fomento del compromiso y la colaboración desde la recopilación de observaciones hasta los usuarios finales. Otras redes de observación regionales y mundiales, como el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM, la Red Europea de Observación e Información del Mar, la Red Mundial de Observación de la Acidificación de los Océanos, la Junta Mixta de Colaboración OMM-COI y el Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente del PNUMA para el Programa de Océanos y Costas, también tienen un planteamiento de alianza colaborativa que abarca sistemas de observación mundiales, regionales y nacionales, proveedores de datos, la sociedad civil y depositarios de activos de conocimiento, con el fin de optimizar los recursos, evitar la duplicación y satisfacer las necesidades de una amplia gama de usuarios.

51. En el ámbito regional, en la *Segunda Evaluación Mundial de los Océanos* se informa de que, desde 2015, la mejora de las redes y la coordinación de los programas regionales de observación han permitido integrar mejor las iniciativas, así como normalizar y armonizar los métodos de observación. Sin embargo, como se ha señalado en la sección III, la capacidad de observación de los océanos en el ámbito regional sigue siendo desigual, lo que ofrece oportunidades para mejorar la capacidad tecnológica y las infraestructuras y para reducir las diferencias entre las alianzas regionales del Sistema Mundial de Observación del Océano en materia de gobernanza, alcance, actitudes hacia el intercambio de datos y madurez de la actividad. También existen posibilidades de ampliar la cobertura geográfica aumentando el número de países y asociados que participan activamente para crear una alianza más amplia de contribuyentes.

52. En el ámbito nacional, existen oportunidades para formalizar la coordinación de la observación de los océanos a través de entidades de enlace nacionales o comités oceánicos, así como para establecer organizaciones nacionales permanentes en las que participen tanto científicos como donantes. En la actualidad, las responsabilidades y la financiación de la observación nacional de los océanos suelen estar repartidas entre diversos organismos, lo que crea oportunidades para mejorar la sostenibilidad, la integración y el intercambio al margen de los distintos programas de investigación. Además, un reto fundamental es integrar y coordinar mejor las iniciativas nacionales con las iniciativas regionales y mundiales. A este respecto, cabe señalar que la parte XIV de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar prevé la creación de centros científicos y tecnológicos marinos nacionales y regionales, que podrían reforzar la capacidad de observación oceánica en los países

menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo. En la Trayectoria de Samoa también se reconoce la importancia de los centros oceanográficos regionales especializados para desarrollar la capacidad tecnológica de los pequeños Estados insulares en desarrollo.

53. También existen oportunidades para aumentar la cobertura, la calidad de los datos y la multidisciplinariedad de los sistemas de observación de los océanos a todos los niveles, incrementando la colaboración con grupos y comunidades subrepresentados, como las mujeres y los pueblos indígenas, y con las comunidades locales. Aunque estos sistemas están cada vez más diseñados para recoger datos multidisciplinarios, muchos de ellos siguen descuidando los aspectos económicos, sociales y culturales del océano, lo que se traduce en una falta de observaciones normalizadas y accesibles a la ciudadanía sobre dichos aspectos, en los ámbitos regional y mundial. Sin embargo, cada vez se es más consciente de la importancia de los conocimientos indígenas y locales sobre los océanos para contribuir a su gestión y observación, en particular en los países insulares del Pacífico. La incorporación de estos conocimientos a los sistemas de observación de los océanos puede mejorar tanto su cobertura como su multidisciplinariedad. De hecho, conscientes de que las redes de observación de los océanos no siempre han colaborado con los pueblos indígenas, los delegados indígenas de la conferencia OceanObs'19 emitieron una declaración, Aha Honua, en la que pedían a la comunidad de observadores de los océanos que reconociera formalmente los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y que estableciera alianzas significativas con las comunidades, las organizaciones y las naciones indígenas. A este respecto, las alianzas entre las redes de observación de los océanos y los depositarios de los conocimientos indígenas están evolucionando para crear herramientas que hagan accesibles los conocimientos tradicionales, en particular sistemas de información geográfica participativos, así como para colaborar en una observación de los océanos basada en la comunidad.

54. Las colaboraciones con el sector privado y a través de la ciencia ciudadana también se están utilizando cada vez más como formas rentables de aumentar la cobertura de la observación oceánica. A través de su programa de buques colaboradores Ship of Opportunity, el Sistema Mundial de Observación del Océano cuenta con redes que equipan y coordinan buques profesionales pero no científicos con instrumentos para observar el océano, lo cual brinda otras oportunidades de utilizar grandes redes de profesionales del océano, no aprovechadas pero dispuestas, en beneficio de la observación oceánica. Dado que la financiación del sector público no bastará para satisfacer la creciente demanda social de observaciones oceánicas, será necesaria la financiación del sector privado a todos los niveles.

55. Junto con la Estrategia 2030 del Sistema Mundial de Observación del Océano, el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible proporciona un marco para mejorar la observación de los océanos. El objetivo del Decenio, en su conjunto, es unir a diversos agentes en esfuerzos colectivos para diseñar, implementar, dotar de recursos y utilizar los conocimientos científicos oceánicos transformadores en pro del desarrollo sostenible. Uno de los 10 retos en torno a los cuales se ha estructurado el Decenio es el reto 7, relativo a la ampliación del Sistema Mundial de Observación del Océano, que señala la necesidad de establecer un sistema continuo de observación de los océanos que proporcione datos e información accesibles, oportunos y útiles a todos los usuarios. El Decenio ya ha hecho que aumenten las alianzas y ofrece más oportunidades para profundizar en las alianzas existentes dentro de la comunidad científica y reforzar la colaboración con nuevos asociados, incluidos los programas nacionales de observación de los océanos que están surgiendo y los usuarios existentes que no están conectados al Sistema Mundial de Observación del Océano, para crear conexiones sólidas en toda la cadena de valor de la observación de los océanos. Al haber aumentado los niveles

de interés fuera de la comunidad científica, también se pueden generar condiciones propicias para la participación de donantes y beneficiarios posteriores, como la industria y los filántropos. Para ayudar a que se hagan realidad los ideales del Decenio, la COI-UNESCO propone crear una Oficina de Coordinación del Decenio del Sistema Mundial de Observación del Océano dedicada a la Observación Oceánica.

B. Innovación y mejores prácticas

56. La innovación y el empleo de tecnologías avanzadas que permitan realizar observaciones de bajo costo, a gran escala, automatizadas y multidisciplinarias también pueden reforzar el marco de observación mundial de los océanos. Por ejemplo, los avances en la elaboración de modelos, junto con la mejora de las observaciones oceánicas, han mejorado las predicciones meteorológicas, incluidas las de los ciclones tropicales, lo cual contribuye a la preparación de las comunidades; los datos de las boyas autónomas y los programas informáticos de análisis de sonido inteligentes detectan la presencia de ballenas y ofrecen información para la desaceleración voluntaria de la navegación; y los microscopios submarinos automatizados se utilizan para vigilar la proliferación de algas nocivas y responder rápidamente a ella. Las nuevas herramientas informáticas mejoran el acceso a los conjuntos de datos y el seguimiento estadístico, y la inteligencia artificial ofrece interesantes posibilidades para seguir avanzando en la observación de los océanos. Se están tomando medidas para integrar sensores en los cables de telecomunicaciones submarinos, en particular a través del equipo de tareas conjunto sobre sistemas de cables de vigilancia científica y telecomunicaciones fiables (SMART), creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la OMM y la COI-UNESCO. Los datos obtenidos podrían facilitar la detección temprana de terremotos y tsunamis y una mejor comprensión de los efectos del cambio climático en el océano. La Unión Europea y sus Estados miembros están trabajando para lograr avances tecnológicos entre los que se encuentra una nueva generación de sensores y vehículos submarinos autónomos. La iniciativa Gemelo Digital del Océano de la Comisión Europea integrará las fuentes de datos existentes y las nuevas para crear modelos digitales interactivos de alta resolución de los océanos, permitir la vigilancia continua y oportuna del océano y avanzar en su conocimiento. La Comunidad del Pacífico está creando dispositivos “inteligentes” de concentración de peces añadiendo sensores oceánicos para las olas, la temperatura y el sonar, y el Grupo de Acción de la Carta Azul del Commonwealth sobre la Observación del Océano está desarrollando una tecnología de bajo costo y poco mantenimiento para zonas que tienen recursos limitados y dificultades para acceder a la tecnología.

57. Junto a las nuevas tecnologías, los instrumentos y los métodos de observación existentes pueden utilizarse de forma innovadora. Por ejemplo, además de los métodos tradicionales de observación de los océanos, las evaluaciones de la situación de la Comisión OSPAR se basan en datos recogidos con otros fines o en “información indirecta”, como los datos del sistema de localización de buques sobre la pesca de arrastre de fondo que se utilizan para fundamentar las evaluaciones de los indicadores del hábitat bentónico. El Organismo Internacional de Energía Atómica informa igualmente de que la combinación y la visualización de los conjuntos de datos existentes en el Sistema de Información sobre Radiactividad Marina extrae valor añadido de los proyectos financiados con fondos públicos, facilita la contextualización y mejora la planificación de la investigación.

58. Están en marcha numerosas iniciativas para facilitar el intercambio de datos. El Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos tiene como objetivo, entre otras cosas, facilitar el descubrimiento y el intercambio de datos e información marinos, así como perfeccionar o aplicar las mejores prácticas existentes

al respecto. Junto con la Política de Intercambio de Datos Oceanográficos de la COI, la nueva Política Unificada de la OMM para el Intercambio Internacional de Datos del Sistema de la Tierra contribuye aún más al libre intercambio de datos e información de observación de los océanos y facilita la puesta en común y la coordinación en el ámbito nacional.

59. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos dispone de datos centralizados sobre los recursos minerales marinos y de datos ambientales de referencia obtenidos durante las actividades de exploración, que son de acceso público a través de la base de datos de la Autoridad sobre los fondos marinos y los océanos. La Comisión OSPAR informa de que sus portales, como ventanilla única de libre acceso para el almacenamiento de datos y el acceso a ellos, cumplen los principios “FAIR” de gestión y administración de datos científicos, así como a la Directiva INSPIRE de la Unión Europea, que también se basa en principios orientados a optimizar la recogida, el acceso y la puesta en común de los datos.

60. La utilización de las mejores prácticas puede mejorar la calidad y la coherencia de las observaciones, promover la interoperabilidad y mejorar la eficiencia en todo el sistema de observación de los océanos. La comunidad de observadores de los océanos está contribuyendo al desarrollo de esas mejores prácticas en lo que respecta a la recopilación y el uso de los datos. Una vez determinadas las variables oceánicas esenciales que proporcionan información crucial sobre los océanos, los grupos de expertos del Sistema Mundial de Observación del Océano están elaborando recomendaciones sobre las mediciones, las opciones de observación y las prácticas de gestión de datos, avanzando hacia la adopción de normas comunes y maximizando la utilidad de los datos. Las 15 alianzas regionales también ponen en común las mejores prácticas sobre el uso de los sistemas de observación. La Comisión Europea está desarrollando una iniciativa de observación de los océanos con el objetivo de lograr un planteamiento común de la observación de los océanos que permita “medir una vez y utilizar los datos para muchos propósitos”, en particular mejorando la transparencia de la información de la observación de los océanos y su difusión. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) está reforzando los sistemas de vigilancia e información sobre los recursos genéticos acuáticos, por ejemplo, desarrollando e institucionalizando sistemas de información normalizados. Al compartir sus experiencias y las enseñanzas extraídas de la creación de portales de datos y evaluación, la Comisión OSPAR señala que la divulgación de sus experiencias puede ayudar a crear capacidad, evitar los compartimentos estancos de datos, maximizar la reutilización de datos y limitar la duplicación. Con el fin de mejorar la accesibilidad de los datos de observación de los océanos, los conocimientos y las mejores prácticas, el Grupo de Acción del Commonwealth publicará un paquete de análisis de código abierto para descargar y analizar los datos de los flotadores Argo.

61. En términos más generales, el Sistema de Mejores Prácticas Oceánicas es un repositorio de libre acceso de documentación sobre mejores prácticas auspiciado por la COI-UNESCO. El Sistema aspira a un futuro en el que existan métodos acordados y ampliamente adoptados para todas las actividades de observación de los océanos, y funciona como una colaboración entre el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos y el Sistema Mundial de Observación del Océano. Además de su repositorio permanente, el Sistema de Mejores Prácticas Oceánicas facilita la puesta en común de las mejores prácticas a través de una revista sometida a revisión externa, recursos de formación y actividades de implicación comunitaria.

C. Desarrollo de las infraestructuras

62. A medida que nuestro conocimiento del océano sigue evolucionando, también lo hacen las oportunidades de mejorar las infraestructuras de observación del océano. Las contribuciones al presente informe señalan los esfuerzos que se están realizando para mejorar la densidad, la gama de variables, el alcance geográfico y la capacidad de informar en directo de las redes de observación, tanto *in situ* como mediante aplicaciones de teleobservación. La infraestructura de observación de los océanos podría mejorarse aún más mediante la movilización de embarcaciones privadas a través de planes de ciencia ciudadana, y encontrando nuevas aplicaciones para la infraestructura de observación establecida, por ejemplo, integrando el muestreo de la química de los carbonatos en los programas de vigilancia marina existentes o aplicando en el mar tecnologías terrestres, como la herramienta de balance de carbono *ex ante* de la FAO. Los nuevos retos detectados exigen el desarrollo de nuevas capacidades de observación, por ejemplo, a través de un sistema integrado de observación de la basura marina y en relación con el ruido subacuático antropógeno.

63. Las oportunidades para hacer avanzar las redes de observación biológica y las observaciones de la biodiversidad marina, que siguen estando poco desarrolladas en comparación con los sistemas de observación de la física y la biogeoquímica marinas, residen en el refuerzo de los programas y las redes existentes, incluidos los trabajos del Panel de Biología y Ecosistemas del Sistema Mundial de Observación del Océano y el Sistema de Información sobre la Biodiversidad del Océano, así como en el apoyo a proyectos emergentes como Marine Life 2030, el proyecto Evolve del Programa mundial de investigaciones hidrográficas oceánicas a bordo de buques (GO-SHIP) y la nueva red de Sensores Oceánicos Transportados por Animales. Los avances en la observación biomolecular a través de otras redes emergentes, como la Red de Observación Biomolecular de los Océanos, y la aplicación de tecnologías genómicas, incluido el uso del ADN ambiental, resultan prometedores para ampliar las observaciones biológicas marinas a nivel mundial.

64. Dado que se espera que aumente la cantidad de datos recogidos en el océano, los avances en la integración, la combinación, la síntesis y la visualización de la información, en particular mediante herramientas de código abierto, serán imprescindibles para que los datos sean idóneos para los usuarios beneficiarios, incluidos los de los países en desarrollo. Iniciativas mundiales como el Centro Conjunto OMM-COI de Apoyo a los Programas de Observación *in situ* de la Oceanografía y la Meteorología Marina (OceanOPS) y Ocean+, programas regionales como el proyecto Gemelo Digital del Océano de la Unión Europea, la Red Europea de Observación e Información del Mar y Digital Earth Pacific de la Comunidad del Pacífico, así como programas nacionales como el proyecto de visualización gráfica del Ecuador, contribuyen a mejorar las interfaces para que respondan a más usuarios. El intercambio de tecnologías, conocimientos técnicos y capacidad de análisis mejorará aún más la accesibilidad de los datos de observación de los océanos.

65. El diseño conjunto de sistemas y programas de observación, como los vinculados al programa de diseño conjunto de la observación oceánica en el marco del Sistema Mundial de Observación del Océano, y en el marco del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente en el caso del programa de océanos y costas, ayuda a evitar la duplicación de las iniciativas de vigilancia, permite que los sistemas de observación den mejor servicio a las partes interesadas y facilita la toma de decisiones sobre la inversión en infraestructuras. El desarrollo de tecnologías de bajo costo y poco mantenimiento, como las plataformas de observación modulares o portátiles y los equipos de vigilancia, puede fomentar la participación en la observación de los océanos, en particular la de los países en desarrollo. El Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible brinda una ocasión

para impulsar la mejora de las infraestructuras a través de los programas de observación oceánica aprobados. No obstante, el continuo desarrollo de las infraestructuras dependerá también del apoyo de las fuentes privadas.

D. Gestionar las interacciones con el medio ambiente y con otros usos del océano

66. Aunque se reconoce que la observación es fundamental para sentar las bases de las ciencias oceánicas y para respaldar la gestión sostenible de los océanos, es esencial detectar y afrontar los posibles efectos de las actividades de observación de los océanos que se han destacado antes. Para ello, las actividades de observación de los océanos deben gestionarse eficazmente con el fin de minimizar los impactos perjudiciales sobre el medio marino, de conformidad con el derecho internacional aplicable, incluida la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

67. Las instituciones de investigación ya tienen en cuenta el impacto ambiental de las actividades de observación del océano y toman medidas para limitarlo. Por ejemplo, se han elaborado directrices nacionales, regionales y mundiales en relación con el ruido subacuático antropógeno. Con respecto a los flotadores Argo, se han propuesto soluciones para hacer frente a su posible impacto ambiental, por ejemplo: transportar varias unidades Argo juntas para reducir el impacto individual de su transporte y colocación; evitar el uso de óxido de tributilo de estaño; examinar los materiales de construcción para utilizar componentes menos contaminantes; y diseñar los flotadores para que pasen más del 90 % de su vida útil en aguas profundas, con lo que se limitaría todo lo posible la interacción con la vida marina. Las emisiones de dióxido de carbono de los buques de observación oceánica se están minimizando mediante el programa Ship of Opportunity y el uso de buques observadores voluntarios para recoger datos en el marco del Equipo de Observaciones de Buques del Sistema Mundial de Observación del Océano, sin recurrir a otros buques de investigación específicos. En lo que respecta al uso de animales para la observación de los océanos, uno de los cuatro objetivos de la red de Sensores Oceánicos Transportados por Animales es aplicar las mejores prácticas de utilización de animales para minimizar los efectos negativos sobre el bienestar de los animales, bajo la supervisión de una Junta Consultiva sobre Ética. En la medida en que algunos posibles efectos generados por las actividades de observación de los océanos siguen siendo desconocidos, puede ser necesario seguir investigando, hacer un seguimiento continuo y adoptar un criterio de precaución. También sería beneficioso elaborar y difundir las mejores prácticas.

68. Asimismo, se deben establecer medidas para minimizar los posibles efectos en otros usos legítimos de los océanos, o los conflictos entre usuarios, en particular aumentando la transparencia y la concienciación sobre las actividades de observación de los océanos y reforzando la cooperación y la coordinación intersectoriales.

V. Conclusiones

69. Es bien conocido el alarmante estado de degradación de los océanos de nuestro planeta. Es necesario actuar en diversos frentes para restablecer la salud y la resiliencia del medio marino, mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a ellos, y proteger y preservar los ecosistemas marinos y utilizar sus recursos de forma sostenible. El bienestar y los medios de vida de muchas personas dependen de ello. Un elemento fundamental de estos esfuerzos debe ser la recopilación de datos de observación de los océanos, que nos permite comprender el estado del océano y de los recursos marinos, predecir los impactos futuros y gestionar las actividades

humanas de manera que el océano siga contribuyendo al desarrollo sostenible de las generaciones presentes y futuras.

70. La innovación tecnológica en los sistemas de observación de los océanos, junto con unos instrumentos rentables, han permitido generar una amplia red de capacidades de observación *in situ* y a distancia, en particular bajo los auspicios del Sistema Mundial de Observación del Océano, que capta datos de observación de los océanos fundamentales para tomar decisiones informadas en los ámbitos mundial, regional y nacional. Sin embargo, siguen existiendo deficiencias y problemas, tanto en la cobertura de las redes existentes, desde el punto de vista del espacio y de las variables, como en forma de obstáculos para acceder a los datos obtenidos, compartirlos y utilizarlos.

71. Aunque es inviable e innecesario medirlo absolutamente todo, se debe hacer más y de forma más eficiente. La observación de los océanos se beneficiará de la ampliación y la mejora continua de las infraestructuras, en particular mediante el diseño conjunto de sistemas y programas de observación, sobre todo en lo que respecta a las redes de observación biológica y las observaciones de la biodiversidad marina, así como de la mejora de los sistemas de gestión de datos y la optimización de la cadena de valor de la observación de los océanos. La innovación y los avances tecnológicos también brindan oportunidades para reforzar la red mundial de observación de los océanos, al posibilitar observaciones de menor costo, a mayor escala y multidisciplinarias.

72. Los objetivos deben ser subsanar los déficits de financiación críticos y trabajar juntos para aprovechar al máximo los recursos disponibles. En este sentido, existen oportunidades a todos los niveles para fomentar la colaboración entre las redes y con los ciudadanos y el sector privado para incrementar la cobertura, la calidad de los datos y la multidisciplinariedad de los sistemas de observación de los océanos. También se deben aprovechar las oportunidades para colaborar más estrechamente con los grupos subrepresentados, por ejemplo, inspirándose en las nuevas alianzas entre las redes de observación de los océanos y los depositarios de los conocimientos indígenas. Es necesario crear capacidades, no solo para que los datos de observación de los océanos alcancen una cobertura mundial, sino también para que se pueda acceder a ellos, interpretarlos y utilizarlos eficazmente. En este último sentido, no se puede subestimar la función que desempeñan procesos como las Evaluaciones Mundiales de los Océanos para tender un puente entre la ciencia y la política, al traducir los datos de observación de los océanos y la investigación en información significativa y comprensible para las autoridades decisorias.

73. El año 2022 será un año para los océanos, ya que la comunidad internacional actuará en varios frentes para combatir las amenazas a las que se enfrenta esta parte inestimable de nuestro planeta. Al hacerlo, debemos reconocer y respaldar la crucial importancia de la observación de los océanos. El Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible y su reto 7, relativo a la ampliación del Sistema Mundial de Observación del Océano, junto con diversos procesos relacionados con los océanos, ofrecen oportunidades para estimular la creación de nuevas alianzas en materia de observación de los océanos, al tiempo que se profundizan las relaciones existentes dentro de la comunidad científica. Ello incluye la próxima Conferencia de 2022 de las Naciones Unidas para Apoyar la Implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14, que tratará de poner en primer plano soluciones científicas e innovadoras para una gestión sostenible de los océanos. Aliento a los Estados a aprovechar todas las oportunidades que se presenten en 2022 y en el futuro para promover la observación de los océanos en apoyo del desarrollo sostenible.