



# Asamblea General

Distr. general  
22 de julio de 2015  
Español  
Original: inglés

---

## Septuagésimo período de sesiones

Tema 80 a) del programa provisional\*

### Los océanos y el derecho del mar

#### Carta de transmisión

**Carta de fecha 7 de julio de 2015 dirigida al Presidente de la Asamblea General por los copresidentes del Grupo de Trabajo Plenario Especial sobre el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos**

Tenemos el honor de transmitirle, de conformidad con el párrafo 267 de la resolución 69/245 de la Asamblea General, de 29 de diciembre de 2014, el resumen de la primera evaluación marina integrada a escala mundial, para su publicación como documento de la Asamblea General, su aprobación definitiva por la Asamblea en su septuagésimo período de sesiones y su examen por el Grupo de Trabajo Plenario Especial sobre el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos, en su sexta reunión, que se celebrará del 8 al 11 de septiembre de 2015.

Le rogamos que tenga a bien hacer distribuir la presente carta y el resumen como documento de la Asamblea General en relación con el tema 80 a) del programa.

(Firmado) João Miguel **Madureira**

(Firmado) Fernanda **Millicay**

---

\* A/70/150.



## Resumen de la primera evaluación marina integrada a escala mundial

### Índice

	<i>Página</i>
I. Introducción . . . . .	3
II. Antecedentes de la evaluación: el mar que nos rodea . . . . .	5
III. Ejecución de la evaluación . . . . .	7
A. Organización . . . . .	7
B. Estructura de la evaluación . . . . .	9
Parte I: resumen . . . . .	9
Parte II: contexto de la evaluación . . . . .	9
Parte III: evaluación de los principales servicios de los ecosistemas del medio marino (aparte de los servicios de aprovisionamiento) . . . . .	10
Parte IV: evaluación de las cuestiones intersectoriales de la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos . . . . .	10
Parte V: evaluación de otras actividades humanas y el medio marino . . . . .	10
Parte VI: evaluación de los hábitats y la diversidad biológica del medio marino . . . . .	10
Parte VII: evaluación global . . . . .	11
IV. Los 10 temas principales . . . . .	11
V. Los 10 temas principales en mayor detalle . . . . .	15
A. Efectos del cambio climático y cambios atmosféricos conexos . . . . .	15
B. Mortalidad más elevada y reproducción menos fructífera de las biotas marinas . . . . .	23
C. Seguridad alimentaria e inocuidad de los alimentos . . . . .	27
D. Patrones de diversidad biológica . . . . .	29
E. Aumento del uso del espacio oceánico . . . . .	32
F. Aumento del material nocivo que entra en el mar . . . . .	36
G. Efectos acumulativos de las actividades humanas sobre la biodiversidad marina . . . . .	44
H. Distribución de los beneficios y los perjuicios derivados de los océanos . . . . .	49
I. Ordenación integrada de las actividades humanas que inciden en los océanos . . . . .	54
J. La urgencia de hacer frente a las amenazas que gravitan sobre los océanos . . . . .	57
VI. Lagunas de los conocimientos . . . . .	59
VII. Deficiencias en la creación de capacidad . . . . .	65

## I. Introducción<sup>1</sup>

1. Consideremos hasta qué punto dependemos de los océanos. Tienen un tamaño ingente: cubren siete décimas partes del planeta. Tienen una profundidad media de unos 4.000 metros y contienen 1.300 millones de kilómetros cúbicos de agua (el 97% del agua que cubre la superficie de la Tierra). Sin embargo, en el planeta viven 7.000 millones de personas, es decir que solo contamos con la quinta parte de un kilómetro cúbico de océano para proporcionar a cada persona todos los servicios que prestan los océanos. Esa pequeña porción de un quinto de kilómetro cúbico genera la mitad de la producción anual del oxígeno que respiramos y todo el pescado y demás alimentos de origen marino que consume cada uno de nosotros. Es la fuente última de toda el agua dulce que bebemos durante toda nuestra vida.

2. El mar es una autopista para los buques que transportan los bienes que producimos y consumimos. El fondo marino y los estratos que se encuentran debajo de él contienen minerales y yacimientos de petróleo y gas natural que necesitamos cada vez más. Los cables submarinos que recorren el fondo de los océanos transportan el 90% del tráfico electrónico de nuestras comunicaciones, transacciones financieras e intercambios de información. Nuestro suministro energético dependerá cada vez más del oleaje y las mareas que explotamos en los océanos y las turbinas de viento que colocamos en él. Un gran número de personas disfruta de sus vacaciones junto al mar. El fondo marino contiene yacimientos arqueológicos muy ricos.

3. Ese quinto de kilómetro cúbico también sufre los vertimientos de aguas residuales, basura, petróleo y desechos industriales que permitimos que lleguen al océano cada día. La presión sobre los océanos crece junto con la población mundial: se estima que en 2050 vivirán 10.000 millones de personas en la Tierra, por lo que nuestra porción individual de los océanos, o la de nuestros hijos, bajará a un octavo de kilómetro cúbico. Esa porción reducida seguirá teniendo que proporcionarnos oxígeno, alimentos y agua y soportar la polución y los residuos que permitamos que lleguen al océano.

4. El océano también es el hábitat de una rica diversidad de animales, plantas, algas y microbios, desde los mayores animales del planeta (la ballena azul) al plancton y bacterias que solo pueden observarse con potentes microscopios. Algunas de esas formas de vida las utilizamos directamente, y muchas otras contribuyen indirectamente a los beneficios que extraemos de los océanos. Incluso los organismos que parecen no tener conexión alguna con la vida humana forman parte de la biodiversidad cuyo valor hemos tardado tanto en reconocer. No obstante, nuestra relación con los océanos y sus habitantes funciona en ambas direcciones. Nos valemos intencionadamente de numerosos componentes de esa rica biodiversidad e incrementamos la mortalidad de otros componentes, a pesar de que no siempre los explotamos deliberadamente. Ya sea por falta de atención (por ejemplo, con los vertimientos de residuos) o por nuestro desconocimiento inicial (por ejemplo, con la acidificación de los océanos derivada del aumento de las emisiones de dióxido de carbono), estamos alterando el entorno en que viven esos

---

<sup>1</sup> En el presente resumen, los capítulos a los que se hace referencia en las notas al pie son capítulos de las partes II a VII de la primera evaluación marina integrada a escala mundial. En el caso de las notas colocadas al final de un párrafo, la nota al pie se aplica a todos los párrafos comprendidos entre el que contiene esa nota y el que contiene la nota anterior.

organismos. Todo ello está afectando a su capacidad para prosperar y, en ocasiones, incluso para sobrevivir.

5. Las repercusiones de la actividad humana sobre los océanos forman parte de nuestro legado y nuestro futuro. Han contribuido a configurar nuestro presente y no solo condicionarán el futuro de los océanos y su biodiversidad como sistema físico y biológico integral, sino también la capacidad de los océanos para prestarnos los servicios que empleamos hoy día, que necesitaremos cada vez más en el futuro, y que son vitales para cada uno de nosotros y para el bienestar de toda la humanidad.

6. Por consiguiente, es vital que gestionemos nuestra utilización de los océanos. Sin embargo, para administrar bien una actividad hay que comprender esa actividad y el contexto en que tiene lugar. Esa comprensión es todavía más necesaria cuando las tareas de gestión se reparten entre muchas partes: a menos que cada una de ellas sepa cómo encaja su función en el engranaje general, se corre el riesgo de que surja confusión, se obre de manera contradictoria y se cometan omisiones. Es inevitable que la gestión de la utilización humana de los océanos esté repartida entre muchos agentes. Durante sus actividades, las personas y las empresas que se valen de los océanos constantemente toman decisiones que afectan a la forma en que la humanidad influye en los océanos<sup>2</sup>.

7. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar<sup>3</sup> establece el marco jurídico en que deben llevarse a cabo todas las actividades que tienen lugar en los mares y océanos. Todos y cada uno de los gobiernos nacionales y las organizaciones intergubernamentales regionales y mundiales desempeñan una función en la regulación de esas actividades. Sin embargo, cada uno de esos agentes tiende a tener una visión parcial de los océanos, en función de sus intereses sectoriales. Sin un marco sólido con el que trabajar, es fácil que no tengan en cuenta la forma en que sus actos y decisiones interactúan con los de otras partes, lo que puede agravar la complejidad de los múltiples problemas que ya existen.

8. Por consiguiente, no es sorprendente que en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002 se recomendase que hubiera un Proceso Ordinario para presentar informes y hacer evaluaciones sobre el estado del medio marino a escala mundial, incluidos los aspectos socioeconómicos, ni que la Asamblea General aceptase esa recomendación. La Asamblea decidió que el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos fuera el mecanismo para “examinar con carácter permanente y sistemático el estado del medio marino, incluidos los aspectos socioeconómicos, pues proporcionaría evaluaciones periódicas en los planos mundial y suprarregional, así como una visión integrada de los aspectos medioambientales, económicos y sociales”.

9. Con esos exámenes periódicos del estado de los océanos, de cómo interactúan las múltiples dinámicas de los océanos y de qué formas los están utilizando los seres humanos, las numerosas personas e instituciones implicadas en esos usos humanos podrían fundamentar mejor sus decisiones en el contexto global de los océanos. La primera evaluación marina integrada a escala mundial (también conocida como la primera evaluación mundial de los océanos), que es el primer resultado del Proceso Ordinario, se divide en siete partes que se describen en detalle más abajo. La

---

<sup>2</sup> Véanse los caps. 1 y 3.

<sup>3</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1833, núm. 31363.

presente parte I (resumen) contiene: a) un resumen de la organización del Proceso y la evaluación; b) una breve descripción de los 10 temas principales elegidos; c) una descripción más completa de cada uno de esos temas, sobre la base del contenido de las partes II a VII; y d) indicaciones sobre las lagunas más importantes de nuestro conocimiento sobre los océanos y las actividades humanas conexas, así como las deficiencias de la capacidad para participar en algunas actividades y evaluarlas todas, sobre la base del contenido de las partes III a VII<sup>4</sup>.

## II. Antecedentes de la evaluación: el mar que nos rodea

10. El punto de partida lo forman las cuatro cuencas oceánicas principales de nuestro planeta: el océano Ártico, el océano Atlántico, el océano Índico y el océano Pacífico<sup>5</sup>. Aunque tienen nombres diferentes, forman un único sistema oceánico interconectado. Con el paso del tiempo a escala geológica, estas cuencas fueron creadas por el movimiento de las placas tectónicas sobre el manto de la Tierra. Las placas tectónicas tienen diversas formas en los bordes, que configuran plataformas continentales anchas o estrechas y taludes continentales de diferentes perfiles, que dan paso a las emersiones continentales y las llanuras abisales. La actividad geomórfica que tiene lugar en las llanuras abisales que se encuentran entre los continentes genera crestas abisales, islas volcánicas, montes submarinos, mesetas submarinas, segmentos de valles axiales y fosas. La erosión y la sedimentación (submarina o fluvial, originada cuando el nivel del mar fue más bajo durante las glaciaciones) han creado cañones submarinos, depresiones oceánicas glaciales, umbrales, abanicos abisales y escarpas submarinas. Junto a las cuencas oceánicas hay mares marginales más o menos separados de las cuencas oceánicas principales por islas, archipiélagos o penínsulas, o delimitados por crestas submarinas y formados por distintos procesos<sup>6</sup>.

11. El agua del mar se mezcla y circula entre esas estructuras geológicas. Aunque la proporción de los diferentes componentes químicos disueltos en el agua marina es, en general, constante en el tiempo, esas aguas no son uniformes: se dan variaciones físicas y químicas muy importantes. La salinidad varía según el equilibrio relativo entre la entrada de agua dulce y la evaporación. Las diferencias de salinidad y temperatura de las masas de agua pueden hacer que el agua marina se estratifique en capas separadas. Esa estratificación puede provocar variaciones en la distribución de oxígeno y nutrientes, con consecuencias variadas y obvias para la biota, que es sensible a esos factores. Otra variación es la penetración de la luz, que determina hasta qué profundidad puede tener lugar la fotosíntesis, de la que depende casi toda la vida oceánica. A unas decenas de metros de profundidad en las zonas costeras y a unos centenares de metros en las aguas de mar abierto, que son más claras, el océano se vuelve oscuro y no hay fotosíntesis<sup>7</sup>.

12. A todo esto se añade el cambio en la acidez de los océanos. Estos absorben aproximadamente el 26% del dióxido de carbono antropógeno que se libera en la

<sup>4</sup> Véanse los caps. 1 y 2.

<sup>5</sup> El océano Austral está formado por las partes meridionales de las cuencas de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. La primera evaluación mundial de los océanos no abarca los mares cerrados, como el mar Caspio o el mar Muerto.

<sup>6</sup> Véase el cap. 1.

<sup>7</sup> Véanse los caps. 1 y 4.

atmósfera cada año. Ese gas reacciona con el agua marina y forma ácido carbónico, acidificando los océanos.

13. El mar está fuertemente ligado a la atmósfera; ambos intercambian entre sí sustancias (principalmente gases), calor y movimiento en la superficie, con lo que forman un único sistema conjunto. Ese sistema varía con los cambios estacionales debidos a la inclinación del eje de la Tierra con respecto al plano de su órbita alrededor del sol. Las variaciones de la temperatura de la superficie del mar entre diferentes partes de los océanos son importantes en la generación de vientos, zonas de presiones altas y bajas y tormentas (entre ellas, los huracanes, tifones y ciclones que resultan tan destructivos). A su vez, los vientos también influyen en las corrientes oceánicas superficiales, que transportan calor de los trópicos a los polos. Parte del agua de la superficie oceánica que llega a las regiones frías se congela, por lo que el resto se vuelve más salino y, por consiguiente, más pesado. Esa agua más salina desciende hacia el fondo y fluye hacia el ecuador, en una corriente de retorno hacia los trópicos que se denomina circulación de renuevo meridional o circulación termohalina. Otra de las fuerzas generales es la generada por los movimientos del sistema de mareas, que se deben predominantemente al efecto gravitatorio de la luna y el sol<sup>8</sup>.

14. Los movimientos del agua marina intervienen en la distribución de los nutrientes en los océanos. El mar recibe de la masa continental un insumo estable (y, en algunos lugares, excesivo) de nutrientes inorgánicos necesario para el crecimiento de la flora (especialmente nitrógeno, fósforo y sus compuestos, aunque también cantidades menores de otros nutrientes vitales) y disfruta de un reciclaje continuo de todos los nutrientes que ya se encuentran en él mediante procesos biogeoquímicos, entre ellos la acción bacteriana. Las zonas de corriente ascendente, en que fluye agua rica en nutrientes hacia la superficie, son especialmente importantes porque dan pie a un nivel alto de producción primaria por fotosíntesis del fitoplancton en la zona de penetración de la luz, gracias a la cual se combina el carbono del dióxido de carbono atmosférico con los demás nutrientes y se devuelve el oxígeno a la atmósfera. Ya sea que permanezca en la columna de agua o se hunda hacia el fondo marino, esa producción primaria forma la base de las capas sucesivas de la red trófica oceánica, hasta llegar a los depredadores apicales (peces de gran tamaño, mamíferos marinos, reptiles marinos, aves marinas y, mediante las capturas pesqueras, los seres humanos)<sup>9</sup>.

15. La distribución de los recursos marinos vivos por el mundo es el resultado de esa compleja interacción de formas geológicas, corrientes oceánicas, flujos de nutrientes, fenómenos meteorológicos, las estaciones y la luz solar. No es sorprendente que la distribución resultante de los recursos vivos refleje esa complejidad. Algunas zonas de los océanos disfrutan de altos niveles de producción primaria, por lo que existe una densidad elevada de recursos marinos en ellas y en las zonas contiguas hacia las que las corrientes llevan esa producción. Algunas de esas zonas de gran densidad de recursos marinos vivos también son zonas de alta diversidad biológica. El nivel general de diversidad biológica en los océanos también es elevado; por ejemplo, poco menos de la mitad de los filos animales de todo el mundo se encuentra únicamente en los océanos, mientras que solo hay uno que se encuentre únicamente en tierra firme.

---

<sup>8</sup> Véanse los caps. 1 y 5.

<sup>9</sup> Véanse los caps. 1 y 6.

16. La utilización humana de los océanos se configura en función de no solo las complejas combinaciones de las características físicas de los océanos, sus corrientes y la distribución de la vida marina, sino también de las condiciones terrestres que han influido en la ubicación de los asentamientos humanos, las presiones económicas y las normas sociales que se han establecido para regular las actividades humanas, como las legislaciones nacionales, el derecho del mar, los acuerdos internacionales sobre los usos humanos particulares del mar y los acuerdos internacionales generales que se aplican tanto a la tierra como al mar<sup>10</sup>.

### **III. Ejecución de la evaluación**

#### **A. Organización**

17. Para llevar a cabo la compleja tarea de evaluar los aspectos ambientales, sociales y económicos de los océanos, la Asamblea General ha establecido arreglos que pueden servir para reunir muchas de las competencias necesarias. Después de la celebración de dos talleres internacionales a fin de examinar modalidades para el Proceso Ordinario, en 2006 la Asamblea puso en marcha la primera fase, la evaluación de evaluaciones. En ella se examinaron más de 1.200 evaluaciones de los océanos, algunas de ellas regionales, otras mundiales; algunas sujetas a restricciones temáticas tan estrictas como la situación y la tendencia de una sola población de peces o de un solo contaminante en una zona concreta, y otras tan amplias como evaluaciones integradas de ecosistemas marinos completos. La evaluación de evaluaciones dio lugar a conclusiones sobre buenas prácticas en esta esfera y se formularon recomendaciones acerca de cómo podría acometerse la tarea de llevar a cabo evaluaciones totalmente integradas.

18. La Asamblea General estableció un Grupo de Trabajo Plenario Especial, que examinó esas conclusiones y recomendaciones y formuló propuestas para la Asamblea. En 2009 la Asamblea aprobó el marco para el Proceso Ordinario que se había desarrollado de esta manera. El marco se compone de: a) el objetivo general del Proceso Ordinario; b) una descripción del alcance del Proceso Ordinario; c) un conjunto de principios para su establecimiento y su operación; y d) las mejores prácticas en cuanto a las características principales de diseño del Proceso Ordinario, según se determinó en la evaluación de evaluaciones. En el marco también se dispuso que la creación de capacidad, el intercambio de información y datos y la transferencia de tecnología serían elementos cruciales.

19. Entre 2009 y 2011 la Asamblea General estableció, siguiendo la recomendación del Grupo de Trabajo Plenario Especial, los principales arreglos institucionales para el Proceso Ordinario, a saber:

a) El Grupo de Trabajo Plenario Especial de la Asamblea General sobre el Proceso Ordinario de Presentación de Informes y Evaluación del Estado del Medio Marino a Escala Mundial, incluidos los Aspectos Socioeconómicos, que ha supervisado y guiado el Proceso y se ha reunido al menos una vez al año. En 2011 el Grupo de Trabajo estableció una Oficina para llevar sus decisiones a la práctica durante los intervalos entre períodos de sesiones;

---

<sup>10</sup> Véanse los caps. 33 y 34.

b) El Grupo de Expertos del Proceso Ordinario, que tiene la tarea de llevar a cabo evaluaciones dentro del marco del Proceso Ordinario, a petición de la Asamblea, bajo la supervisión del Grupo de Trabajo. El Grupo de Expertos tiene la responsabilidad colectiva de su labor en la evaluación. Se compone de 22 miembros, con un máximo posible de 25, designados a través de los grupos regionales de la Asamblea General. La labor de los miembros del Grupo se ha realizado de manera voluntaria o con el apoyo de sus instituciones matrices;

c) El Equipo de Expertos, que ofrece apoyo especializado para prestar asistencia en la amplia variedad de cuestiones que debe abarcar una evaluación de los océanos en la que estén integrados los componentes de sus ecosistemas, los sectores y los aspectos ambientales, sociales y económicos. Los miembros del Equipo, designados por los Estados mediante los presidentes de los grupos regionales de la Asamblea, realizan las tareas que les asigna la Oficina siguiendo las recomendaciones del Grupo de Expertos. Los miembros del Equipo han realizado su labor de manera voluntaria o con el apoyo de sus instituciones matrices;

d) La secretaría del Proceso Ordinario, que ha sido facilitada por la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar de las Naciones Unidas. No se contrató personal adicional para esta labor en concreto, ya que debía llevarse a cabo con los recursos disponibles en la División;

e) El apoyo técnico y científico al Proceso Ordinario, que se ha recibido gracias a las invitaciones formuladas por la Asamblea General, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Marítima Internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Organismo Internacional de Energía Atómica;

f) Talleres, que se han celebrado como foros en los que los expertos pudieron contribuir a la planificación y el desarrollo de la evaluación. Se organizaron ocho talleres en todo el mundo en los que se examinaron el alcance y los métodos de la evaluación, la información disponible en la región donde se celebró cada taller y las necesidades de esa región en materia de creación de capacidad;

g) Un sitio web ([www.worldoceanassessment.org](http://www.worldoceanassessment.org)), que se estableció para publicar información sobre esta evaluación y proporcionar una vía de comunicación entre los miembros del Grupo de Expertos y el Equipo de Expertos.

20. En su resolución 68/70, de 9 de diciembre de 2013, la Asamblea General tomó nota de las directrices para los contribuidores adoptadas por la Oficina del Grupo de Trabajo Plenario Especial (A/68/82 y Corr.1, anexo II). En esas directrices se declaraba que “se espera que [los contribuidores] actúen a título personal en calidad de expertos independientes y no como representantes de cualquier gobierno o de cualquier otra autoridad u organización. No deben solicitar ni aceptar instrucciones al margen del Proceso Ordinario en lo que respecta a su labor en la preparación de la evaluación, aunque tienen libertad para consultar ampliamente a otros expertos y oficiales gubernamentales a fin de que sus contribuciones sean creíbles, legítimas y relevantes”.

21. El Grupo de Expertos propuso un proyecto de esbozo para la primera evaluación marina integrada a escala mundial. Después de que el Grupo de Trabajo

discutió ese esbozo, lo revisó y examinó en profundidad, ese texto se presentó en un informe sobre la labor del Grupo de Trabajo Plenario Especial (A/67/87, anexo II), que la Asamblea General aprobó en su resolución 67/78, de 11 de diciembre de 2012. En su resolución 69/245, de 29 de diciembre de 2014, la Asamblea tomó nota del borrador actualizado que figuraba en el anexo II del informe A/69/77. Los capítulos han sido preparados por equipos de uno o más redactores dirigidos por coordinadores del Grupo de Expertos o el Equipo de Expertos. Uno o más miembros destacados del Grupo de Expertos han supervisado la preparación de cada uno de los capítulos del proyecto de documento (o, en algunos casos, lo han preparado). En algunos casos, los capítulos del proyecto de documento han sido examinados por uno o más comentaristas y, en todos los casos, por el Grupo de Expertos en su totalidad. Los capítulos de síntesis (que resumen los puntos principales de cada parte) y el presente resumen han sido preparados por miembros del Grupo de Expertos.

22. Pese al generoso apoyo de los anfitriones de los talleres y otras formas de apoyo descritas en el capítulo 2, la producción de la primera evaluación mundial de los océanos se ha visto constreñida por la falta de recursos. Aparte de los costos de los talleres, sufragados por los Estados anfitriones, el apoyo al sitio web prestado por Australia y Noruega y el apoyo de Australia, Bélgica, el Canadá, China, los Estados Unidos de América, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y la República de Corea para los gastos de viaje de los miembros del Grupo de Expertos de esos países, los demás costos se han cubierto con un fondo fiduciario voluntario creado por el Secretario General de las Naciones Unidas. Las donaciones realizadas a ese fondo fiduciario por Bélgica, China, Côte d'Ivoire, Irlanda, Islandia, Jamaica, Nueva Zelanda, Noruega, Portugal y la República de Corea han ascendido a 315.000 dólares. También han brindado un generoso apoyo financiero y técnico al Proceso Ordinario la Unión Europea, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental y el PNUMA<sup>11</sup>.

## **B. Estructura de la evaluación**

23. La presente evaluación se divide en las siete partes siguientes.

### **Parte I: resumen**

24. En el resumen se explica cómo se llevó a cabo la evaluación y se describen la evaluación global de la escala de las repercusiones de la actividad humana en los océanos, el valor global de los océanos para la humanidad y las principales presiones que sufren el entorno marino y el bienestar económico y social humano. Como orientación para actuar en el futuro, también se establecen las deficiencias (parciales y generales) en materia de conocimientos y creación de capacidad.

### **Parte II: contexto de la evaluación**

25. El capítulo 1 es un repaso amplio e introductorio del papel que los océanos desempeñan en la vida del planeta, la forma en que funcionan y sus relaciones con los seres humanos. En el capítulo 2 se explica de forma más detallada la justificación de la evaluación y cómo esta se ha llevado a cabo.

<sup>11</sup> Véase el cap. 2.

**Parte III: evaluación de los principales servicios de los ecosistemas del medio marino (aparte de los servicios de aprovisionamiento)**

26. Los servicios de los ecosistemas son los procesos, productos y características de los ecosistemas naturales en que se sustenta el bienestar humano. Algunos de ellos (pesca, hidrocarburos o minerales) forman parte de la economía de mercado; otros no. En la parte III se examinan los servicios de los ecosistemas que no forman parte del mercado y que los océanos prestan al planeta. En primer lugar, se analiza la comprensión científica de esos servicios de los ecosistemas, y luego se examinan el ciclo hidrológico de la Tierra, las interacciones entre aire y mar, la producción primaria y la producción de carbonato basada en los océanos. Por último, se examinan los servicios de los ecosistemas de tipo estético, cultural, religioso y espiritual (incluidos ciertos objetos culturales que forman parte del comercio). En los casos en que es pertinente, el contenido de la parte III se basa en gran medida en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, ya que el objetivo consiste en aprovechar esa labor, no duplicarla ni cuestionarla.

**Parte IV: evaluación de las cuestiones intersectoriales de la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos**

27. En la parte IV, que abarca el único tema intersectorial que se ha seleccionado para analizarlo, se examinan todos los aspectos de la función vital que desempeñan los océanos en la provisión de alimento para la población humana. Esta parte se basa de forma sustancial en información reunida por la FAO. Se examinan la importancia económica del empleo en los sectores pesquero y de la acuicultura y la relación entre esos sectores de actividad y las comunidades costeras, incluidas las deficiencias de creación de capacidad en los países en desarrollo.

**Parte V: evaluación de otras actividades humanas y el medio marino**

28. La parte V de la evaluación abarca todas las demás actividades humanas que pueden tener repercusiones sobre los océanos (aparte de las relacionadas con la producción de alimentos). En la medida en que lo permite la información disponible, en cada capítulo se describe la ubicación y la escala de la actividad correspondiente, sus beneficios económicos, el empleo que genera y su función social, las consecuencias ambientales (de ser pertinentes), los vínculos con otras actividades y las deficiencias en los conocimientos y la creación de capacidad.

**Parte VI: evaluación de los hábitats y la diversidad biológica del medio marino**

29. En la parte VI a) se ofrece una perspectiva sobre la diversidad biológica marina y lo que se sabe al respecto; en la sección b) se examinan la situación, las tendencias y las presiones a las que están sometidos los ecosistemas marinos, las especies y los hábitats que, según se ha determinado científicamente, corren peligro, están declinando o necesitan, por otras razones, protección o atención especial; en la sección c) se examinan los principales aspectos ambientales, económicos y sociales de la conservación de las especies y los hábitats marinos; y en la sección d) se señalan las deficiencias en materia de capacidad para identificar especies y hábitats marinos que, según se ha reconocido, corren peligro, están declinando o necesitan, por otras razones, protección o atención especial, así como

las deficiencias de la capacidad para evaluar los aspectos ambientales, sociales y económicos de la conservación de las especies y los hábitats marinos.

#### **Parte VII: evaluación global**

30. Por último, en la parte VII se examina la manera en que las diferentes repercusiones de la actividad humana se suman y afectan conjuntamente a los océanos, y los beneficios globales que los seres humanos extraemos de los océanos<sup>12</sup>.

### **IV. Los 10 temas principales**

31. En el examen pormenorizado que se expone en las partes III a VI de la primera evaluación mundial de los océanos aparecen 10 temas principales. El orden en que se presentan aquí no refleja ninguna valoración de la importancia que tenga actuar al respecto. La presente evaluación se ha preparado sobre la base descrita en el borrador, donde se indica que la primera evaluación integrada del estado del medio marino a escala mundial no incluirá ningún análisis de políticas. A la luz del diálogo entablado en el Grupo de Trabajo, se ha entendido que esa limitación incluye la priorización de medidas y la formulación de recomendaciones (A/69/77, anexo II).

#### **Tema A**

32. El cambio climático y los cambios conexos en la atmósfera tienen repercusiones importantes para los océanos, entre ellas la elevación del nivel del mar, la acidificación de los océanos, la menor mezcla del agua oceánica y una mayor hipoxia. En esta esfera hay muchos factores de incertidumbre, pero el consenso es que el calentamiento del planeta y el aumento de la cantidad de dióxido de carbono que se emite a la atmósfera y de la radiación solar que llega al océano ya han influido en algunos aspectos de los océanos y seguirán produciendo importantes cambios graduales con el tiempo. Los mecanismos básicos del cambio son conocidos, pero la capacidad para predecir los detalles de esos cambios es limitada. En muchos casos se sabe en qué dirección irá un cambio, pero hay incertidumbre sobre los plazos, la velocidad, la magnitud y las características espaciales en que se producirá<sup>13</sup>.

#### **Tema B**

33. La explotación de los recursos marinos vivos ha superado los niveles sostenibles en muchas regiones. En algunas jurisdicciones, distintas combinaciones de medidas de ordenación, incentivos positivos y cambios en la gobernanza han hecho posible invertir esas tendencias históricas, pero no en otras. En los lugares en que la actividad pesquera ha impuesto a las poblaciones de peces y fauna silvestre niveles de mortalidad superiores a los sostenibles durante un tiempo considerable, esas poblaciones se han agotado. La sobreexplotación también ha producido cambios en los ecosistemas (por ejemplo, la sobrepesca de especies herbívoras de peces en el Caribe ha dado pie a la muerte de coral por asfixia provocada por las algas). La sobreexplotación también puede hacer que las poblaciones de peces se

---

<sup>12</sup> Véase el cap. 1.

<sup>13</sup> Véanse también los párrs. 44 a 72.

vuelvan menos productivas, al reducir el número de individuos reproductores, con los efectos adversos consiguientes, amplificadas a veces por la eliminación de peces de mayor tamaño y edad que producen huevos de mayor calidad y en una cantidad desproporcionadamente mayor que los individuos más jóvenes y pequeños. Al mismo tiempo, el éxito reproductivo se ve reducido por la contaminación, la pérdida de hábitats y otros tipos de perturbación, incluido el cambio climático. De forma más general, todos esos factores provocan un declive de los recursos biológicos que tiene consecuencias importantes para la seguridad alimentaria y la biodiversidad<sup>14</sup>.

### **Tema C**

34. En relación con la cuestión intersectorial de la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos (parte IV), el pescado y sus productos conexos son la principal fuente de proteína animal para una parte importante de la población mundial, en especial en los países en que está más extendida el hambre. La suma mundial total de las capturas de peces está cerca de igualar la capacidad productiva de los océanos, con capturas del orden de 80 millones de toneladas. La erradicación de la sobrepesca (incluidas la ilegal, la no notificada y la no regulada) y la recuperación de recursos agotados podrían dar lugar a un aumento de hasta el 20% de las capturas, pero para eso habría que financiar los costos de la recuperación de las poblaciones de peces agotadas (especialmente los costos sociales y económicos). En ciertas regiones, la contaminación y las zonas muertas también han mermado la producción alimentaria del mar. La pesca a pequeña escala es a menudo una fuente crucial de sustento y alimentos para numerosos residentes pobres de las zonas litorales. La recuperación de los recursos de los que dependen y el cambio a una explotación sostenible tendría ventajas importantes para la seguridad alimentaria. La contribución de la acuicultura a la seguridad alimentaria está aumentando con rapidez y tiene más potencial de crecimiento que la pesca de captura, pero conlleva someter los ecosistemas marinos a presiones nuevas o más intensas<sup>15</sup>.

### **Tema D**

35. Existen claras tendencias en la biodiversidad del mundo. Están aumentando las presiones sobre la biodiversidad marina, en particular cerca de los grandes centros de población y en zonas, como el mar abierto, que hasta ahora solo han sufrido consecuencias limitadas. Las zonas cruciales para la biodiversidad, los denominados focos de biodiversidad, a menudo se solapan con las zonas más importantes para la prestación de servicios de los ecosistemas de los océanos. En algunos de esos focos, los servicios de los ecosistemas crean las condiciones para que exista una elevada biodiversidad; en otros, la rica biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son, por separado, consecuencia de las condiciones físicas y oceanográficas locales. En ambos casos, muchos de esos focos se han convertido en imanes para la utilización por los seres humanos, que quieren aprovechar las oportunidades sociales y económicas que ofrecen. Esto aumenta el potencial de que surjan presiones antagónicas<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Véanse también los párrs. 73 a 87.

<sup>15</sup> Véanse también los párrs. 88 a 96.

<sup>16</sup> Véanse también los párrs. 97 a 108.

**Tema E**

36. La mayor utilización del espacio oceánico, en especial en las zonas costeras, genera demandas de espacio marino exclusivo que entran en conflicto entre sí. Eso se debe tanto a la expansión de usos tradicionales de los océanos (como la pesca y el transporte marítimo) como a los usos nuevos que se están desarrollando (como la extracción de hidrocarburos y minerales y la instalación de fuentes renovables de energía frente a las costas). En la mayoría de los casos, esas diversas actividades están creciendo sin que exista ningún sistema claro de ordenación global ni una evaluación en profundidad de sus repercusiones acumulativas para el entorno oceánico, lo que aumenta el potencial de que las presiones se sumen y entren en conflicto entre sí<sup>17</sup>.

**Tema F**

37. El número de habitantes cada vez mayor y la producción industrial y agropecuaria introducen una mayor cantidad de materiales nocivos y un exceso de nutrientes en los océanos. Los centros urbanos cada vez mayores pueden imponer, y en muchos casos ya imponen, niveles de vertimiento de aguas residuales que superan la capacidad local de absorción y pueden ser perjudiciales para la salud humana. Aun si el vertimiento de residuos industriales se restringiese a los menores niveles posibles hoy día, proporcionales a la producción, el crecimiento continuado de la producción provocaría mayores descargas en los océanos. La mayor utilización de plásticos, que se degradan muy lentamente, hace que lleguen al océano mayores cantidades de ese material y tiene numerosos efectos adversos, como la creación de grandes cantidades de detritos marinos, que influyen negativamente en la vida marina y el aspecto estético de muchas zonas de los océanos, lo que a su vez tiene efectos socioeconómicos<sup>18</sup>.

**Tema G**

38. Los efectos adversos sobre los ecosistemas marinos se deben a las repercusiones acumuladas de una serie de actividades humanas. Los ecosistemas y su biodiversidad, que podrían ser resistentes a un grado determinado de intensidad o a una forma de impacto, se ven afectados mucho más por la combinación de impactos: el efecto total de varias presiones sobre un mismo ecosistema es a menudo mucho mayor que la suma de los impactos por separado. En los casos en que se ha alterado la biodiversidad, muchas veces disminuye la resiliencia de los ecosistemas a otros impactos, como el cambio climático. Así, la acumulación de los efectos de las actividades que en el pasado parecían sostenibles está provocando cambios profundos en algunos ecosistemas y reduciendo los servicios que prestan esos ecosistemas<sup>19</sup>.

**Tema H**

39. La distribución por el mundo de los beneficios que ofrecen los océanos sigue siendo muy desigual. En algunos ámbitos, esa desigualdad se debe a la distribución natural de los recursos en zonas que se encuentran bajo la jurisdicción de diferentes Estados (por ejemplo, hidrocarburos, minerales y ciertas poblaciones de peces). La

<sup>17</sup> Véanse también los párrs. 109 a 122.

<sup>18</sup> Véanse también los párrs. 123 a 151.

<sup>19</sup> Véanse también los párrs. 152 a 166.

distribución de ciertas ventajas se está volviendo menos despareja: por ejemplo, el consumo de pescado *per capita* está aumentando en ciertos países en desarrollo; el equilibrio entre las mercancías cargadas y descargadas en los puertos de los países en desarrollo se está acercando al de los países desarrollados, medido en toneladas. Pero en muchas esferas, incluidas ciertas formas de turismo y el comercio general de pescado, sigue habiendo desequilibrio entre los países en desarrollo y los desarrollados. Las importantes diferencias en las capacidades para gestionar las aguas residuales, la contaminación y los hábitats también generan desigualdades. Las deficiencias de creación de capacidad impiden a los países menos desarrollados aprovechar plenamente lo que los océanos les ofrecen y reducen sus posibilidades de combatir los factores que degradan a los océanos<sup>20</sup>.

### **Tema I**

40. No podrá lograrse una utilización sostenible del mar a menos que la gestión de todas las actividades humanas que afectan a los océanos sea coherente. Las repercusiones de las actividades humanas para el mar ya no son insignificantes en relación con la escala total de los océanos. Hace falta un enfoque global coherente. Para eso hay que tener en cuenta los efectos que tiene cada una de las presiones sobre los ecosistemas y lo que se está haciendo en otros sectores y la forma en que esos sectores interactúan. El mar es un conjunto complejo de sistemas que interactúan, como demuestra este breve resumen de los numerosos procesos que intervienen en él. En todos los sectores se ha dado un desarrollo de la ordenación continuo y progresivo, aunque desigual: se ha pasado de la ausencia de regulación a la regulación de ciertos efectos, posteriormente a la de efectos en todo un sector y, por último, a una regulación en la que se tienen en cuenta aspectos de todos los sectores pertinentes.

41. Este tipo de enfoque coherente de la ordenación hace necesario un conocimiento más amplio de los océanos. En la presente evaluación se indican muchas de las lagunas de los conocimientos necesarios para un enfoque integrado. También existen deficiencias muy extendidas en las competencias necesarias para evaluar ciertos aspectos de los océanos (por ejemplo, la integración de aspectos ambientales, sociales y económicos). En muchos casos, faltan los recursos necesarios para aplicar bien esos conocimientos y competencias. Las deficiencias de creación de capacidad se describen brevemente al final del presente resumen, y de forma más pormenorizada en las partes III a VI<sup>21</sup>.

### **Tema J**

42. Otra dificultad es la demora en la aplicación de soluciones conocidas a problemas que podrían degradar más los océanos. En muchos ámbitos se ha demostrado que existen medidas conocidas y viables para combatir muchas de las presiones aquí descritas. Esas presiones provocan un deterioro continuo de los océanos, por lo que están provocando problemas sociales y económicos. La demora en la aplicación de esas medidas, aunque sean meramente parciales y todavía quede más por hacer, implica que se están sumando innecesariamente sus costos ambientales, sociales y económicos<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Véanse también los párrs. 167 a 186.

<sup>21</sup> Véanse también los párrs. 187 a 196.

<sup>22</sup> Véanse también los párrs. 197 a 202.

### **Conclusión**

43. Estos 10 temas se describen de manera más detallada en la sección V. Como ya se ha explicado, el orden en que se presentan estos temas no representa ninguna valoración sobre su prioridad. Hay elementos de esos temas que se solapan, y a veces una misma cuestión es pertinente para más de un tema. En las dos últimas secciones del resumen se señalan las lagunas de los conocimientos y las deficiencias en la creación de capacidad.

## **V. Los 10 temas principales en mayor detalle**

### **A. Efectos del cambio climático y cambios atmosféricos conexos**

#### **Cambios**

44. El cambio climático y los cambios atmosféricos conexos están modificando considerablemente importantes características de los océanos. La presente evaluación se ha basado, en lo concerniente al clima, en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, tal y como se exigía en el borrador (A/69/77, anexo II).

#### **Temperatura de la superficie del mar**

45. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ha reafirmado en su quinto informe su conclusión de que la temperatura de la superficie del mar ha subido en todo el mundo desde finales del siglo XIX. La temperatura de las capas superiores de los océanos (y, por tanto, su contenido calorífico) varía a lo largo de múltiples escalas cronológicas, a saber, a lo largo de las estaciones, los años (por ejemplo, debido al fenómeno de El Niño/Oscilación Austral), los decenios y los siglos. Las tendencias de las temperaturas de los océanos promediadas en profundidad de 1971 a 2010 son positivas (es decir, muestran calentamiento) en la mayor parte del mundo, si bien el calentamiento es más prominente en el hemisferio boreal, especialmente en el Atlántico Norte. Las tendencias de las temperaturas de las capas superiores de los océanos promediadas zonalmente muestran calentamiento a casi todas las latitudes y profundidades. No obstante, como los océanos del hemisferio austral tienen mayor volumen, su contribución al aumento del contenido calorífico mundial es mayor.

46. La gran masa y la elevada capacidad calorífica de los océanos les permiten almacenar una cantidad enorme de energía, a saber, más de 1.000 veces la presente en la atmósfera cuando su temperatura experimenta un aumento equivalente. La Tierra está absorbiendo más calor del que emite de vuelta al espacio y prácticamente todo ese exceso de calor está entrando en el mar y almacenándose en él. Los océanos han absorbido alrededor del 93% de todo el calor adicional acumulado por el calentamiento del aire, el mar, la tierra y el hielo derretido entre 1971 y 2010. En los últimos tres decenios, la temperatura de la superficie del mar ha aumentado considerablemente en alrededor del 70% del litoral del planeta, aumento que ha ido acompañado en el 38% de esa misma zona de un incremento del número de días al año que son extremadamente calurosos. El calentamiento también se registra en una fecha bastante más temprana del año en cerca del 36% de las zonas costeras templadas del mundo (entre los 30° y los 60° de latitud en ambos hemisferios) y está

haciendo que muchas de las especies marinas se desplacen cada vez más hacia los polos<sup>23</sup>.

### **Elevación del nivel del mar**

47. Es muy probable que el nivel máximo extremo del mar se haya elevado en todo el mundo desde la década de 1970, principalmente a raíz de la elevación del nivel medio mundial del mar. Esa elevación se debe en parte al calentamiento antropógeno, que ha ocasionado la expansión térmica de los océanos y el derretimiento parcial de glaciares y del manto de hielo antártico. A raíz de ello, el nivel medio mundial del mar se ha elevado 3,2 mm al año durante los últimos dos decenios: un tercio de ese incremento es consecuencia de la expansión térmica, mientras que el resto se debe en parte a las corrientes de agua dulce procedentes de los continentes, que han aumentado a raíz del derretimiento de los glaciares continentales y el manto de hielo.

48. Por último, los cambios regionales y locales del nivel del mar también se ven influidos por factores naturales, como la variabilidad regional de los vientos y las corrientes oceánicas, los movimientos verticales del terreno, el ajuste isostático de los niveles del terreno en respuesta a los cambios de las presiones físicas a las que se ve sometido y la erosión costera, todo ello combinado con las perturbaciones causadas por actividades humanas como el cambio de uso de la tierra y el desarrollo de las zonas costeras. En consecuencia, el nivel del mar subirá por encima de la media mundial en algunas regiones, mientras que en otras bajará. Un calentamiento de 4°C de aquí a 2100 (partiendo de la hipótesis de las mayores emisiones del informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) daría lugar a una elevación media del nivel del mar de casi 1 m con respecto al nivel de 1980 a 1999<sup>24</sup>.

### **Acidificación de los océanos**

49. La creciente concentración de dióxido de carbono en la atmósfera hace que los océanos absorban una cantidad cada vez mayor de este gas. No cabe duda de esto último: aproximadamente el 26% del dióxido de carbono antropógeno, que va en aumento, es absorbido por los océanos, donde reacciona con el agua marina y da lugar a ácido carbónico. La acidificación resultante de los océanos está ocurriendo a diferentes velocidades en distintos mares, pero en general está disminuyendo la concentración de carbonato cálcico disuelto en el agua, lo que reduce la disponibilidad de iones de carbonato, necesarios para que las especies marinas formen sus caparazones y esqueletos. En algunas zonas, este proceso podría afectar a especies importantes para la pesca de captura<sup>25</sup>.

### **Salinidad**

50. Además del calentamiento de los océanos a gran escala, también han tenido lugar cambios en su salinidad (contenido de sal). Las variaciones de la salinidad de los océanos en todo el mundo se deben a las diferencias que existen en el equilibrio entre los flujos de agua dulce (procedentes de ríos y del derretimiento de glaciares y casquetes de hielo), las precipitaciones y la evaporación, todos los cuales se ven

---

<sup>23</sup> Véase el cap. 5.

<sup>24</sup> Véase el cap. 4.

<sup>25</sup> Véanse los caps. 5 a 7.

afectados por el cambio climático. Los cambios de salinidad, que se calculan a partir de un sistema de observaciones históricas escasas, sugieren que, en la superficie, las regiones oceánicas subtropicales de alta salinidad y toda la cuenca del Atlántico son ahora más salinas, mientras que las regiones de baja salinidad, como la “piscina caliente” del Pacífico Occidental, y las regiones de latitudes altas son ahora aún menos salinas. Dado que las variaciones de salinidad son una de las causas de las corrientes oceánicas, pueden tener consecuencias en la circulación del agua marina y en la estratificación, así como efectos directos en la vida de las plantas y animales al modificar su entorno<sup>26</sup>.

### **Estratificación**

51. Las diferencias de salinidad y temperatura entre diferentes masas de agua dan lugar a la estratificación del agua marina, es decir, a su formación en estratos entre los que el intercambio es limitado. Se ha constatado un mayor grado de estratificación en todo el mundo, particularmente en el Pacífico Norte y, de manera más general, al norte de los 40° de latitud sur. El aumento de la estratificación acarrea una disminución de la mezcla vertical de la columna de agua oceánica, lo que a su vez reduce el contenido de oxígeno y la medida en que el mar es capaz de absorber calor y dióxido de carbono, porque es menor la cantidad de agua de los estratos inferiores que sube a la superficie, donde tiene lugar la absorción. La menor mezcla vertical también repercute en la cantidad de nutrientes que ascienden de estratos inferiores a la zona en que penetra la luz solar, lo que reduce la productividad del ecosistema<sup>27</sup>.

### **Circulación oceánica**

52. La intensificación del estudio de los océanos como parte del estudio del cambio climático ha permitido entender mucho mejor los mecanismos de circulación oceánica y sus variaciones anuales y decenales. A raíz de los cambios de temperatura que están teniendo lugar en diferentes partes de los océanos, también se está modificando el régimen de variación de la distribución del calor de los océanos (como el fenómeno de El Niño/Oscilación Austral), lo que a su vez ocasiona cambios considerables en las características meteorológicas en tierra. Las masas de agua también se mueven de forma diferente sobre la plataforma continental, lo que repercute en la distribución de las especies. Hay datos que indican que también podría estar cambiando la circulación mundial en mar abierto, lo que, con el paso del tiempo, podría ocasionar que se reduzca la transferencia de calor de las regiones ecuatoriales a los polos y a las grandes profundidades oceánicas.

### **Tormentas y otros fenómenos meteorológicos extremos**

53. La temperatura cada vez más alta del agua marina proporciona más energía a las tormentas que se forman en el mar y la comunidad científica está de acuerdo en que ello dará a lugar a menos ciclones tropicales pero más intensos en todo el mundo. Existen datos según los cuales la expansión de los trópicos observada desde aproximadamente 1979 ha ido acompañada de un desplazamiento pronunciado hacia los polos de las latitudes a las que se registran las intensidades máximas de las

---

<sup>26</sup> Véanse los caps. 4 y 5.

<sup>27</sup> Véanse los caps. 1, 4, 5 y 6.

tormentas, lo que afectará sin lugar a dudas a zonas costeras que no han estado expuestas hasta ahora a los peligros de los ciclones tropicales<sup>28</sup>.

### **La radiación ultravioleta y la capa de ozono**

54. La radiación ultravioleta B (UVB) emitida por el sol en el rango de las longitudes de onda de 280 a 315 nm, tiene una amplia gama de efectos potencialmente perjudiciales, como la inhibición de la producción primaria del fitoplancton y las cianobacterias, la modificación de la estructura y la función de las comunidades planctónicas y la alteración del ciclo del nitrógeno. La capa de ozono de la estratosfera impide que la mayor parte de los rayos UVB lleguen a la superficie de los océanos. En consecuencia, resulta preocupante el agotamiento de la ozonfera que viene registrándose desde la década de 1970. Se han tomado medidas a nivel internacional (con arreglo al Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono)<sup>29</sup> para subsanar ese agotamiento y parece que la situación se ha estabilizado, aunque existe cierta variación de un año a otro. Dados esos factores y la variación de la profundidad marina a la que penetran los rayos UVB, aún está por alcanzarse un consenso sobre la magnitud del efecto del agotamiento de la ozonfera en la producción primaria neta y el ciclo del nitrógeno. No obstante, la radiación ultravioleta podría tener efectos en las nanopartículas<sup>30</sup>.

### **Consecuencias para el bienestar de la humanidad y la biodiversidad**

#### **Modificación de los ciclos vitales estacionales en los océanos**

55. Según algunas hipótesis, el cambio climático podría afectar, positiva o negativamente, a hasta el 60% de la biomasa oceánica actual y perturbar así muchos servicios actuales de los ecosistemas. Por ejemplo, los estudios de modelización de especies con fuertes preferencias de temperatura, como el listado y el atún rojo, apuntan a que se producirán grandes cambios en su zona de distribución y a que disminuirá su productividad<sup>31</sup>.

56. Los efectos se registran en todas las regiones. En el Atlántico Noroeste, por ejemplo, los cambios en el régimen alimentario de la fauna marina ocasionados por la sobrepesca y los cambios climáticos constituyeron las principales presiones que, según se cree, dieron pie a una modificación de la composición de especies tal que constituyó un cambio de régimen total de uno dominado por el bacalao a otro dominado por los crustáceos. Incluso en mar abierto, el calentamiento climático aumentará la estratificación del agua en algunas zonas amplias, reducirá la producción primaria y causará un cambio en la productividad en favor de especies más pequeñas de fitoplancton (de diatomeas de entre 2 y 200  $\mu\text{m}$  a picoplancton de entre 0,2 y 2  $\mu\text{m}$ ). Ello cambia la eficiencia de la transferencia de energía a otras partes de la red trófica, lo que a su vez ocasiona cambios bióticos en grandes regiones de mar abierto, como el Pacífico ecuatorial<sup>32</sup>.

---

<sup>28</sup> Véase el cap. 5.

<sup>29</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1522, núm. 26369.

<sup>30</sup> Véanse el tema F y el cap. 6.

<sup>31</sup> Véanse los caps. 42 y 52.

<sup>32</sup> Véanse los caps. 6 y 36A.

### **Pérdida de hielo marino en latitudes altas y ecosistemas asociados**

57. Los ecosistemas cubiertos de hielo de latitudes altas albergan toda una variedad de biodiversidad de importancia mundial y su tamaño y naturaleza hacen que sean de importancia decisiva para el equilibrio biológico, químico y físico de la biosfera. La biodiversidad de esos sistemas se ha adaptado de forma notable para sobrevivir en condiciones climáticas tanto extremadamente frías como muy variables.

58. Los mares de latitudes altas presentan una productividad biológica relativamente baja y las comunidades de algas del hielo, privativas de esas latitudes, desempeñan una función particularmente importante en la dinámica de sistemas. Se calcula que las algas del hielo son responsables de más de un 50% de la producción primaria en el Ártico central, que está cubierto de hielo permanentemente. A medida que disminuye la cubierta de hielo del mar, esta productividad podría reducirse a su vez y podrían aumentar las especies de aguas abiertas. Los ecosistemas de latitudes altas están sufriendo cambios a un ritmo más rápido que en otros lugares del planeta: en los últimos 100 años, las temperaturas medias del Ártico han subido a un ritmo que casi duplica el promedio mundial. La reducción del hielo marino, y especialmente del hielo de varios años, afectará a una amplia variedad de especies en estas aguas. Por ejemplo, debido a su baja tasa de reproducción y a su vida prolongada, algunas especies icónicas, como los osos polares, se verán obligadas a adaptarse al rápido calentamiento del Ártico, que ya está en curso, y podrían tener que abandonar secciones de su zona de distribución en los próximos 100 años<sup>33</sup>.

### **Plancton**

59. El fitoplancton y las bacterias marinas llevan a cabo la mayor parte de la producción primaria de la que dependen las redes tróficas. La elevación, debida al clima, de la temperatura de las capas superiores del mar, que se había previsto, está ocasionando cambios en las comunidades de fitoplancton que podrían tener graves efectos en la producción primaria neta y los ciclos de nutrientes en los próximos 100 años. En general, en los casos en que el plancton de menor tamaño es la fuente de la mayor parte de la producción primaria neta, como ocurre en las aguas oligotróficas de mar abierto (es decir, zonas en que la concentración de nutrientes es baja), dicha producción es más reducida y la red trófica microbiana domina los flujos de energía y los ciclos de nutrientes. En tales condiciones, la capacidad máxima de las poblaciones de peces que se pueden pescar es menor, como también puede serlo la exportación de carbono orgánico, nitrógeno y fósforo a aguas profundas.

60. Por otro lado, a medida que se calienten las capas superiores del mar, se ampliará la zona de distribución geográfica del plancton fijador de nitrógeno (diazotrofos), con lo que de aquí a 2100 se podría incrementar la fijación de nitrógeno entre un 35% y un 65%. Ello daría lugar a un aumento de la producción primaria neta y, en consecuencia, al aumento de la absorción de carbono, por lo que algunas especies de niveles tróficos superiores podrían pasar a ser más productivas.

61. El equilibrio entre esos dos cambios no está claro, pero la reducción de la producción primaria tendría graves implicaciones para la seguridad alimentaria y para el respaldo de la biodiversidad marina<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Véanse los caps. 36G, 36H y 37.

<sup>34</sup> Véase el cap. 6.

### **Distribución de las poblaciones de peces**

62. La elevación de la temperatura del agua marina está dando lugar al cambio de la distribución de muchas poblaciones de peces y de la pesca que depende de ellas. Aunque la tendencia general es que las poblaciones se muevan hacia los polos y hacia mayores profundidades para permanecer en aguas que satisfagan sus preferencias en cuanto a la temperatura, el panorama no es uniforme en absoluto y no todas las especies experimentan estos cambios al mismo tiempo. Al subir la temperatura del agua también se acelera la tasa metabólica y, en algunos casos, podrá ampliarse la zona de distribución y aumentar la productividad de algunas poblaciones. En consecuencia, los cambios de los ecosistemas se registran a diferentes velocidades, desde casi nula hasta muy rápida. La investigación sobre esos efectos no es sistemática y ha dado resultados diversos, pero como el clima oceánico sigue cambiando, esas consideraciones suscitan una preocupación cada vez mayor en cuanto a la producción de alimentos. El aumento de la incertidumbre con respecto a la pesca tiene repercusiones sociales, económicas y para la seguridad alimentaria que complican la ordenación sostenible<sup>35</sup>.

### **Algas y praderas marinas**

63. Las algas de agua fría, y en particular las laminarias, tienen regímenes reproductivos que dependen de la temperatura. Así, la subida de la temperatura del agua afecta a su reproducción y a su supervivencia, lo que a su vez influye en la distribución de su población y en su extracción. Ya se ha notificado la muerte en masa de laminarias en las costas de Europa y se han registrado cambios en la distribución de especies en el norte de Europa, el sur de África y el sur de Australia, donde especies que toleran el agua cálida han sustituido a las que no resisten el cambio. Al reducirse la cosecha de laminarias, también disminuye la cantidad disponible para la alimentación y para obtener sustancias derivadas que se utilizan en la industria y en la preparación de fármacos y de alimentos.

64. Las comunidades cuyos medios de vida y economía dependen de las laminarias se verán afectadas. En cuanto a las zosteras, la elevación de la temperatura del agua se ha relacionado con la aparición de una enfermedad de consunción que diezmó las praderas marinas de las zonas noreste y noroeste de los Estados Unidos. Los cambios ocurridos en la distribución de especies y la pérdida de bosques de laminarias y lechos de zosteras han dado lugar a la modificación de los modos en que esos dos ecosistemas proporcionan alimentos, hábitats y zonas de cría para los peces y mariscos, lo que a su vez ha repercutido en la producción pesquera y en la subsistencia de quienes dependen de la pesca<sup>36</sup>.

### **Productividad de los mariscos**

65. La acidificación de los océanos ya ha repercutido en la generación por los mariscos de la concha de carbonato cálcico, fenómeno que ya se ha observado periódicamente en las piscifactorias y menoscaba la producción. A medida que se intensifica la acidificación, este problema se generalizará y se registrará tanto en las poblaciones que viven en libertad como en las cultivadas. Sin embargo, al igual que el resto de las propiedades oceánicas, la acidificación no ocurre de forma uniforme, por lo que sus efectos tampoco serán iguales en todas las zonas; de hecho, habrá una

---

<sup>35</sup> Véanse los caps. 36A a 36H y 52.

<sup>36</sup> Véanse los caps. 14 y 47.

variación considerable a lo largo de escalas espaciales pequeñas. Además, la temperatura, la salinidad y otros cambios también modificarán, para mejor o para peor, la distribución y la productividad de los mariscos en diferentes zonas. Al igual que en el caso de la pesca, el curso que seguirán esos cambios es muy incierto y podría perturbar las actividades de pesca y acuicultura de mariscos que se practican en la actualidad<sup>37</sup>.

### **Costas de baja altitud**

66. La elevación del nivel del mar, que se debe al calentamiento de los océanos y al derretimiento del hielo terrestre, constituye una amenaza importante para los sistemas costeros y las zonas de baja altitud de todo el mundo a causa de las inundaciones, la erosión del litoral y la contaminación de las reservas de agua dulce y los cultivos alimentarios. En gran medida, dado que son consecuencia de condiciones que ya existen, estos efectos son inevitables y, si no se adoptan medidas de mitigación, podrían ser devastadores. Comunidades íntegras de islas de baja altitud (incluidos Estados como Kiribati, Maldivas y Tuvalu) carecen de tierras altas donde refugiarse, por lo que no tendrán más remedio que abandonar sus hogares por completo, lo que supone un costo que no suelen estar bien preparadas para afrontar. Las regiones costeras, particularmente algunos deltas de baja altitud, están muy densamente poblados. Se calcula que más de 150 millones de personas viven en tierras cuya altitud está a no más de 1 m por encima del nivel actual de pleamar y que 250 millones viven a altitudes que están a no más de 5 m por encima de ese nivel. Debido a su gran densidad demográfica, las ciudades costeras son particularmente vulnerables a la elevación del nivel del mar y otros efectos del cambio climático, como la modificación del régimen de tormentas<sup>38</sup>.

### **Arrecifes de coral**

67. Los corales sufren decoloración cuando la temperatura del agua es demasiado alta, ya que pierden las algas simbióticas que les dan su color y parte de sus nutrientes. La decoloración del coral fue un fenómeno relativamente desconocido hasta comienzos de la década de 1980, cuando tuvo lugar una serie de episodios locales de decoloración, principalmente en las regiones del Pacífico Oriental Tropical y el Gran Caribe. La decoloración grave, prolongada o repetida puede ocasionar la muerte de colonias de corales. Un incremento de tan solo 1°C o 2°C con respecto al máximo estacional local normal puede causar la decoloración aunque, si bien la mayoría de las especies de coral son susceptibles a ella, su tolerancia térmica varía. Muchos de los corales que sufren estrés térmico o decoloración mueren posteriormente a causa de enfermedades propias del coral.

68. La subida de las temperaturas ha acelerado la decoloración y la mortandad en los últimos 25 años. Los episodios de decoloración de 1998 y 2005 causaron una gran mortandad del coral en muchos arrecifes y apenas hay indicios de recuperación. El análisis mundial muestra que esta amenaza tan extendida ha dañado considerablemente la mayoría de los arrecifes de coral de todo el mundo y, en los casos en que se han recuperado, la mejora ha sido más pronunciada en los que estaban muy protegidos de las presiones humanas. No obstante, si se comparan los episodios recientes de estrés térmico, que cada vez son más frecuentes, con el lento

<sup>37</sup> Véanse los caps. 5, 11 y 52.

<sup>38</sup> Véase el cap. 4.

ritmo de recuperación de la mayoría de los arrecifes, se deduce que la elevación de la temperatura es más rápida que la recuperación.

69. La pérdida de arrecifes de coral puede tener efectos negativos en la pesca y la producción pesquera, la protección de la costa, el ecoturismo y otros usos comunitarios de los arrecifes. Los datos científicos y modelos de que se dispone en la actualidad indican que la mayoría de los arrecifes de coral de las zonas tropicales y subtropicales del mundo, y particularmente los de aguas poco profundas, sufrirán blanqueamiento de forma anual antes de 2050 y, en última instancia, se extinguirán funcionalmente como fuentes de bienes y servicios. Esto tendrá no solo repercusiones profundas en los pequeños Estados insulares en desarrollo y los pescadores de subsistencia de zonas costeras de latitudes bajas, sino también efectos de relevancia local incluso en las grandes economías como la de los Estados Unidos<sup>39</sup>.

### **Cables submarinos**

70. Los cables submarinos siempre han estado expuestos a roturas debidas al desprendimiento de tierras submarinas, sobre todo al borde de la plataforma continental. A medida que cambia el régimen de ciclones, huracanes y tifones, las zonas submarinas que hasta ahora han sido estables podrían dejar de serlo y producir desprendimientos de tierras y, en consecuencia, la rotura de cables. Dada la creciente dependencia del comercio mundial de Internet, estas roturas (que se suman a las debidas a otras causas, como las anclas de los buques y la pesca de arrastre de fondo) podrían retrasar o interrumpir comunicaciones vitales para el comercio<sup>40</sup>.

### **Problemas de eutrofización**

71. En los litorales de plataformas continentales estrechas, el viento podría, en determinados casos, traer agua rica en nutrientes y pobre en oxígeno a las aguas costeras y generar condiciones hipóxicas (con una baja concentración de oxígeno) e incluso anóxicas (cuyas implicaciones se describen en el tema F). Los cambios en la circulación oceánica parecen estar potenciando esos efectos. Pueden encontrarse ejemplos de ello en las costas occidentales del continente americano justo al norte y al sur del ecuador, en la costa occidental del África Subsahariana y en la costa occidental del subcontinente indio<sup>41</sup>.

### **Apertura de rutas de transporte en el Ártico**

72. Aunque en la actualidad el número de buques que transitan las aguas del Ártico es bajo, ha ido en aumento en los últimos diez años y el retroceso del hielo marino polar a causa del calentamiento planetario hace cada vez más factible el tráfico de transporte entre los océanos Atlántico y Pacífico por el extremo norte de los continentes de América y Eurasia durante el verano boreal. La circulación de especies entre el Pacífico y el Atlántico demuestra la escala de la posible repercusión. Esas rutas son más cortas y podrían ser más económicas, pero el transporte lleva consigo un mayor riesgo de contaminación marina tanto por desastres agudos y contaminación crónica como por la posible introducción de especies no autóctonas invasoras. El ritmo, muy lento, al que las bacterias pueden

---

<sup>39</sup> Véanse los caps. 34, 36D y 43.

<sup>40</sup> Véase el cap. 19.

<sup>41</sup> Véanse los caps. 6 y 20.

descomponer el petróleo derramado en condiciones polares y la lentitud de recuperación en general de los ecosistemas polares, implican que los daños de dicha contaminación serían muy graves. Además, la infraestructura de respuesta y limpieza presente en otras cuencas oceánicas no existe hoy día en el océano Ártico, lo que agravaría tales problemas. Con el tiempo, el aumento del tráfico de transporte comercial en el Ártico y el ruido que genera podrían conllevar también el desplazamiento de los mamíferos marinos de hábitats críticos<sup>42</sup>.

## **B. Mortalidad más elevada y reproducción menos fructífera de las biotas marinas**

### **Captura de poblaciones de peces a niveles que superan el máximo rendimiento sostenible**

73. A nivel mundial, los niveles de pesca de captura están próximos a alcanzar la capacidad productiva de los océanos, con unas capturas del orden de 80 millones de toneladas. La explotación reduce inevitablemente la biomasa de la población total debido a las extracciones. En la medida en que las poblaciones de peces puedan compensar esta situación con una mayor productividad porque los individuos restantes tengan menos competencia a la hora de acceder a los alimentos y por tanto crezcan más rápidamente y produzcan más descendientes, la pesca podrá mantenerse. Sin embargo, cuando la tasa de explotación avanza a mayor velocidad de la que las poblaciones pueden compensar mediante un mayor crecimiento y reproducción, el nivel de extracción se hace insostenible y las poblaciones se reducen.

74. El concepto de “máximo rendimiento sostenible”, arraigado en los instrumentos jurídicos internacionales, como la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y el Acuerdo sobre la Aplicación de las Disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de Diciembre de 1982, relativas a la Conservación y Ordenación de las Poblaciones de Peces Transzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorios<sup>43</sup>, se basa en esta compensación recíproca inherente entre el aumento de las capturas y la reducción de la capacidad de una menor población resultante para compensar las extracciones.

75. En la actualidad, aproximadamente una cuarta parte de las poblaciones de peces evaluadas son objeto de sobrepesca y otras todavía se están recuperando de la explotación excesiva llevada a cabo en el pasado. Ello está menoscabando la contribución que podrían hacer a la seguridad alimentaria. Poner fin a la sobrepesca es una condición previa necesaria para permitir que esas poblaciones puedan recuperarse. Otras poblaciones que todavía se pueden clasificar como “plenamente explotadas” a pesar de que se encuentran en el límite de la sobrepesca podrían ofrecer un mayor rendimiento si se gestionaran con eficacia.

76. Solo hay unos pocos medios disponibles para incrementar el rendimiento. Poner fin a la sobrepesca, eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, ordenar con eficacia el rendimiento de toda la actividad pesquera y recuperar los recursos agotados puede dar lugar a un aumento del rendimiento de hasta un 20%

<sup>42</sup> Véanse los caps. 20 y 36G.

<sup>43</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 2167, núm. 37924.

siempre que se pueda hacer frente a los costos económicos y sociales transitorios de la recuperación de las poblaciones de peces agotadas.

77. La sobrepesca también puede socavar la diversidad biológica que se necesita para mantener los ecosistemas marinos. Sin una ordenación cuidadosa, esos efectos sobre la diversidad biológica pondrán en peligro algunas de las poblaciones humanas y hábitats marinos más vulnerables de todo el mundo y amenazarán la seguridad alimentaria y otros aspectos socioeconómicos importantes (como los medios de subsistencia)<sup>44</sup>.

#### **Efectos de los cambios en las zonas de reproducción y cría**

78. Los cambios en las zonas de reproducción y cría están mejor documentados en el caso de los depredadores marinos de mayor tamaño. En lo que respecta a las aves marinas, la mayor presión a nivel mundial proviene de las especies invasoras (principalmente ratas y otros depredadores que actúan en las zonas de cría). Dicha presión puede llegar a afectar a 73 especies de aves marinas amenazadas, el 75% del total y casi dos veces más que cualquier otro tipo de amenaza. Las presiones restantes de mayor importancia se dividen prácticamente a partes iguales entre las que actúan sobre todo en las zonas de cría, a saber, especies autóctonas problemáticas, alteraciones ocasionadas por el ser humano y pérdida de zonas históricas de reproducción y cría ante la llegada del desarrollo urbano (zonas comerciales, residenciales y/o infraestructuras), y las que actúan principalmente en el mar, en particular las capturas incidentales en la pesca con palangre, redes de arrastre o de enmalle, cuando las aves se están alimentando o mudando, migrando o agrupando en grandes concentraciones. La ingestión de desechos plásticos vertidos en el mar también es importante. En el caso de los reptiles marinos, la sobreexplotación durante décadas de los huevos de tortuga marina en las playas donde anidan ha propiciado la reducción a largo plazo de algunas poblaciones reproductoras. En algunas zonas, el desarrollo del turismo también ha afectado al éxito reproductivo en algunas playas donde históricamente anidaban las tortugas. Todo ello ha contribuido a aumentar su vulnerabilidad ante las capturas incidentales y otras amenazas. Otras presiones similares afectan a los mamíferos marinos<sup>45</sup>.

#### **Niveles de captura incidental (peces no buscados, reptiles, aves y mamíferos marinos), descartes y desechos**

79. Las estimaciones actuales del número de poblaciones de peces objeto de sobrepesca no tienen en cuenta los efectos más amplios de la pesca en los ecosistemas marinos y su productividad. En el pasado un gran número de delfines se ahogaban al quedar atrapados en redes de pesca. Esta mortalidad redujo considerablemente la abundancia de varias especies de delfines en la segunda mitad del siglo XX. Gracias a los esfuerzos realizados a nivel internacional, los métodos de pesca han cambiado y las capturas incidentales se han reducido de forma importante. La pesca comercial es la presión más grave a la que se enfrentan en el mar las aves marinas de todo el mundo, aunque hay indicios de que las capturas incidentales se han reducido en algunas actividades pesqueras clave. Cada año se estima que las capturas incidentales en la pesca con palangre matan por lo menos a 160.000 albatros y petreles, principalmente en el hemisferio sur. En el caso de los

<sup>44</sup> Véanse los caps. 10, 11 y 15.

<sup>45</sup> Véanse los caps. 28 y 37 a 39.

reptiles marinos, una evaluación de las amenazas determinó que las capturas incidentales constituían el mayor peligro para las subpoblaciones de tortugas marinas, seguidas de la explotación (es decir, para el consumo humano) y el desarrollo de las zonas costeras.

80. La mitigación de esas causas de mortalidad puede ser eficaz, aunque la falta de datos fiables puede dificultar la selección de los beneficiarios de las medidas de mitigación. Según las especies y los métodos de pesca, las medidas de mitigación pueden incluir el uso de dispositivos acústicos de disuasión, modificaciones de los aparejos, cierres temporales o zonales y el cambio de aparejos (por ejemplo, de redes de enmalle por anzuelo y sedal). En particular, la suspensión mundial de toda la pesca de altura en gran escala con redes de enmalle y deriva solicitada por la Asamblea General en 1991 fue un paso importante para limitar las capturas incidentales de varias especies de aves y mamíferos marinos que eran especialmente vulnerables a quedar enredadas<sup>46</sup>.

### **Efectos de las sustancias peligrosas y los problemas de eutrofización en la reproducción y la supervivencia**

81. En cada uno de los exámenes de la diversidad biológica regional que figuran en la parte VI de la presente evaluación se detectaron al menos algunos casos de amenazas provocadas por sustancias peligrosas. Por poner algunos ejemplos, en el Pacífico Sur se está observando una disminución localizada de las densidades, conjuntos y distribuciones espaciales de algunas especies, particularmente en zonas próximas a centros de población donde hay sobrepesca, contaminación derivada de escorrentías terrestres y aguas residuales y daños ocasionados por el desarrollo de las zonas costeras. En el Atlántico Norte, las repercusiones en el sistema bentónico se han documentado especialmente bien, aunque su naturaleza depende del tipo, intensidad y duración de la contaminación o aportación de nutrientes. Se ha documentado que la persistencia de presiones de ese tipo altera considerablemente la composición de las especies y la biomasa del sistema bentónico, directa e indirectamente, mediante procesos como la formación de zonas muertas e hipóxicas como consecuencia de problemas de eutrofización y cambios en la circulación del agua de mar propiciados por el cambio climático. Incluso en mar abierto cada vez hay más pruebas que apuntan a la existencia de una contaminación química de los animales pelágicos de los fondos marinos. Si bien las vías que favorecen esa contaminación no se conocen bien, se han registrado altas concentraciones de metales pesados y una presencia persistente de contaminantes orgánicos<sup>47</sup>.

### **Efectos de las perturbaciones provocadas por el ruido**

82. En la segunda mitad del siglo pasado se produjo un aumento del ruido antropogénico en los océanos. El transporte marítimo comercial es la fuente principal y el ruido que genera a menudo se transmite en bandas de frecuencias que muchos mamíferos marinos utilizan para comunicarse. También se ha demostrado que el ruido antropogénico afecta a muchos otros tipos de biotas marinas. La exploración sísmica para la industria de hidrocarburos mar adentro y los sónares son otras fuentes importantes de ruido. El ruido puede perturbar la comunicación entre los animales y desplazarlos de sus zonas preferidas de reproducción, cría o

<sup>46</sup> Véanse los caps. 11 y 37 a 39.

<sup>47</sup> Véanse los caps. 36A a H.

alimentación y, por tanto, puede incidir en su éxito reproductivo y su supervivencia<sup>48</sup>.

### **Efectos de la pesca recreativa**

83. La pesca recreativa es una actividad popular en muchos países industrializados en la que puede llegar a participar hasta un 10% de la población adulta. Los efectos de ese tipo de pesca solo se tienen en cuenta en la ordenación de la pesca en algunas ocasiones, aunque las cantidades que se capturan pueden ser importantes para la ordenación de las poblaciones de peces afectadas por la sobrepesca. En varios países existe una industria importante que apoya la pesca deportiva con carácter recreativo (incluida la pesca de especies trofeo como el marlín, el pez espada y el pez vela), pero por lo general no se dispone de estadísticas de capturas<sup>49</sup>.

### **Consecuencias para el bienestar de la humanidad y la diversidad biológica**

#### **Recursos alimentarios**

84. La sobrepesca de algunas poblaciones de peces está reduciendo el rendimiento que se obtiene de ellas. Es probable que esa disminución del rendimiento socave la seguridad alimentaria. El papel que la pesca desempeña en el ámbito de la seguridad alimentaria se examina más adelante<sup>50</sup>.

#### **Estructura de las especies en las zonas marinas sumamente productivas**

85. Se han documentado muchas actividades humanas que afectan a las especies de vida marina que habitan en el fondo del mar (comunidades bentónicas). Los efectos adversos en las comunidades bentónicas costeras y de la plataforma continental de los aparejos de pesca móviles que tienen contacto con el fondo marino se han documentado esencialmente en todos los lugares donde se han utilizado ese tipo de aparejos. La pesca con redes de arrastre ha provocado la destrucción de comunidades de esponjas y corales de aguas frías muy longevas que es no es probable que se puedan recuperar antes de un siglo. Muchos estudios demuestran que, a nivel local, la naturaleza de esas repercusiones y su duración depende del tipo de sustrato y la frecuencia de la actividad pesquera con redes de arrastre. Esos efectos se han detectado en todas las evaluaciones regionales<sup>51</sup>.

86. En lo que respecta a las comunidades de peces e invertebrados pelágicos se ha hecho un gran esfuerzo por dilucidar las influencias de la explotación y de las condiciones ambientales como factores de cambio en las poblaciones y comunidades de peces, pero no es fácil hallar una respuesta. En la mayoría de los estudios se tratan de explicar las diferencias entre las características de las comunidades de peces de zonas costeras en lo que respecta a su hábitat físico y químico (incluida la temperatura, salinidad, niveles de oxígeno y nutrientes, claridad de la columna de agua y contaminantes presentes en ella) y a la profundidad, los tipos de sedimentos, las comunidades bentónicas, los niveles de contaminantes y oxígeno y la perturbación del fondo marino. Se ha demostrado que

---

<sup>48</sup> Véanse los caps. 17, 21 y 37.

<sup>49</sup> Véanse los caps. 28, 40 y 41.

<sup>50</sup> Véase el cap. 11.

<sup>51</sup> Véanse los caps. 36A a H, 42, 51 y 52.

todos esos factores influyen en la composición y la estructura de las comunidades de peces al menos en algunas de las zonas costeras de cada cuenca oceánica.

87. La escala a la que se determina la estructura de una comunidad de peces y se documenta su variación puede ser más local aún porque algunos factores importantes que impulsan el cambio en las comunidades de peces costeros son de por sí de escala muy local, como el desarrollo de la infraestructura costera. Otros patrones obvios son recurrentes, como el aumento de las tasas de mortalidad (bien a consecuencia de la explotación o de la contaminación de las zonas costeras) que han dado lugar a comunidades con un menor número de peces grandes y a un aumento de las especies con elevadas tasas naturales de renovación. Sin embargo, algunas estimaciones muy publicitadas que preveían la desaparición de toda la pesca comercial o de todos los grandes peces predadores para mediados de este siglo no han resistido un examen crítico<sup>52</sup>.

### C. Seguridad alimentaria e inocuidad de los alimentos

88. Los productos de la pesca, incluidos los peces de aleta, los invertebrados y las algas, son un componente importante de la seguridad alimentaria en todo el mundo. Son la principal fuente de proteínas para una parte considerable de la población mundial, en particular en los países con situaciones de hambre generalizada. Incluso en los países más desarrollados, el consumo de pescado *per capita* está aumentando en valores absolutos, lo cual tiene consecuencias para la seguridad alimentaria y el comercio de alimentos a nivel mundial<sup>53</sup>.

89. La pesca y la acuicultura son dos importantes actividades generadoras de puestos de trabajo y fuentes de sustento en los Estados ribereños. Aportan considerables beneficios económicos y sociales, en particular el suministro de una fuente clave de alimentos de subsistencia y del efectivo que tanto necesitan muchos de los pueblos más pobres del mundo. Como uno de los pilares de muchas comunidades costeras, la pesca y la acuicultura desempeñan un papel importante en el tejido social de muchas zonas. La pesca a pequeña escala, en particular la que proporciona un medio de subsistencia en muchas comunidades pobres, es con frecuencia especialmente importante. Muchas de esas actividades de pesca costera están en peligro debido a la sobreexplotación, los conflictos con operaciones de pesca más grandes y la pérdida de productividad de los ecosistemas costeros ocasionada por otros factores entre los que cabe destacar, la destrucción de los hábitats, la contaminación y el cambio climático y la pérdida de acceso a las zonas de pesca a medida que se diversifican las economías costeras y los usos del mar<sup>54</sup>.

#### Pesca de captura

90. A nivel mundial, la pesca de captura está próxima a alcanzar la capacidad productiva de los océanos, con unas capturas del orden de 80 millones de toneladas métricas. Solo hay unos pocos medios disponibles para incrementar el rendimiento. Abordar de manera más eficaz las preocupaciones relacionadas con la sostenibilidad (en particular poniendo fin a la sobrepesca, eliminando la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, recuperando los recursos agotados y reduciendo los efectos más

<sup>52</sup> Véanse los caps. 10, 11, 15, 34, 36A a H y 52.

<sup>53</sup> Véase el cap. 10.

<sup>54</sup> Véase el cap. 15.

amplios de la pesca en los ecosistemas y los efectos adversos de la contaminación) es una cuestión importante para mejorar el rendimiento de la pesca y, por tanto, la seguridad alimentaria. Por ejemplo, poner fin a la sobrepesca y recuperar los recursos agotados podría propiciar un aumento del rendimiento de hasta un 20% siempre que se pueda hacer frente a los costos transitorios derivados de la recuperación de las poblaciones de peces agotadas<sup>55</sup>.

91. En 2012 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura señaló que más de una cuarta parte de las poblaciones de peces de todo el mundo eran objeto de sobrepesca. Si bien es evidente que esas poblaciones se beneficiarán de las actividades de recuperación una vez que se haya puesto fin a la sobrepesca, es posible que otras poblaciones todavía se consideren explotadas plenamente a pesar de que se encuentran en el límite de la sobrepesca. Dichas poblaciones podrían generar un mayor rendimiento si se pusieran en marcha mecanismos de gobernanza eficaces.

92. Las estimaciones actuales del número de poblaciones de peces objeto de sobrepesca no tienen en cuenta los efectos más amplios de la pesca en los ecosistemas marinos y su productividad. Esos efectos, en particular las capturas incidentales, la modificación de los hábitats y los efectos en la red alimentaria, repercuten de forma importante en la capacidad de los océanos para seguir produciendo alimentos de manera sostenible y deben gestionarse con cuidado. La propagación de las poblaciones de peces puede ofrecer un instrumento para ayudar a recuperar los recursos pesqueros agotados en algunos casos<sup>56</sup>.

93. La actividad pesquera está subvencionada por muchos mecanismos en todo el mundo y muchos de esos subsidios socavan los beneficios económicos netos que perciben los Estados. Los subsidios que fomentan la sobrecapacidad y la pesca excesiva generan pérdidas a los Estados, pérdidas que a menudo son soportadas por las comunidades que dependen de los recursos pesqueros para su sustento y seguridad alimentaria<sup>57</sup>.

### **Acuicultura**

94. La producción de la acuicultura, incluido el cultivo de algas marinas, está aumentando más rápidamente que cualquier otra fuente de producción de alimentos del mundo. Se prevé que este crecimiento se mantendrá. Sin contar el cultivo de algas marinas, la acuicultura genera actualmente la mitad de los productos pesqueros que se reflejan en las estadísticas mundiales. La acuicultura y la pesca de captura son interdependientes en cierto sentido puesto que los piensos para el pescado de piscicultura provienen en parte de la pesca de captura, pero también compiten por el espacio en las zonas costeras, los mercados y posiblemente por otros recursos. Se han realizado avances importantes en lo tocante a la sustitución de las fuentes de alimentación provenientes de la pesca de captura por productos agrícolas. La propia acuicultura plantea algunos problemas ambientales, en particular una posible contaminación, la competencia con los recursos pesqueros silvestres, una posible contaminación de las reservas genéticas, enfermedades y

---

<sup>55</sup> Véanse los caps. 11, 13, 36A a H y 52.

<sup>56</sup> Véase el cap. 13.

<sup>57</sup> Véase el cap. 15.

pérdida de los hábitats. En todo el mundo se han observado ejemplos de esos problemas y adoptado medidas para mitigarlos<sup>58</sup>.

### **Cuestiones sociales**

95. Tanto la pesca de captura como la acuicultura plantean problemas relacionados con cuestiones de género y equidad. Un número considerable de mujeres están empleadas en ambos tipos de actividades, ya sea directamente o en actividades conexas a lo largo de la cadena de valor. Las mujeres son particularmente importantes en la elaboración de productos, pero con frecuencia su trabajo no está remunerado de forma equitativa y las condiciones de trabajo no cumplen las normas básicas. A menudo las comunidades pobres disponen de un acceso deficiente a los mercados y soportan condiciones de trabajo peligrosas y otras prácticas injustas<sup>59</sup>.

### **Inocuidad alimentaria**

96. La inocuidad alimentaria representa un importante desafío mundial para todos los sectores encargados de la producción y distribución de alimentos, incluidos todos los sectores de la industria pesquera desde la pesca de captura o la piscicultura hasta la comercialización al por menor. Por supuesto, la pesca de subsistencia también se enfrenta a ese desafío. En la cadena alimentaria de los productos derivados de la pesca es preciso evaluar, gestionar y comunicar posibles problemas a fin de velar por que se les pueda hacer frente. El objetivo de la mayoría de los sistemas de inocuidad alimentaria consiste en evitar los riesgos y prevenir los problemas en su origen. Los riesgos provienen de la contaminación por agentes patógenos (en particular de las descargas de aguas residuales no tratadas y desechos animales) y toxinas (a menudo procedentes de floraciones de algas). La gravedad del riesgo también depende de la salud, los niveles de consumo y la susceptibilidad de las personas. Hay una serie de directrices internacionales para hacer frente a esos riesgos, pero se necesitan recursos sustanciales a fin de seguir desarrollando la capacidad para aplicar y supervisar protocolos de seguridad desde el agua hasta el consumidor.

## **D. Patrones de diversidad biológica**

97. Una conclusión básica pero fundamental de la presente evaluación es que hay unos patrones claros de diversidad biológica tanto a nivel mundial como regional. Una pregunta clave es si hay patrones de diversidad biológica coherentes a gran escala, que se rigen por factores subyacentes que limitan la distribución de la amplia gama de vida marina en la gran diversidad de hábitats. Hace mucho que se comenzaron a realizar estudios a escala mundial para estudiar esta cuestión y en el último decenio esta labor se ha intensificado considerablemente. La enorme cantidad de datos reunidos y compilados por el Censo de Vida Marina permite el estudio y la determinación de patrones en más grupos taxonómicos que nunca, facilitando así la comprensión de la coherencia de los patrones de diversidad biológica.

98. Tal vez el patrón de diversidad biológica más común a gran escala del planeta es el “gradiente latitudinal”, que se suele definir como una disminución de la

<sup>58</sup> Véase el cap. 12.

<sup>59</sup> Véase el cap. 15.

variedad de especies desde el ecuador hacia los polos. La adhesión a ese patrón varía entre los taxones marinos. Si bien por lo general las especies costeras experimentan una mayor abundancia cerca del ecuador que disminuye en dirección a los polos, las focas muestran un patrón opuesto. Además, unos fuertes gradientes longitudinales (este-oeste) complican los patrones, con la existencia de focos de diversidad biológica habitados por grupos de múltiples especies en el triángulo de coral de la región del Índico y el Pacífico, el Caribe y otros lugares.

99. Algunos organismos oceánicos, como las ballenas, presentan un patrón totalmente diferente pues los individuos de su especie son sistemáticamente más abundantes en latitudes medias entre el ecuador y los polos. Este patrón contraviene el gradiente común entre el ecuador y los polos y sugiere que intervienen otros factores. Diversos procesos pueden controlar también la diferencia en materia de riqueza de especies que existe entre los entornos oceánicos y costeros (por ejemplo, en términos de dispersión, movilidad o estructura del hábitat), pero los patrones generales parecen ser razonablemente coherentes dentro de cada grupo.

100. Sin embargo, en todos los grupos estudiados, la temperatura de los océanos está sistemáticamente relacionada con la diversidad de las especies, por lo que es probable que los efectos del cambio climático se manifiesten como un factor de reestructuración de la diversidad de la comunidad marina.

101. Si bien los citados patrones se mantienen para las especies estudiadas, todavía no se han examinado numerosos grupos y regiones. Por ejemplo, se siguen desconociendo en gran medida los patrones de diversidad a escala mundial en los fondos marinos. El conocimiento de la diversidad y la distribución está sesgado en favor de las especies carismáticas de gran tamaño (por ejemplo, las ballenas) o valor económico (por ejemplo, el atún). Nuestros conocimientos sobre los patrones de los organismos microbianos siguen siendo particularmente limitados en relación con la considerable diversidad biológica de esas especies, cuya medición aún plantea un enorme desafío. Los virus siguen siendo otra parte fundamental del sistema oceánico cuya diversidad biológica a escala mundial se desconoce.

102. Apenas están comenzando a estudiarse otros patrones de diversidad biológica marina mundial distintos de la riqueza de especies. Por ejemplo, las investigaciones indican que, a nivel mundial, a mayor latitud mayor tiende a ser la uniformidad del número de individuos de cada una de las especies de un arrecife. A su vez, ese patrón afecta a la riqueza funcional, concepto que se refiere a la diversidad de funciones de los peces de arrecife, un componente potencialmente importante de la productividad y la resiliencia de los ecosistemas y los bienes y servicios que proporcionan<sup>60</sup>.

## **Consecuencias**

### **Localización de focos de diversidad biológica y su relación con la localización de un elevado nivel de servicios de los ecosistemas**

103. Si bien se encuentra vida marina en cualquier punto de los océanos, existen focos de diversidad biológica donde el número de especies y la concentración de las biotas son sistemáticamente elevados en relación con otras zonas adyacentes. Algunos de estos focos son subregionales, como el triángulo de coral de la región

---

<sup>60</sup> Véanse los cap. 34, 35 y 36A a H.

del Índico y el Pacífico, los arrecifes de coral del Caribe, los corales de aguas frías del Mediterráneo y el mar de los Sargazos. Otros son más locales y están relacionados con determinadas condiciones físicas, como algunos tipos de hábitat de gran diversidad biológica. Entre los factores clave que impulsan la diversidad biológica cabe destacar las estructuras físicas tridimensionales complejas que crean una diversidad de hábitats físicos (vinculadas con fondos marinos rocosos), las condiciones oceanográficas dinámicas que generan una mayor productividad ascendente, los efectos de las aportaciones terrestres que se extienden mar adentro (como las aportaciones del río Amazonas) y características especiales de la vegetación que crean hábitats singulares y productivos cerca de la costa. Sin embargo, esos hábitats complejos suelen ser altamente vulnerables a las perturbaciones.

104. La gran diversidad biológica de esos focos en términos relativos y absolutos a menudo apoya directamente los beneficios extractivos de la pesca y otros cultivos, estableciendo un vínculo directo entre la diversidad biológica y los servicios que proporcionan los océanos. Las zonas que apoyan elevados niveles absolutos y relativos de diversidad biológica no solo albergan especies singulares adaptadas a sus características especiales, sino que a menudo también sirven como centros de etapas biológicas esenciales de especies con una distribución más amplia. Por ejemplo, en prácticamente todos los focos de diversidad biológica detectados también se han encontrado peces juveniles, que son importantes para la pesca en las zonas adyacentes.

105. Los focos de productividad primaria son necesariamente también focos de producción de oxígeno como resultado directo de la fotosíntesis. Además, un elevado nivel de diversidad biológica suele tener una gran complejidad estructural subyacente de los hábitats que la apoyan. Esa estructura a menudo contribuye otros servicios, como la protección y la regeneración costeras. Por otro lado, la presencia concentrada de especies icónicas en una zona es lo que contribuye a los servicios estéticos (que apoyan el turismo y las actividades de recreación) y los servicios espirituales y culturales<sup>61</sup>.

#### **Diversidad biológica y actividad económica**

106. A veces debido a las características físicas especiales que contribuyen a un elevado nivel de diversidad biológica y a veces debido a la concentración de la propia diversidad biológica, muchas sociedades e industrias son más activas en zonas que también son focos de diversidad biológica. Al igual que en la tierra, la humanidad ha encontrado los mayores beneficios económicos y sociales en los lugares de los océanos que son más productivos y complejos desde el punto de vista estructural. Por ejemplo, 22 de las 32 ciudades más grandes del mundo se encuentran situadas en estuarios; los manglares y los arrecifes de coral apoyan la pesca a pequeña escala (artesanal) en los países en desarrollo. Los focos de diversidad biológica tienden a atraer usos humanos y convertirse en focos socioeconómicos. Por tanto, las zonas ricas en diversidad biológica tienen una representación desproporcionadamente elevada de puertos e infraestructura costera, otros usos intensivos de las tierras costeras, la actividad pesquera y la acuicultura.

---

<sup>61</sup> Véanse los caps. 8, 34, 36A a H y 52.

Este es uno de los principales problemas que dificultan la utilización sostenible de la diversidad biológica marina<sup>62</sup>.

107. Algunos accidentes marinos, como los montes submarinos, a menudo situados en zonas fuera de la jurisdicción nacional, tienen grandes niveles de diversidad biológica y con frecuencia se caracterizan por la presencia de muchas especies que no se encuentran en ningún otro lugar. Un número importante de especies maduran tarde y, por tanto, se reproducen lentamente. Los elevados niveles de actividad pesquera han socavado rápidamente la diversidad biológica de muchos de esos accidentes marinos y a falta de una ordenación cuidadosa se corre el riesgo de que este proceso continúe<sup>63</sup>.

108. Las nuevas formas de actividad económica en alta mar, como la explotación minera de los fondos marinos, y la ampliación de las actividades existentes, como la extracción de hidrocarburos, pueden repercutir de forma importante en su diversidad biológica, que hasta la fecha es poco conocida. Sin una ordenación cuidadosa de esas actividades, existe el riesgo de que la diversidad biológica de las zonas afectadas pueda destruirse antes de que se comprenda debidamente<sup>64</sup>.

## **E. Aumento del uso del espacio oceánico**

109. El mundo está siendo testigo de un uso mucho más intenso del espacio oceánico. Desde mediados del siglo XIX las actividades humanas en los océanos han aumentado notablemente, y todas ellas requieren su parte de espacio. Al mismo tiempo, y en consecuencia, se ha incrementado la reglamentación de las actividades que se realizan en los océanos. En una campaña llevada a cabo para señalar este asunto a la atención del público, los pescadores de los Países Bajos acuñaron el lema “La pesca en un sello”, con el que argumentaban que, una vez asignado el espacio en la zona económica exclusiva de su país al resto de los usos (rutas de transporte, extracción de petróleo y gas frente a las costas, extracción de arena y grava, vertimiento de material del dragado, parques eólicos marinos, cables y tuberías submarinos, etc.), no quedaba mucho espacio para la pesca tradicional. Independientemente de que sus actividades se vieran efectivamente restringidas, su lema destacaba una dificultad presente en todo el mundo a medida que aumenta la demanda de espacio para llevar a cabo actividades en los océanos.

110. No todos los usos del espacio oceánico en las jurisdicciones nacionales tienen las mismas implicaciones, ya que algunos de ellos excluyen de hecho la mayoría de los demás usos simultáneos: por ejemplo, en casos en que se han concedido derechos de pesca de especies bentónicas (como las ostras) en zonas de jurisdicción nacional a propietarios a título individual, en que el turismo se vería perjudicado por otros usos y en que se han creado zonas marinas protegidas en las que están prohibidas la pesca y todo tipo de extracción. Otros usos, aunque presentan una distribución mundial, podrían tener un impacto menor, como es el caso de las vías marítimas y los cables submarinos. No obstante, otros solo tienen repercusiones locales, al menos por ahora, normalmente porque dependen de la disponibilidad de algún recurso local. Es probable que estos sean intensivos y que limiten por tanto otros usos en las zonas en que están presentes. Ejemplos de ello son la acuicultura,

<sup>62</sup> Véanse los caps. 26, 34 y 36A a H.

<sup>63</sup> Véanse los caps. 36F y 51.

<sup>64</sup> Véanse los caps. 21 a 23 y 36F.

la extracción de petróleo y gas frente a las costas, la extracción de arena y grava y los parques eólicos marinos.

111. Esas variadas consecuencias de la evolución de la actividad humana en los océanos son importantes para tomar decisiones sobre políticas con respecto a la mejor forma de gestionar las actividades y a qué nivel hacerlo (nacional, regional o mundial)<sup>65</sup>.

#### **Aumento de la población y la urbanización de la costa (incluido el turismo)**

112. Una gran proporción de la humanidad vive en las zonas costeras: el 38% de la población mundial vive a no más de 100 km de la costa, el 44% a no más de 150 km, el 50% a no más de 200 km y el 67% a no más de 400 km. Esta proporción aumenta constantemente y, en consecuencia, la demanda de tierras en las zonas costeras es cada vez mayor. A raíz de ello, se han venido llevando a cabo actividades destinadas a ganar terreno al mar a gran escala en muchos países, particularmente en marismas, llanuras intermareales y manglares. Simultáneamente, en puntos donde la costa se ve amenazada por la erosión, se han sustituido largas franjas de litoral natural por estructuras costeras artificiales “blindadas”, que pueden afectar considerablemente a las corrientes costeras y la capacidad de la biota marina de usar la costa como parte de su hábitat. La urbanización con fines turísticos también ha extendido apreciablemente la longitud del litoral artificial. Los cambios en la ordenación fluvial, como la creación de presas, y la construcción de estructuras costeras, como los puertos, pueden modificar en buena medida el régimen de sedimentación a lo largo de la costa. Esto, a su vez, puede acelerar la erosión del litoral y promover otros cambios que, en ocasiones, hacen que se dejen de destinar las tierras costeras al uso que se les estaba dando y se genere así demanda de espacio para reemplazarlas<sup>66</sup>.

#### **Acuicultura y cría en mar abierto**

113. El desarrollo de la acuicultura, que crece rápidamente, y la cría en mar abierto, que presenta un potencial de crecimiento considerable, exigen un gran espacio oceánico y aguas limpias y, con frecuencia, un fondo marino sin contaminar de uso exclusivo. Esos requisitos pueden chocar con otros usos y, en algunos casos, con los valores estéticos o culturales de las zonas marinas. Otras industrias dedicadas a la producción de bienes culturales, como las perlas, tienen necesidades similares en cuanto al espacio oceánico. Habrá problemas si la ordenación de esa expansión no se integra con la de otros sectores.

#### **Rutas de transporte y puertos**

114. El transporte mundial ha crecido constantemente en los últimos tres decenios: entre 1980 y 2013, el tonelaje anual transportado por las cinco rutas de transporte principales aumentó un 158%. Aunque el uso de espacio oceánico por un buque no es continuo, el espacio que ocupan las vías marítimas más transitadas no puede utilizarse en condiciones de seguridad en otras actividades, ni siquiera cuando estas son intermitentes. Importantes rutas de transporte atraviesan las zonas de

<sup>65</sup> Véanse los caps. 12, 17, 19, 21 a 24 y 28.

<sup>66</sup> Véanse los caps. 18, 26, 28, 48 y 49.

distribución de algunas de las mayores poblaciones de aves marinas del hemisferio boreal, lo que puede perturbar la fauna y flora silvestres y causar su muerte por derrames crónicos o catastróficos de petróleo u otras sustancias.

115. El cambio fundamental del transporte de carga general (de la carga a granel a contenedores) también ha modificado radicalmente la naturaleza de los puertos que actúan como terminales de ese tráfico, ya que para la carga y descarga de los contenedores, tanto a la salida como a la llegada, se requieren grandes superficies llanas que, en muchos casos, se han conseguido ganándole terreno al mar. A medida que crezca el tráfico de transporte, se requerirán mayores terrenos. El dragado para crear puertos y mantener canales de navegación produce grandes cantidades de material que se debe eliminar y que, en su mayor parte, se vierte al mar, donde asfixia la biota del fondo<sup>67</sup>.

#### **Cables y gasoductos y oleoductos submarinos**

116. El papel vital que desempeñan los cables submarinos en la actualidad en todas las formas de comunicación a través de Internet, ya sea con fines académicos, comerciales, gubernamentales o recreativos, implica que seguirá habiendo demanda de más capacidad y, por tanto, de más cables submarinos. Aunque estos (y los pasillos protectores que los rodean) apenas cubren franjas muy estrechas del fondo marino, crean un obstáculo en él que cierra el paso a otras actividades. Por tanto, los cables submarinos seguirán impidiendo que secciones cada vez mayores del fondo marino se destinen a usos que necesiten paso libre. Es improbable que los gasoductos y oleoductos submarinos se adentren en zonas de mar abierto en las que se deben instalar muchos de los cables, pero se utilizan cada vez más para transportar petróleo y gas a través de zonas costeras y entre el continente y las islas adyacentes. Por ello, en cierto modo, es probable que el fondo marino que más necesiten se encuentre en zonas en las que existe demanda para otros usos<sup>68</sup>.

#### **Industria de extracción de hidrocarburos frente a las costas**

117. El crecimiento de la industria de extracción de petróleo y gas frente a las costas ha aumentado la demanda de ese sector de acceso a espacio oceánico en zonas de jurisdicción nacional (para, entre otras cosas, instalar gasoductos y oleoductos que permitan llevar los productos extraídos a la costa). Más de 620.000 km<sup>2</sup> (casi el 9%) de la zona económica exclusiva de Australia son objeto de concesiones de explotación de petróleo y gas. En los Estados Unidos, unos 550.000 km<sup>2</sup> de la zona económica exclusiva son objeto de concesiones de explotación de petróleo y gas, incluidos 470.000 km<sup>2</sup> del golfo de México, que constituyen el 66% de la zona económica exclusiva de los Estados Unidos en esa zona. Cuando proporciones tan grandes de las zonas de jurisdicción nacional de los océanos están sujetas a estas concesiones, es inevitable que se solapen diversos intereses sectoriales.

#### **Minería frente a las costas**

118. La minería frente a las costas se limita actualmente a las regiones de aguas poco profundas, aunque la actividad de exploración se centra cada vez más en los minerales de alta mar. Aproximadamente el 75% del estaño, el 11% del oro y el 13%

---

<sup>67</sup> Véanse los caps. 17 y 18.

<sup>68</sup> Véase el cap. 19.

del platino del mundo se extraen de yacimientos ubicados en placeres próximos a la superficie del fondo marino costero, donde se han concentrado por la acción de las olas y las corrientes. Los diamantes son asimismo un objetivo importante de la minería. También resultan importantes los agregados (arena, coral, grava y conchas): el Reino Unido, mayor productor de agregados marinos del mundo, extrae en la actualidad aproximadamente 20 millones de toneladas de agregados marinos al año y satisface así alrededor del 20% de la demanda. Todas esas actividades se concentran en aguas costeras, en las que la demanda de espacio para otros fines es elevada. Hay yacimientos en aguas profundas que vienen generando interés desde hace tiempo pero que no se explotan en la actualidad, como los de nódulos y costras de manganeso, sulfuros polimetálicos, fosforitas e hidratos de metano. Es probable que la demanda de espacio en aguas profundas se incremente en el futuro<sup>69</sup>.

### **Energía renovable frente a las costas**

119. La generación de energía renovable frente a las costas sigue estando en una etapa inicial, aunque en algunas partes del mundo se han instalado parques eólicos marinos de un tamaño considerable. La mayoría de las fuentes de energía renovables relacionadas con el mar requieren espacio oceánico, y los parques eólicos ya cubren una extensión notable del mar del Norte próximo a la costa. La energía undimotriz y mareomotriz requerirán tanto o más espacio que la eólica. La ubicación de las instalaciones de energía eólica, undimotriz y mareomotriz puede tener profundos efectos en la biota marina, por lo que es necesario tener especial cuidado al elegir su emplazamiento, sobre todo el de las instalaciones que puedan interferir con rutas migratorias o zonas de alimentación, reproducción o cría. Por tanto, este es un ámbito en el que las necesidades de espacio de las nuevas fuentes de energía podrían competir con las de otros usos establecidos desde hace tiempo o con la necesidad de conservar la biodiversidad marina<sup>70</sup>.

### **Zonas de ordenación pesquera**

120. La pesca de captura se practica desde hace mucho tiempo y es anterior a usos del mar más recientes como la acuicultura, la infraestructura energética frente a las costas, los cables o tuberías submarinos o el turismo. Los pescadores que practican esta actividad, realizada desde hace tiempo, suelen tener un sentimiento de “posesión”, aunque en realidad son muy pocos los casos en que han tenido derechos jurídicos que les permitieran excluir a otros de sus bancos pesqueros tradicionales. No obstante, como parte de la ordenación pesquera en las jurisdicciones nacionales, existe una tendencia cada vez mayor a reconocer a las empresas o las comunidades pesqueras (incluidas las comunidades pesqueras autóctonas) cierto derecho a pescar en una medida determinada dentro de una zona concreta. Los beneficiarios de estos derechos suelen percibir las limitaciones impuestas a la pesca en esas zonas por otras actividades como intrusiones que socavan lo que ellos consideran prerrogativas. Este es el principal frente de batalla de los usos en conflicto y, si no se encara directamente, será difícil que algunos usos oceánicos prosperen<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> Véase el cap. 22.

<sup>70</sup> Véase el cap. 23.

<sup>71</sup> Véanse los caps. 11 y 15.

### **Zonas marinas protegidas**

121. En el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo)<sup>72</sup>, aprobado en 2002, se exhortaba a establecer zonas marinas protegidas. Aunque una zona marina protegida no sea necesariamente una zona de la que se excluya toda actividad humana, en muchos casos sí implica controlar o reglamentar algunas de esas actividades o la mayoría de ellas. El compromiso de muchos Estados de considerar zonas protegidas al menos el 10% de las zonas bajo su jurisdicción será un factor en la utilización del espacio oceánico en el futuro, ya que hoy en día las zonas marinas protegidas abarcan una superficie mucho menor de la superficie oceánica sometida a jurisdicción nacional<sup>73</sup>.

### **Implicaciones de las demandas de espacio oceánico**

122. Esa larga lista de tipos de actividades humanas muestra que las demandas son demasiado numerosas como para acomodar todas las actividades de forma que no se limite ningún aspecto de su operación. La asignación de espacio oceánico es una tarea mucho más compleja que la planificación del uso de la tierra continental. En primer lugar, el mar es tridimensional, por lo que algunos usos pueden ubicarse en la misma zona pero a diferentes profundidades: los buques, por ejemplo, pueden pasar sobre cables submarinos sin problemas, salvo en aguas poco profundas. En segundo lugar, algunos usos son temporales: los buques, y los pesqueros en particular, pasan varias veces por una misma zona, pero entre tanto pueden llevarse a cabo otras actividades. En tercer lugar, no existe una tradición general de conceder derechos permanentes de propiedad privada, ni siquiera en zonas sometidas a la jurisdicción nacional. Sin embargo, cuanto más intenso sea el transporte o la pesca, más difícil será acomodar otros usos. Idear modos eficaces de organizar la asignación de espacio oceánico no es una tarea fácil por la gran cantidad de intereses que se deben tener en cuenta y conciliar.

## **F. Aumento del material nocivo que entra en el mar**

### **Material procedente de tierra**

123. Los logros agropecuarios e industriales de los últimos dos siglos en la alimentación, vestimenta y vivienda de la población mundial se han conseguido a costa de degradar gravemente partes importantes del planeta, incluida una gran parte del medio marino, especialmente cerca de la costa. El crecimiento urbano, que en la mayor parte del planeta no va acompañado de la eliminación adecuada de las excreciones humanas, también ha sometido a los océanos a una gran presión. Por tanto, el material procedente de tierra ha contribuido en gran medida a la degradación del medio marino. El Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino frente a las Actividades Realizadas en Tierra, de 1995, puso de manifiesto la necesidad de actuar para tratar las aguas residuales (residuos industriales mezclados con excreciones humanas) en los países en desarrollo.

<sup>72</sup> *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002* (Publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: S.03.II.A.1 y corrección), cap. I, resolución 2, anexo, párr. 32 c).

<sup>73</sup> Véase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, documento UNEP/CBD/COP/10/27, anexo, decisión X/2, secc. IV, meta 11.

Aunque se ha avanzado mucho para aplicar planes nacionales aprobados en el marco del Programa, particularmente en América del Sur, la falta de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales sigue siendo una grave amenaza para los océanos. Este es el caso en particular de los asentamientos urbanos de gran tamaño<sup>74</sup>.

124. En relación con la creciente entrada en los océanos de material nocivo procedente de tierra, deben tenerse en cuenta varios aspectos.

### **Metales pesados y otras sustancias peligrosas**

125. Desde el punto de vista del desarrollo industrial, muchos procesos industriales han traído consigo graves daños ambientales, especialmente en los casos en que la concentración de fábricas ha dado lugar a la descarga en el mar de una cantidad de residuos tal que no ha podido ser asimilada. El mayor daño lo causan los metales pesados (especialmente plomo, mercurio, cobre y zinc). El desarrollo de la química orgánica ha dado pie a la creación de nuevas sustancias para prestar servicios importantes en la gestión de la electricidad (por ejemplo, los bifenilos policlorados) y para su utilización como plaguicidas. El cloro también se ha utilizado ampliamente en muchos procesos industriales (como en la producción de pasta y papel), a raíz de lo cual se generaron subproductos peligrosos. Muchos de estos productos y procesos químicos han resultado tener una gran cantidad de efectos secundarios peligrosos.

126. También da problemas la incineración mal controlada, porque puede producir hidrocarburos aromáticos policíclicos y, cuando se queman plásticos, dioxinas y furanos. Todas esas sustancias tienen repercusiones negativas en el medio marino. Además de las sustancias peligrosas que se conocen desde hace tiempo, hay datos de que algunas sustancias (denominadas a menudo alteradores endocrinos), cuya toxicidad, persistencia y bioacumulación<sup>75</sup> no son tan elevadas como las previstas en las definiciones aceptadas de las sustancias peligrosas, pueden alterar el sistema endocrino de las personas y los animales y menoscabar su éxito reproductivo. Ya se están tomando medidas con respecto a varias de ellas, pero es necesario seguir realizando ensayos para aclarar si es necesario actuar con respecto a otras.

127. Con el paso del tiempo se han ido tomando medidas para reducir, o eliminar cuando sea posible, muchos de los efectos de los metales pesados y las sustancias peligrosas. La labor realizada en los últimos 40 años en algunas partes del mundo ha dado sus frutos, ya que está disminuyendo la concentración en los océanos de muchos de los metales pesados más nocivos y otras sustancias peligrosas; es el caso por ejemplo del Atlántico Noreste, aunque en algunos lugares persisten los problemas. También se han desarrollado numerosas tecnologías y procesos nuevos que podrían evitar esos problemas, pero existen lagunas en la capacidad para aplicarlos, a menudo debido a los costos que suponen.

128. Las diferencias en el crecimiento de la producción industrial que existen entre los países que bordean el Atlántico Norte, por un lado, y los que bordean el Atlántico Sur y los océanos Índico y Pacífico, por otro, implican que gran parte de ese crecimiento tiene lugar en zonas del mundo que hasta ahora no habían tenido

<sup>74</sup> Véase el cap. 20.

<sup>75</sup> La bioacumulación es el proceso por el cual las sustancias ingeridas por animales u otros organismos se acumulan en su cuerpo al no descomponerse ni excretarse.

que hacer frente a descargas industriales de la magnitud actual. En el pasado, la producción industrial había estado dominada por los países que rodean la cuenca del Atlántico Norte y sus zonas adyacentes, así como el Japón. Sin embargo, la situación ha cambiado drásticamente debido al rápido crecimiento industrial registrado en los últimos 25 años en el resto del oeste de la cuenca del Pacífico y en torno al océano Índico. La producción industrial mundial y las descargas de desechos conexas están aumentando rápidamente en el Atlántico Sur, el océano Índico y el Pacífico Occidental. Aunque se usen los mejores medios prácticos para reducir la concentración de metales pesados y sustancias peligrosas en las corrientes de desechos procedentes de las fábricas, que cada vez son más numerosas, el crecimiento de la producción y las descargas consiguientes incrementarán la entrada de metales pesados y otras sustancias peligrosas en el mar. Por tanto, para impedir que aumente la contaminación de los océanos, particularmente en las zonas costeras, hay que aplicar urgentemente nuevas tecnologías que contaminen menos, donde existan, y medios para eliminar los metales pesados y las sustancias peligrosas de las descargas.

129. Se han creado asimismo marcos a nivel internacional para solventar algunos de los problemas causados por los metales pesados y las sustancias peligrosas. En particular, el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes<sup>76</sup> y el Convenio de Minamata sobre el Mercurio<sup>77</sup> constituyen marcos internacionales convenidos para que los Estados partes en ellos encaren los problemas de que tratan. Ahora bien, para aplicarlos hará falta crear una capacidad muy considerable<sup>78</sup>.

### **Petróleo**

130. Aunque la contaminación debida al petróleo y otros hidrocarburos está vinculada de forma más evidente a su producción frente a las costas y su transporte marítimo, también entran en el mar hidrocarburos procedentes de tierra, particularmente de las refinerías de petróleo. En algunas partes del mundo ha sido posible reducir considerablemente estas presiones a las que está sometido el medio marino<sup>79</sup>.

### **Descargas agropecuarias**

131. La revolución agropecuaria de la última parte del siglo XX ha permitido en gran medida alimentar a la población mundial, que va en rápido aumento, pero también ha traído consigo problemas para los océanos en forma de un incremento de la escorrentía tanto de nutrientes agrícolas como de plaguicidas, así como de la descarga por aire o por mar de nutrientes procedentes de las excreciones del ganado. En el caso de los fertilizantes, su utilización está aumentando rápidamente en partes del mundo en las que anteriormente su uso era limitado, por lo que si este aumento no se gestiona bien podría dar lugar a un incremento de la escorrentía de nutrientes al mar. Existen, por tanto, dificultades para capacitar a los productores agropecuarios, fomentar buenas prácticas de cría de ganado que generen menos escorrentía de nutrientes y observar lo que ocurre con la escorrentía de las

---

<sup>76</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 2256, núm. 40214.

<sup>77</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, documento UNEP(DTIE)/Hg/CONF/4, anexo II.

<sup>78</sup> Véase el cap. 20.

<sup>79</sup> Véase el cap. 20.

explotaciones agropecuarias y la descarga de aguas residuales. En el caso de los plaguicidas, los problemas son análogos a los del desarrollo industrial. Los nuevos son menos contaminantes que los antiguos pero no existe capacidad suficiente para garantizar que se utilicen los menos contaminantes, para lo cual sería necesario capacitar a los agricultores, hacer que los nuevos plaguicidas fueran asequibles, supervisar los sistemas de distribución y observar lo que ocurre en el mar.

### **Eutrofización**

132. La eutrofización debida al exceso de nutrientes procedentes de la agricultura y las aguas residuales causa la floración de algas, que a su vez puede generar toxinas que hacen que el pescado y otros alimentos marinos no sean aptos para el consumo humano. La floración de algas también puede dar lugar a zonas anóxicas (es decir, zonas muertas) y zonas hipóxicas, con graves consecuencias ambientales, económicas y sociales en ambos casos. Las zonas anóxicas e hipóxicas alejan a los peces y causan la muerte de la biota bentónica. Cuando estas zonas se producen estacionalmente, la regeneración que pueda tener lugar se produce normalmente en un nivel trófico inferior, por lo que los ecosistemas se degradan. Esto repercute gravemente en la economía marítima, tanto en el caso de los pescadores como en el del sector del turismo cuando este depende del atractivo del ecosistema, como ocurre con los arrecifes de coral. Las consecuencias sociales son por tanto fáciles de apreciar: la economía de los sectores de la pesca y el turismo se ve perjudicada y la población local se ve privada de alimentos<sup>80</sup>.

### **Sustancias radiactivas**

133. En el caso de las descargas radiactivas en los océanos, se llevaron a cabo en el pasado actividades que fueron motivo de preocupación, pero las respuestas a la situación y las medidas adoptadas eliminaron en gran medida los problemas subyacentes; no obstante, sigue siendo necesario observar lo que ocurre con la radiactividad en el mar. En particular, los principales motivos de preocupación se eliminaron o redujeron al concluir los ensayos atmosféricos de armas nucleares y, más recientemente, al mejorarse el control de las descargas de plantas de reprocesamiento nuclear. Sigue vigente no obstante la preocupación expresada en el Programa de Acción Mundial de que la reacción del público a las preocupaciones sobre la radiactividad marina pudiera ocasionar el rechazo del pescado como fuente de alimento, lo que perjudicaría a los países que tienen un gran sector pesquero y menoscabaría la capacidad mundial de usar los importantes recursos alimenticios proporcionados por el medio marino<sup>81</sup>.

### **Eliminación de desechos sólidos**

134. El vertimiento de desechos en el mar fue la primera actividad capaz de causar contaminación marina que fue objeto de reglamentación mundial, concretamente en forma del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, de 1972<sup>82</sup> (Convenio de Londres), por el que se reguló el vertimiento en el mar de desechos y otros materiales procedentes de buques, aeronaves y otras estructuras hechas por el hombre. Los mecanismos de

<sup>80</sup> Véase el cap. 20.

<sup>81</sup> Véase el cap. 20.

<sup>82</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1046, núm. 15749.

control que establece este acuerdo se han ido reforzando progresivamente, en particular con el Protocolo de 1996 del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, de 1972<sup>83</sup>, que introdujo el enfoque de una prohibición total del vertimiento con limitadas excepciones. Si el Convenio o el Protocolo se aplicasen efectiva y sistemáticamente, se controlaría satisfactoriamente esa fuente de sustancias perjudiciales. No obstante, existen lagunas en los conocimientos relativos a su aplicación. Más de la mitad de los Estados partes en el Convenio de Londres y el Protocolo no presentan informes sobre el vertimiento que se produce bajo su control, lo que quizás quiera decir que no se produce vertimiento alguno, pero quizás implique que la panorámica que ofrecen los informes presentados está incompleta. Algunas de las mayores economías del mundo no son partes en ninguno de los dos acuerdos y se desconoce por completo qué ocurre con respecto al vertimiento que se produce bajo su control. El vertimiento que sí se notifica es en gran medida de material de dragado, en su mayoría extraído para crear o mantener puertos. El Convenio de Londres establece claramente en qué condiciones se puede verter ese material. Mientras se cumplan esas condiciones, no deberían generarse efectos importantes en el medio marino, salvo la asfixia del fondo del mar, lo que incluso tendrá una repercusión limitada si los lugares de vertimiento se encuentran en zonas de mareas dinámicas. También hay algunos datos según los cuales se producen vertimientos ilegales, entre otras cosas, de desechos radiactivos, pero no se han obtenido pruebas fehacientes<sup>84</sup>.

### **Detritos marinos**

135. Los detritos marinos están presentes en todos los hábitats marinos, desde regiones densamente pobladas hasta lugares remotos, apartados de la actividad humana, y desde playas y aguas poco profundas hasta las fosas oceánicas más profundas. Se ha calculado que la densidad media de detritos marinos varía entre 13.000 y 18.000 unidades por kilómetro cuadrado. No obstante, los datos relativos a la acumulación en el Atlántico Norte y el Caribe entre 1986 y 2008 demostraron que la mayor concentración (más de 200.000 unidades por kilómetro cuadrado) se registraba en zonas de convergencia de dos o más corrientes oceánicas. Las simulaciones con modelos informáticos, realizadas con datos de unas 12.000 boyas rastreadas por satélite desde principios de la década de 1990 como parte del Programa Mundial de Boyas a la Deriva, confirman que los detritos serán transportados por las corrientes oceánicas y tenderán a acumularse en un número reducido de giros o zonas subtropicales de convergencia.

136. Los plásticos son, con mucho, el tipo de detrito más frecuente registrado y se calcula que componen entre el 60% y el 80% de todos los detritos marinos. Además, siguen acumulándose en el medio marino. La densidad de microplásticos en el giro central del Pacífico Norte ha aumentado dos órdenes de magnitud en los últimos cuatro decenios. Los detritos marinos suelen proceder del litoral y de actividades recreativas, del transporte y la pesca comerciales y del vertimiento en el mar. Se considera que la mayor parte (aproximadamente el 80%) de los detritos que entran en el mar proceden de tierra<sup>85</sup>.

---

<sup>83</sup> Organización Marítima Internacional, documento IMO/LC.2/Circ.380.

<sup>84</sup> Véase el cap. 24.

<sup>85</sup> Véase el cap. 25.

137. Las nanopartículas son una forma de detritos marinos cuya importancia apenas está comenzando a conocerse. Son partículas minúsculas con dimensiones de entre 1 y 100 nm (un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro). Una gran proporción de las nanopartículas presentes en los océanos son de origen natural, pero las preocupantes son las antropógenas. Por un lado pueden ser nanopartículas creadas para utilizarlas en diversos procesos industriales y en la industria cosmética y, por otro, pueden proceder de la descomposición de plásticos de detritos marinos, de fragmentos de telas artificiales eliminados en las aguas residuales urbanas o de la filtración de vertederos terrestres. Las investigaciones científicas realizadas recientemente han destacado el posible impacto ambiental de las nanopartículas de plástico: al parecer, reducen la producción primaria y la absorción de alimento por el zooplancton y los animales que se alimentan por filtración. Resultan especialmente preocupantes las nanopartículas de dióxido de titanio, muy utilizado en pinturas y coberturas metálicas y en productos cosméticos, ya que, cuando se exponen a la radiación ultravioleta del sol, se transforman en un desinfectante y se ha demostrado que destruyen el fitoplancton, que es la base de la producción primaria. Se desconoce la escala de la amenaza que suponen las nanopartículas, por lo que es necesario seguir investigando al respecto<sup>86</sup>.

### **Transporte marítimo**

138. La contaminación causada por los buques tiene lugar en episodios catastróficos (naufragios, choques y encalladuras) o de forma crónica mediante descargas operacionales periódicas, si bien en los últimos 40 años se han realizado avances notables en la reducción de ambos tipos. Aunque han aumentado mucho el tonelaje total de la carga transportada por mar y las distancias a las que se transporta esa carga y se ha incrementado constantemente el número de pasajeros transportados en buques de crucero y transbordadores, el número absoluto de buques siniestrados se ha reducido de forma constante: entre 2002 y 2013, el número de buques con un arqueo bruto de más de 1.000 toneladas siniestrados se redujo un 45%, hasta los 94. Ello se consiguió principalmente gracias a la labor realizada en el marco de los tres convenios internacionales sobre seguridad marítima más importantes, a saber, el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar<sup>87</sup>, que trata de la construcción de buques y la navegación, el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, de 1978<sup>88</sup>, que trata de la tripulación, y el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (Convenio MARPOL).

139. La contaminación causada por el petróleo ha sido el tipo de contaminación marina más importante debida a los buques. El número de derrames de petróleo de más de 7 t se ha reducido de forma constante, de más de 100 en 1974, a menos de 5 en 2012, a pesar de que han aumentado la cantidad transportada y la distancia de los viajes. La cantidad total de petróleo derramado en esos casos se ha reducido en proporción aún mayor. También se ha avanzado en la mejora de la capacidad de respuesta, aunque queda mucho por hacer, especialmente porque los Estados costeros deben hacer frente al gasto de capital que supone adquirir el equipo necesario. La reducción de la contaminación debida al petróleo ha sido posible gracias al cumplimiento más efectivo de las obligaciones que impone el Convenio

<sup>86</sup> Véanse los caps. 6 y 25.

<sup>87</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1184, núm. 18961.

<sup>88</sup> Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1361, núm. 23001.

MARPOL, particularmente en Europa Occidental. Los cambios realizados en los acuerdos de reparación de los daños causados por la contaminación debida al petróleo procedente de buques han mejorado la posición económica de los afectados.

140. A pesar de todos esos avances, las descargas de petróleo de los buques siguen siendo un problema ambiental, por ejemplo alrededor del extremo meridional de África y en el Atlántico Noroeste. No obstante, en las costas de la Argentina parece haberse encontrado una solución a las repercusiones que tenían las descargas en las colonias de pingüinos modificando la ruta del transporte marítimo costero. La probable apertura de rutas de transporte en el Ártico entre el Atlántico y el Pacífico podría llevar esta forma de contaminación a una zona marina en la que se carece de infraestructura de respuesta, a lo que se añade que la remoción del petróleo en condiciones de congelación es difícil y la temperatura del agua helada impide que los microbios descompongan el petróleo<sup>89</sup>.

141. La contaminación debida al transporte de sustancias peligrosas y tóxicas parece ser un problema mucho menor, aunque está claro que en ocasiones no se describe correctamente la carga de los contenedores. Ahora bien, la pérdida de contenedores parece ser relativamente reducida: en 2011 se calcula que se perdieron 650 contenedores de los 100 millones de ellos que se transportaron ese año.

142. La contaminación debida a aguas residuales procedentes de los buques supone un problema principalmente en el caso de los buques de crucero ya que, como transportan a hasta 7.000 personas entre pasajeros y tripulación, son equivalentes a una ciudad pequeña y pueden exacerbar problemas localizados de eutrofización. El lugar en que se encuentra el buque determina la repercusión de la descarga de aguas residuales. Es probable que las obligaciones más estrictas que impone el Convenio MARPOL en lo concerniente a la descarga de aguas residuales por los buques cerca de la costa reduzcan los problemas, pero seguirá siendo difícil determinar en qué casos los buques han exacerbado los problemas de la eutrofización.

143. El vertimiento de basura por los buques es un elemento grave del problema de los detritos marinos. En 2013 entraron en vigor mecanismos de control más estrictos impuestos en virtud del Convenio MARPOL y se están tomando medidas para hacer más efectivo el cumplimiento de estas obligaciones. Por ejemplo, el Banco Mundial ha ayudado a varios pequeños Estados del Caribe a crear instalaciones portuarias de recepción de desechos y esto ha permitido que el Gran Caribe fuese declarado zona especial en virtud del anexo V del Convenio, que impone obligaciones más estrictas. Otros Estados (por ejemplo, los miembros de la Unión Europea) han introducido la obligación de descargar los desechos en tierra antes de que los buques abandonen el puerto y han eliminado los incentivos económicos para no hacerlo. No obstante, es demasiado pronto para saber el grado en que estas novedades han conseguido reducir el problema<sup>90</sup>.

#### **Industria de extracción de hidrocarburos frente a las costas**

144. Los grandes desastres de la industria de extracción de petróleo y gas frente a las costas se producen con una periodicidad histórica mundial de uno cada 17 años aproximadamente. El más reciente fue la explosión de la plataforma petrolífera

<sup>89</sup> Véase el cap. 17.

<sup>90</sup> Véanse los caps. 17 y 25.

Deepwater Horizon en 2010, que ocasionó el derramamiento de 4,4 millones de barriles (unas 600.000 t) de petróleo en el golfo de México. Los otros materiales perjudiciales que este sector vierte al mar son los recortes (contaminados por lodos de perforación) resultantes de la perforación de pozos de exploración y producción, agua de producción (agua contaminada por hidrocarburos que mana de los pozos, bien de origen natural, bien tras haber sido inyectada para facilitar la extracción) y varias sustancias químicas que se utilizan durante la exploración y la explotación y se vierten frente a las costas.

145. Esos materiales pueden ser perjudiciales para la biota marina en determinadas circunstancias. No obstante, es posible tomar precauciones para evitar tales perjuicios, por ejemplo prohibiendo el uso de los lodos de perforación más dañinos, limitando la proporción de petróleo presente en el agua de producción que se descarga o controlando las sustancias químicas que se pueden utilizar frente a las costas. Esta reglamentación se ha aplicado con éxito en varias jurisdicciones. Sin embargo, dado el crecimiento de la exploración y la producción frente a las costas no cabe duda de que el material que entra en el mar aumenta con el paso del tiempo, si bien no se dispone de datos mundiales exactos. El agua de producción en particular aumenta con la edad del yacimiento que se explota<sup>91</sup>.

#### **Minería frente a las costas**

146. Los efectos ambientales de la minería próxima a la costa son similares a los de las operaciones de dragado y consisten en la destrucción del medio bentónico, el aumento de la turbidez, la modificación de los procesos hidrodinámicos, el ruido submarino y la posibilidad de que la fauna marina choque con el equipo de extracción o se enganche en él<sup>92</sup>.

#### **Consecuencias para el bienestar de la humanidad y la biodiversidad**

##### **Salud humana, seguridad alimentaria e inocuidad de los alimentos**

147. La biota marina se ve afectada por las múltiples presiones que ejercen las sustancias peligrosas en el éxito reproductivo. Las zonas muertas y pobres en oxígeno causadas por la eutrofización y el cambio climático pueden dar pie a cambios sistémicos en la estructura de las especies de bancos pesqueros bien establecidos y pueden impedir que los peces y otras especies utilizadas como alimento se sigan reproduciendo a sus tasas históricas. Cuando estos efectos se combinan con los de la pesca excesiva de poblaciones concretas, se corre el riesgo de no mantener el nivel tradicional de provisión de alimentos procedentes del mar.

148. Además, los metales pesados y otras sustancias peligrosas constituyen una amenaza directa para la salud humana, en particular por el consumo de alimentos contaminados procedentes del mar. El episodio de intoxicación por mercurio registrado en Minamata (Japón) es probablemente el más conocido de este tipo y el motivo por el cual el convenio mundial que trata tales problemas recibe el nombre de esa ciudad. En algunos lugares del planeta se han tomado medidas para evitar o desalentar el consumo de pescado y mariscos contaminados, mientras que en otros la observación sugiere que se está alcanzando un nivel de contaminación peligroso para la salud humana y, en otros, los sistemas de observación que existen son

<sup>91</sup> Véase el cap. 21.

<sup>92</sup> Véase el cap. 23.

inadecuados para examinar el riesgo de este tipo. Por tanto, es importante velar por que existan vínculos entre los sistemas adecuados de control de la descarga y la emisión de sustancias peligrosas y los sistemas de control de calidad del pescado y mariscos para el consumo humano. En el caso de la pesca de subsistencia, el enfoque más eficaz es garantizar que no haya contaminación.

149. La falta de una gestión adecuada de las aguas residuales y las excreciones humanas causa problemas para la salud de las personas tanto directamente, al entrar estas en contacto con agua que contiene patógenos y al contaminarse con bacterias los alimentos procedentes del mar, como indirectamente, al crear las condiciones en que la floración de algas puede producir toxinas que infecten los alimentos marinos. Estos problemas son particularmente graves en aglomeraciones urbanas grandes y en crecimiento y en sus alrededores cuando carecen de sistemas de tratamiento de aguas residuales, como es el caso de muchos lugares de países en desarrollo<sup>93</sup>.

### **Consecuencias para la biodiversidad marina**

150. En la definición estándar de las sustancias peligrosas en el contexto de la contaminación marina se indica que son bioacumulativas, es decir, que una vez que entran en un organismo, no se descomponen ni excretan, sino que continúan acumulándose en él. Esta característica implica que se acumularán más en los niveles superiores de la red trófica: a medida que los animales de los niveles inferiores son comidos por los de niveles superiores, las sustancias peligrosas presentes en los primeros se mantienen y acumulan en los segundos. Algunas de estas sustancias repercuten en el éxito reproductivo de la biota en la que están acumuladas. También tienen algunos efectos en el sistema inmunitario y hacen que los individuos y las poblaciones sean menos resistentes a los brotes de enfermedades: por ejemplo, la muerte de muchas focas en el Atlántico Noreste en la década de 1990 a causa del virus del moquillo de la foca se ha atribuido al deterioro del sistema inmunitario. Asimismo, la mejora de un índice de la salud de los peces en la misma zona en la década de 2000 se ha atribuido a la reducción de la concentración local de varias sustancias peligrosas.

151. Por tanto, los efectos combinados de las sustancias peligrosas, los detritos marinos, el petróleo y la eutrofización (incluido el número considerable y creciente de zonas muertas) debidos a la entrada en los océanos de material perjudicial, desechos y cantidades excesivas de nutrientes ejercen una presión considerable en la biodiversidad marina<sup>94</sup>.

## **G. Efectos acumulativos de las actividades humanas sobre la biodiversidad marina**

152. Cuando se conjugan las numerosas presiones descritas, que abarcan desde la pesca y otro tipo de captura marina hasta la demanda de espacio oceánico y la presencia de materiales nocivos, se genera una combinación compleja y peligrosa de amenazas a la biodiversidad marina. A esas presiones se suman otros varios factores importantes que emanan de distintas fuentes, como el ruido producido por los buques y la exploración sísmica y la presencia de especies no autóctonas rivales

<sup>93</sup> Véanse los caps. 4 a 6, 10 a 12, 15 y 20.

<sup>94</sup> Véanse los caps. 4 a 6, 20, 21, 25, 36A a H y 52.

introducidas por la acuicultura y el transporte de larga distancia (y distribuidas posteriormente a otras zonas por las embarcaciones de recreo). Al combinarse, estos factores ejercen una gran presión sobre la biodiversidad marina<sup>95</sup>.

### **Consecuencias para la biodiversidad marina**

153. Estos efectos acumulativos derivados de la actividad humana se han detectado en todas las evaluaciones de la biodiversidad que figuran en la parte VI de la presente evaluación. Hay, precisamente, ejemplos bien documentados de casos en los que las presiones derivadas de actividades o factores específicos (como la sobrepesca, la contaminación, el exceso de nutrientes, la perturbación física o la introducción de especies no autóctonas) han alterado enormemente los hábitats, la productividad de los niveles tróficos más bajos, las comunidades bentónicas, las comunidades de peces y las poblaciones de aves y mamíferos marinos. Sin embargo, muchas de las consecuencias que estos factores tienen sobre la biodiversidad, especialmente a mayor escala, son producto de los efectos acumulativos e interactivos derivados de múltiples presiones que emanan, a su vez, de numerosas fuentes. En general, es difícil diferenciar los distintos efectos de cada presión en particular, lo cual impide abordar las causas individualmente<sup>96</sup>.

154. Incluso en el océano Ártico, donde los asentamientos humanos son relativamente escasos y pequeños, se combinan los efectos potencialmente sinérgicos de múltiples factores de perturbación, que, además, operan en un contexto marcado por las presiones derivadas del cambio climático y el aumento de la actividad marítima humana, vinculada principalmente con la explotación de hidrocarburos y minerales y la apertura de rutas de transporte. Esos cambios generan riesgos, como la mortalidad directa, los desplazamientos de hábitats críticos, las perturbaciones provocadas por el ruido y una mayor exposición a la caza, los cuales se suman a los altos niveles de contaminantes, como resultado de la presencia de ciertas sustancias, en particular los organoclorados y metales pesados, en la red trófica ártica<sup>97</sup>.

155. En alta mar (lejos del material procedente de tierra), los cambios en los procesos inducidos desde la base de la trama trófica (es decir, la productividad primaria) y desde su cima (es decir, por los grandes depredadores) también tendrán efectos complejos e indirectos en los servicios de los ecosistemas. El estrés causado por bajos niveles de oxígeno, un pH bajo (es decir, una mayor acidez) o temperaturas elevadas puede reducir la resiliencia de las distintas especies y los ecosistemas al producir cambios en la tolerancia de los organismos y las interacciones en las comunidades. Cuando esto ocurre, se retrasa la recuperación de los daños causados por las perturbaciones derivadas de las actividades humanas, como los derrames de petróleo, la pesca de arrastre de fondo y (posiblemente en el futuro) la explotación minera de los fondos marinos. El crecimiento más lento de los esqueletos de carbonato producto del aumento de la acidificación de los océanos, los retrasos en el desarrollo causados por la hipoxia y una mayor exigencia de las vías respiratorias con una menor disponibilidad de alimentos, son algunos ejemplos de la manera en que el cambio climático podría agravar los efectos antropógenos y poner

<sup>95</sup> Véanse los caps. 11, 12, 17 a 23 y 25 a 27.

<sup>96</sup> Véanse los caps. 36A a H y 53.

<sup>97</sup> Véase el cap. 36G.

en peligro las estructuras y las funciones de los ecosistemas de aguas profundas y, en última instancia, sus beneficios para el bienestar humano<sup>98</sup>.

156. La manera en que estas presiones múltiples interactúan no está del todo clara, pero puede exacerbar los efectos previstos de cada presión individual. En comparación con otras zonas, el Atlántico Norte ha sido objeto de numerosos estudios científicos. Cuenta con muchos programas a largo plazo de vigilancia de los océanos y con una organización científica que trabaja desde hace más de un siglo para promover y coordinar la cooperación científica y técnica entre los países que rodean el Atlántico Norte. Sin embargo, incluso en esta zona, los expertos a menudo no logran separar sistemáticamente la relación causal que existe entre los usos no sostenibles de la biodiversidad marina y sus efectos sobre esta. Si bien, en principio, esto podría parecer desalentador, hay ejemplos bien documentados de los beneficios que pueden derivarse de la adopción de medidas para resolver el problema de las antiguas prácticas insostenibles, incluso cuando haya otras perturbaciones presentes en la misma zona<sup>99</sup>.

#### **Los mamíferos, las aves y los reptiles marinos y los tiburones, el atún y los peces de pico**

157. Los efectos acumulativos están relativamente bien documentados en el caso de los grupos de especies de depredadores oceánicos apicales, entre ellos los mamíferos, las aves y los reptiles marinos. Muchas de estas especies tienden a desplazarse grandes distancias y algunas atraviesan varios ecosistemas e incluso cuencas oceánicas enteras, lo cual implica que pueden verse expuestas a numerosas amenazas a lo largo de su ciclo anual. Algunas de ellas son objeto de captura directa, en particular algunos pinnípedos (focas y especies relacionadas) y las aves marinas. Además, la captura incidental que ocurre durante la pesca puede ser una importante causa de mortalidad de muchas especies. Por otro lado, además de padecer los efectos de esas muertes directas, todas estas especies están expuestas, en distinta medida, a fuentes de contaminación terrestres y a niveles de ruido cada vez más elevados en los océanos. Las aves marinas, las tortugas marinas y los pinnípedos que anidan en tierra también se enfrentan a una perturbación de sus hábitats, por ejemplo, debido a la introducción de depredadores invasivos en las islas donde se reproducen, a la perturbación de las playas remotas donde depositan sus huevos o a la perturbación humana directa derivada del turismo, incluido el ecológico<sup>100</sup>.

158. Algunas medidas tomadas a nivel mundial han ayudado a combatir ciertas causas específicas de mortalidad, como el llamamiento hecho por la Asamblea General en 1991 para suspender toda la pesca de altura en gran escala con redes de enmalle y deriva a nivel mundial, que constituyó un paso fundamental para limitar las capturas incidentales de varias especies de aves y mamíferos marinos que eran particularmente susceptibles de quedar atrapadas en las redes. No obstante, en el caso de las aves marinas, se ha comprobado que una única población puede estar sometida a por lo menos 10 factores de presión diferentes a lo largo de su ciclo anual y que los esfuerzos para mitigar un factor de presión en ocasiones provocan un aumento de la vulnerabilidad a otros. Por tanto, debido a la complejidad de estos

<sup>98</sup> Véanse los caps. 4 a 6, 11, 17, 20, 36F, 37 a 39 y 52.

<sup>99</sup> Véase el cap. 36A.

<sup>100</sup> Véanse los caps. 27, 37 a 39 y 52.

problemas, la conservación y la gestión deben tratarse con cuidado y teniendo presente la naturaleza de las interacciones que se producen entre los muchos intereses humanos, las necesidades de los animales y su función en los ecosistemas marinos<sup>101</sup>.

### **Ecosistemas y hábitats a los que se debe prestar especial atención**

159. Así como las especies pueden sufrir los efectos de múltiples presiones a lo largo de su ciclo migratorio anual (a través a veces de toda una cuenca oceánica), los hábitats pueden integrar los efectos de múltiples presiones en las especies que interactúan y los utilizan. En los capítulos dedicados al análisis de hábitats específicos, que suelen ser zonas en las que se concentran actividades humanas, se mencionan numerosos casos de este tipo. Por ejemplo, los arrecifes de coral de aguas cálidas enfrentan graves amenazas, como las actividades extractivas, las aguas residuales y otros tipos de contaminación, la sedimentación, la destrucción física y los efectos del cambio climático antropógeno, entre ellos el aumento de la decoloración de los corales. Estos factores de perturbación a menudo interactúan de manera sinérgica entre sí y con factores de perturbación naturales, como las tormentas. Del mismo modo, los arrecifes de coral de aguas frías suelen sufrir los efectos sinérgicos de los bajos niveles de oxígeno y el aumento de la acidificación, así como el daño físico causado por las prácticas pesqueras<sup>102</sup>.

160. Todos los hábitats costeros, entre ellos los bosques de algas laminarias, los lechos de zosteras y los manglares, enfrentan múltiples amenazas que interactúan, procedentes de fuentes terrestres, de la invasión de especies y de presiones antropógenas directas. Por ejemplo, los manglares pueden sufrir los efectos combinados del desarrollo costero y urbano, las aguas residuales y otros contaminantes, la eliminación de residuos sólidos, los daños causados por fenómenos extremos como los huracanes, así como la conversión a la acuicultura o la agricultura y el cambio climático. En cada uno de los capítulos dedicados al análisis de hábitats específicos, se enumeran presiones similares, que suelen estar presentes en las mismas zonas. Si bien al proteger de la actividad humana directa las zonas donde existen estos hábitats (por ejemplo, prohibiendo la construcción de instalaciones portuarias o destinadas a la acuicultura en los manglares) a menudo se obtienen beneficios inmediatos, factores de presión como la escorrentía terrestre, las enfermedades y la aparición de especies invasivas obligan a expandir los esfuerzos realizados y su coordinación más allá de los hábitats específicos que se pretende proteger<sup>103</sup>.

161. Si se analizan ciertas clases de hábitats marinos y costeros importantes, se observa que los estuarios y los deltas han sido clasificados en todo el mundo como zonas que experimentan, en general, un gran deterioro, según indican las evaluaciones publicadas correspondientes a 101 regiones. En el 66% de los casos, su situación empeoró en los últimos años. En todo el mundo, hay alrededor de 4.500 grandes estuarios y deltas, alrededor del 10% de los cuales disfruta de cierto nivel de protección ambiental. Cerca del 0,4% está protegido por pertenecer a la categoría de reservas naturales estrictas o áreas silvestres (categorías Ia y Ib de las áreas

---

<sup>101</sup> Véanse los caps. 11 y 38.

<sup>102</sup> Véanse los caps. 42 a 51.

<sup>103</sup> Véanse los caps. 43, 44 y 47 a 49.

protegidas, según la definición de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)<sup>104</sup>.

162. Los manglares están desapareciendo a una tasa mundial anual de entre el 1% y el 2%, pero en algunos países esta tasa se eleva hasta el 8%. Aunque la sobreexplotación de recursos y su conversión a otros usos terrestres es la principal amenaza que se cierne sobre los manglares, actualmente enfrentan también la amenaza mundial que supone la elevación del nivel del mar provocada por el cambio climático, en particular en las zonas donde los asentamientos humanos y el desarrollo costero se encuentran en aumento<sup>105</sup>.

163. Los hábitats de las algas laminarias y los lechos de zosteras se están reduciendo en todo el mundo por diferentes motivos. La sobrepesca de los depredadores dominantes y el cambio climático han provocado cambios, según se informa, en la distribución y las estructuras comunitarias de las algas laminarias a lo largo del tiempo. Los bosques de estas algas se ven más afectados por los cambios de temperatura debido a que pueden reproducirse solo en un rango térmico muy limitado. Los lechos de zosteras se ven más afectados por las actividades antropógenas, como la sedimentación, la contaminación y las actividades para ganar terreno al mar<sup>106</sup>.

164. La pesca en los montes submarinos se ha dirigido hacia las concentraciones de peces a una profundidad de 1.500 m. Las concentraciones de peces en accidentes topográficos delimitados son sumamente vulnerables, y muchas de las especies capturadas se caracterizan por su gran longevidad y su crecimiento lento, por lo que tienen poca resiliencia ante las perturbaciones. Además, en la mayoría de los casos se utilizan redes de arrastre de fondo, que causan un gran daño a las comunidades bentónicas. Incluso años después de vedarse la pesca, se observan niveles bajos de recolonización. Si bien hasta ahora existía, en la mayoría de los casos, un exceso de pesca en los fondos marinos en aguas profundas, se está procurando regularla y proteger los hábitats bentónicos<sup>107</sup>.

#### **El turismo y los servicios estéticos, culturales, religiosos y espirituales que proporcionan los ecosistemas marinos**

165. Los cambios en la biodiversidad marina pueden tener serias repercusiones en los servicios de los ecosistemas que los seres humanos obtienen de los océanos. La relación que existe entre la salud de los arrecifes de coral de aguas cálidas y el turismo tiene especial importancia. Si los turistas ya no pudieran disfrutar de los arrecifes de coral de aguas cálidas, muchos centros turísticos del Caribe, el mar Rojo, el océano Índico y Asia Sudoriental perderían uno de sus principales atractivos. Lo mismo ocurre en otros centros turísticos (incluso en zonas de aguas frías) donde se realizan actividades de submarinismo para disfrutar de la flora y la fauna marinas. Otro factor es la relación con la pesca deportiva, sector importante que depende de la disponibilidad de grandes peces, como el pez aguja, el pez espada y el pez vela. En ese caso, no se dispone de la información necesaria para calcular

<sup>104</sup> Véase el cap. 44.

<sup>105</sup> Véase el cap. 48.

<sup>106</sup> Véase el cap. 47.

<sup>107</sup> Véanse los caps. 36F y 51.

las poblaciones de peces, lo cual impide juzgar el nivel de sostenibilidad de la actividad<sup>108</sup>.

166. La desaparición o, más frecuentemente, la reducción del número de especies icónicas también puede repercutir negativamente en las prácticas tradicionales. Por ejemplo, los pueblos indígenas de la costa del Pacífico Nororiental ya no pueden continuar con su tradicional caza de la ballena debido a que, en el pasado, otros grupos practicaron una caza excesiva de la ballena gris. La caza de la ballena era parte fundamental de su patrimonio cultural y las tribus afectadas consideran que esta pérdida cultural es muy grave. La contaminación puede tener efectos similares; por ejemplo, las autoridades de las Islas Feroe (Dinamarca) están tomando medidas para controlar los alimentos tradicionales obtenidos en las islas a partir del calderón, debido a los elevados niveles de contaminantes acumulados en sus tejidos<sup>109</sup>.

## **H. Distribución de los beneficios y los perjuicios derivados de los océanos**

167. Al evaluar los aspectos sociales y económicos de los océanos, es preciso tener en cuenta la manera en que las distintas partes del mundo, los diferentes Estados y los distintos sectores de la sociedad se benefician de ellos (o sufren sus perjuicios) como consecuencia de la manera en que evolucionan las actividades humanas relacionadas con los océanos.

### **Cambios en los servicios de los ecosistemas universales proporcionados por los océanos**

168. Los efectos distributivos más evidentes del cambio climático están relacionados con la elevación del nivel del mar. Se prevé que algunos pequeños Estados insulares se sumergirán íntegramente, y algunos deltas densamente poblados y otras zonas de baja altitud también corren riesgo de inundación. Otro efecto distributivo importante es la ampliación de grandes zonas de tormenta hacia los polos, lo que probablemente dará lugar a ciclones, huracanes y tifones en zonas que anteriormente no se veían muy afectadas por estos fenómenos. Los cambios en los patrones de variabilidad de las oscilaciones (como el fenómeno de El Niño/Oscilación Austral) conducirán a cambios climáticos en muchos lugares y afectarán a nuevas zonas, lo cual repercutirá en la agricultura y los ingresos agrícolas<sup>110</sup>.

169. Los cambios en las condiciones oceánicas repercutirán indirectamente en muchos otros servicios de los ecosistemas. Por ejemplo, algunos modelos pronostican que el calentamiento de los océanos provocará un aumento de la biomasa piscícola disponible para la pesca en latitudes más elevadas y su reducción en las zonas ecuatoriales. Como consecuencia de ello, los servicios de abastecimiento comenzarán a beneficiar más a las latitudes medianas y moderadamente altas (a menudo sumamente desarrolladas) a costa de las latitudes

---

<sup>108</sup> Véanse los caps. 27, 41 y 43.

<sup>109</sup> Véanse los caps. 8 y 20.

<sup>110</sup> Véanse los caps. 4 y 5.

bajas, donde la pesca a pequeña escala (de subsistencia) suele ser importante para la seguridad alimentaria<sup>111</sup>.

### **Situación del consumo de pescado y mariscos**

170. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) calcula que el consumo total de pescado, que comprende toda la producción proveniente de la acuicultura y la pesca de captura continental y marina, ha aumentado de 9,9 kg *per capita* en la década de los sesenta a 19,2 kg *per capita* en 2012, es decir, un aumento promedio del 3,2% anual en 50 años. La distribución del consumo *per capita* varía considerablemente de África y América Latina y el Caribe (9,7 kg) a Asia (21,6 kg), América del Norte (21,8 kg), Europa (22,0 kg) y Oceanía (25,4 kg). La pesca de captura y la acuicultura marinas representan el 51% y el 13%, respectivamente, de la producción total de pescado (154 millones de toneladas), el 85% de la cual se destina a la alimentación.

171. El consumo anual de productos pesqueros *per capita* ha aumentado de manera constante en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 17,0 kg en 2009) y los países de bajos ingresos con déficit alimentario (de 4,9 kg en 1961 a 10,1 kg en 2009). A pesar de este aumento, el consumo de pescado en estas regiones sigue siendo considerablemente inferior al de las regiones más desarrolladas. Los países desarrollados importan una parte considerable del pescado que consumen y, debido a la demanda constante y a la disminución de la producción pesquera nacional (que se redujo un 22% entre 1992 y 2012), se prevé que su dependencia de las importaciones aumente, en particular las procedentes de países en desarrollo.

172. La FAO calcula que corresponde a la pesca a pequeña escala aproximadamente el 50% de la captura mundial. Si se consideran solo las capturas destinadas al consumo humano directo, el porcentaje de este subsector aumenta, debido a que, por lo general, la pesca a pequeña escala contribuye más, tanto directa como indirectamente, a la seguridad alimentaria (proporcionando pescado a precios asequibles) y al empleo de la población de los países en desarrollo. Aparte del consumo directo, muchas pequeñas explotaciones pesqueras venden o intercambian sus capturas, pero es probable que gran parte de ese comercio no esté incluida en las estadísticas oficiales. Sin embargo, los estudios realizados indican que, en algunos países de ingresos bajos, hasta un tercio de los ingresos totales de los pescadores de subsistencia provienen de la venta o el intercambio de parte de sus capturas. Por lo tanto, si los países más desarrollados aumentaran la importación de pescado procedente de países menos desarrollados, las desigualdades en la seguridad alimentaria y la nutrición podrían incrementarse, a menos que estas cuestiones se tuvieran en cuenta en los acuerdos de comercio mundiales<sup>112</sup>.

### **Situación del empleo y los ingresos derivados de la pesca y la acuicultura**

173. La pesca de captura marina a nivel mundial se expandió rápidamente desde principios de la década de los cincuenta. Se calcula que actualmente asciende a unos 80 millones de toneladas anuales y tiene un valor inicial (bruto) cercano a los 113.000 millones de dólares. Si bien es difícil obtener estadísticas de empleo precisas, a partir del cálculo realizado utilizando una definición bastante acotada de empleo, se cree que 58,3 millones de personas trabajan en actividades de pesca y

<sup>111</sup> Véanse los caps. 11 y 15.

<sup>112</sup> Véanse los caps. 10, 11 y 15.

acuicultura (el 4,4% del total estimado de la población económicamente activa), el 84% de ellas en Asia y el 10%, en África. Se calcula que más del 15% de las personas empleadas en el sector pesquero son mujeres. Otras estimaciones, en las que probablemente se utiliza una definición más amplia de empleo, indican que la pesca de captura proporciona empleo directa e indirectamente a por lo menos 120 millones de personas en todo el mundo.

174. La pesca a pequeña escala emplea a más del 90% de los pescadores y trabajadores dedicados a la pesca de captura en todo el mundo, de los cuales alrededor del 50% son mujeres. Se calcula que si se incluyen todos los familiares a cargo de las personas empleadas a tiempo completo o parcial en toda la cadena de valor y en las industrias de apoyo (astilleros, fabricación de aparejos, etc.) de la pesca y la acuicultura, entre 660 y 820 millones de personas dependen, en alguna medida, económicamente o para su subsistencia, de la pesca de captura y la piscicultura y la cadena de valor directa posterior. Si bien al parecer no se cuenta con información fiable sobre la cantidad de muertes y lesiones que sufren las personas dedicadas a la pesca de captura o a la acuicultura, en general, se considera que la pesca de captura es una ocupación peligrosa.

175. Con el paso del tiempo, se ha producido un cambio notable en el funcionamiento y la ubicación de la pesca de captura. En los años cincuenta, era una actividad que llevaban a cabo principalmente los países pesqueros desarrollados. Desde entonces, los países en desarrollo han aumentado su participación en este sector. A modo de ejemplo general, cabe señalar que, en los años cincuenta, el valor en muelle correspondiente al hemisferio austral no superaba el 8%, mientras que en el último decenio se elevó al 20%. En 2012, el comercio internacional representó el 37% del valor total de la producción pesquera y su valor total de exportación ascendió a 129.000 millones de dólares, de los cuales 70.000 millones (el 58%) correspondieron a exportaciones de países en desarrollo<sup>113</sup>.

176. La mayor parte de la producción de algas procede de la acuicultura. La información disponible indica que en 2012 se cosecharon, en todo el mundo, 24,9 millones de toneladas de algas, por valor de unos 6.000 millones de dólares. Además, se cosecharon alrededor de 1 millón de toneladas de algas marinas silvestres. Si bien hay pocos datos sobre el comercio internacional de algas, su cultivo se concentra en países donde su consumo es elevado<sup>114</sup>.

### **Situación del transporte marítimo**

177. Todos los sectores del transporte marítimo (el comercio de carga, los transbordadores de vehículos y pasajeros y los buques de crucero) están creciendo a la par de la economía mundial. No es posible calcular los ingresos procedentes de esas actividades debido a que la estructura de las empresas propietarias de muchos de los buques que participan en ella no es muy clara. Es bastante probable que muchos de las principales empresas navieras de carga hayan sufrido pérdidas en 2012 a raíz del exceso de capacidad provocado por la recesión económica general. Los operadores de buques de crucero, en cambio, obtuvieron un resultado contable positivo. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo calcula que el 53% del tonelaje mundial de 2013 correspondió a propietarios de buques provenientes de cinco países (Alemania, China, Grecia, el Japón y la

<sup>113</sup> Véanse los caps. 11 y 15.

<sup>114</sup> Véase el cap. 14.

República de Corea). Es probable que las ganancias y las pérdidas registradas sean proporcionales, en general, a la propiedad de los buques. De los 35 principales países y territorios que poseen buques, 17 están en Asia, 14 en Europa y 4 en América.

178. En todo el mundo, hay poco más de 1,25 millones de marinos, de los cuales solo el 2% son mujeres, quienes trabajan principalmente en los sectores de buques transbordadores y de crucero. La mayoría de las tripulaciones procede de países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de Europa Oriental (el 49% de los oficiales y el 34% de los marineros) y de Asia Oriental y Meridional (el 43% de los oficiales y el 51% de los marineros). África y América Latina están claramente subrepresentadas, pues de allí proviene solo el 8% de los oficiales y el 15% de los marineros. La remuneración de los oficiales varía considerablemente en función de su origen: los capitanes y los primeros oficiales de Europa Occidental reciben en promedio una quinta y una cuarta parte más, respectivamente, de lo que reciben los de Asia o Europa Oriental, mientras que la remuneración entre los maquinistas no varía tanto. En el contexto de la situación social de los marinos, cabe destacar la reciente entrada en vigor del Convenio sobre el Trabajo Marítimo, 2006.

179. Las estadísticas de muertes y lesiones sufridas por marinos no son fiables, y el Secretario General de la Organización Marítima Internacional ha pedido que se mejoren. En general, parecería que la cantidad de muertes y lesiones es mayor que en muchas industrias terrestres. En los últimos treinta años, la piratería y el robo a mano armada han vuelto a ser un grave peligro para los marinos. Si bien se ha prestado mucha atención a los ataques contra embarcaciones que navegan frente a las costas de África Oriental, la información disponible indica que el problema está más extendido. En los últimos tres años, las medidas tomadas para prevenir los ataques en las costas de África Oriental parecen haber dado buenos resultados, pero también preocupan los ataques que se producen en otros lugares, sobre todo en el mar de China Meridional, donde ocurrieron más de la mitad de los incidentes denunciados en 2013, y en África Occidental<sup>115</sup>.

#### **Situación de la industria de la energía frente a las costas**

180. La producción mundial de petróleo frente a las costas a mediados de 2014 ascendió a unos 28 millones de barriles diarios, con un valor de unos 3.200 millones de dólares por día. El sector emplea de manera directa a unas 200.000 personas en todo el mundo, sobre todo en el golfo de México (donde está ubicado aproximadamente el 60% de la industria) y el mar del Norte. Ese año, este sector representó aproximadamente el 1,5% del producto interno bruto (PIB) de los Estados Unidos, el 3,5% del PIB del Reino Unido, el 21% del PIB de Noruega y el 35% del PIB de Nigeria. La mayor parte de la producción de hidrocarburos frente a las costas se encuentra en manos de empresas internacionales o de empresas nacionales que suelen trabajar en colaboración con ellas, lo cual dificulta mucho la tarea de determinar cómo se distribuyen los beneficios que genera este sector, con excepción del empleo directo en la extracción y el procesamiento<sup>116</sup>.

---

<sup>115</sup> Véase el cap. 17.

<sup>116</sup> Véase el cap. 21.

### **Situación de la minería frente a las costas**

181. Si bien hay poca información sobre el valor de la industria minera frente a las costas y el número de personas empleadas en ella, es poco probable que sea significativa en comparación con la minería terrestre. Por ejemplo, en el Reino Unido, principal productor mundial de agregados marinos, la industria emplea de manera directa a unas 400 personas<sup>117</sup>.

### **Situación del turismo**

182. En general, el turismo ha venido aumentando de manera bastante constante en los últimos 40 años (aunque ocasionalmente ha sufrido reveses o ha disminuido durante las recesiones mundiales). En 2012, el gasto en turismo internacional superó por primera vez los 1.000 millones de dólares. El gasto total en turismo, tanto nacional como internacional, es muy superior a esa cantidad. En 2013, los ingresos directos del sector del turismo representaron el 2,9% del producto mundial bruto y, si se tiene en cuenta el efecto multiplicador en el resto de la economía, esta tasa se eleva al 8,9%. El Oriente Medio es la región donde el turismo menos contribuye a la economía (6,4% del PIB, incluido el efecto multiplicador), mientras que el Caribe es la región donde más contribuye (13,9% del PIB, incluido el efecto multiplicador).

183. La mayor parte de la información disponible sobre los ingresos procedentes del turismo no distingue entre ingresos relacionados directamente con el mar y la costa e ingresos provenientes de otro tipo de turismo. Incluso cuando se puede distinguir entre el turismo interior y el turismo en la zona costera, puede suceder que este último sea atribuible a las atracciones ofrecidas por el mar y las costas o su historia marítima, o a otras atracciones no vinculadas con el medio marino. Por consiguiente, el valor del turismo relacionado con los océanos solo puede deducirse. No obstante, el turismo costero es uno de los principales componentes del turismo en todo el mundo. En los pequeños Estados insulares y costeros, suele predominar el turismo costero, pues solo puede practicarse en las zonas costeras de estos países. Cabe destacar que el turismo internacional está aumentando en Asia y el Pacífico, en términos absolutos y como porcentaje del turismo mundial, lo cual significa que las presiones generadas por esta actividad son cada vez más preocupantes en esas regiones.

184. El turismo también es un componente importante del empleo. A nivel mundial, se calcula que en 2013 correspondió al turismo el 3,3% del empleo, si se examina el número de personas empleadas directamente en el sector turístico, y el 8,9%, si se tiene en cuenta el efecto multiplicador. En las distintas regiones, la proporción de empleo generado por el turismo es prácticamente igual a la proporción del PIB que aporta el turismo, aunque, como ya se señaló, no se sabe muy bien cuál es la proporción que responde a las atracciones marinas y costeras<sup>118</sup>.

### **Uso de los recursos genéticos marinos**

185. La explotación comercial de los recursos genéticos marinos tuvo unos comienzos muy humildes en el siglo XX, en particular si se la compara con algunas estimaciones del potencial que ofrece la gran diversidad de especies y biomoléculas presentes en el mar. En el año 2000, se pusieron a la venta los primeros

---

<sup>117</sup> Véase el cap. 23.

<sup>118</sup> Véase el cap. 27.

medicamentos derivados de organismos marinos (aunque, hasta ahora, solo siete han recibido la aprobación de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos). También se ha expandido considerablemente el uso de productos naturales marinos a modo de suplementos dietéticos y con otros fines no médicos. Los aspectos económicos y sociales del uso de materiales genéticos marinos, por tanto, apenas han comenzado a manifestarse<sup>119</sup>.

### **Cuentas nacionales satélite**

186. Las actuales fuentes de información no permiten obtener con facilidad datos sobre la distribución de los beneficios económicos de los océanos. La División de Estadística de las Naciones Unidas ha creado un Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica y un Módulo Experimental de Contabilidad de los Ecosistemas que probablemente ayudará a subsanar esta falta de información. Del mismo modo, las cuentas nacionales satélite de turismo y pesca deberían ayudar a colmar las lagunas de información en este ámbito<sup>120</sup>.

## **I. Ordenación integrada de las actividades humanas que inciden en los océanos**

187. El Proceso Ordinario tiene por finalidad ofrecer una evaluación de todos los aspectos del medio marino que interesan a los efectos del desarrollo sostenible, a saber, los aspectos ambientales, económicos y sociales. Aunque abarca siete décimas partes del planeta, el medio marino todavía es solo uno de los componentes del sistema Tierra total. En lo que respecta a los aspectos ambientales, los factores principales que generan las presiones que están produciendo cambios en los océanos se encuentran fuera del medio marino. En particular, la mayoría de esos factores principales del cambio climático antropógeno se derivan de actividades realizadas en tierra. Del mismo modo, los factores principales del aumento de las presiones sobre la biodiversidad marina y la calidad del medio marino incluyen la demanda de alimentos para la población terrestre, el comercio internacional de los productos de actividades agrícolas e industriales realizadas en tierra y la degradación de las costas causada por el desarrollo y las fuentes terrestres.

188. Por lo tanto, en lo que respecta a los aspectos sociales y económicos del medio marino, muchos de los factores más importantes escapan al ámbito de la presente evaluación. Por ejemplo, los niveles del transporte marítimo de cargas dependen principalmente del comercio mundial, que obedece a la interacción de la oferta y la demanda de materias primas y productos terminados. La escala del turismo de crucero y otras modalidades turísticas está determinada por los niveles en todo el mundo del ingreso disponible y el tiempo libre. Los patrones del comercio de pescado y otros alimentos marinos y de los bienes culturales de los océanos están determinados por la localización de la oferta y la demanda y el poder adquisitivo relativo de los mercados locales, en comparación con los mercados internacionales, modificados por la normativa nacional e internacional sobre la explotación de esos recursos. Una amplia gama de factores ajenos al medio marino son, pues, pertinentes en lo que concierne a la formulación de políticas en relación con el medio marino.

---

<sup>119</sup> Véase el cap. 29.

<sup>120</sup> Véanse los caps. 3 y 9.

189. En la presente evaluación del estado del medio marino, por lo tanto, no es posible arribar a conclusiones respecto de algunos de los factores principales que afectan al medio marino sin ir mucho más allá del medio marino y de las competencias de quienes llevan a cabo la evaluación. Es esencial observar, sin embargo, que la ordenación satisfactoria de las actividades humanas que inciden en el medio marino impondrá un examen de toda la gama de factores relacionados con las actividades humanas que afectan al océano.

190. Incluso dentro del ámbito de lo que se ha solicitado, no ha sido posible llegar a conclusiones respecto de un aspecto importante, a saber: una imagen cuantitativa de la magnitud de muchos de los servicios de los ecosistemas prestados por los océanos que no son objeto de comercio. La información cuantitativa es sencillamente insuficiente para evaluar en qué forma las diferentes regiones del mundo se benefician de esos servicios. Los programas actuales de reunión de datos tampoco, al parecer, harán posibles unas evaluaciones regionales bien fundadas de los servicios de los ecosistemas oceánicos en el futuro próximo, especialmente en el caso de las partes menos desarrolladas del planeta<sup>121</sup>.

191. También es muy difícil evaluar lo que está sucediendo en cuanto a los valores estéticos, culturales, religiosos y espirituales. En casi todas las culturas ribereñas o insulares, los pueblos indígenas tienen establecidas vinculaciones espirituales con el mar. Muchas veces también establecen vinculaciones con especies o lugares (o con ambos a la vez) de gran valor icónico. La significación espiritual de esas especies y lugares marinos puede formar parte de su propia identidad y plasmar sus creencias acerca de los orígenes de su cultura. Así ocurre, en particular, en el caso de las culturas insulares, que a menudo están íntimamente relacionadas con el mar. Es común observar expresiones de la pérdida de esas culturas o identidades, o de las amenazas que sobre ellas se ciernen, pero el componente marino no es fácil de distinguir. Incluso las poblaciones que están plenamente desarrolladas en el plano económico, con estilos de vida enteramente urbanizados, esperan de los océanos beneficios de carácter espiritual o cultural a los que ha resultado difícil atribuir un valor monetario<sup>122</sup>.

192. No obstante, hay una advertencia general de que el mundo ha llegado al fin del período en el cual los efectos de la acción del hombre en el mar eran de menor importancia en relación con la escala global de los océanos. Las actividades humanas producen ahora unos efectos tan grandes y numerosos sobre el mar que ya se está llegando, o en algunos casos se ha llegado, a los límites de su capacidad de sustentación. Resulta instructivo examinar las formas en que se ha llegado a esa situación en un sector concreto, el de la pesca. A fines del siglo XIX, la regulación de las pesquerías era considerada por muchos innecesaria: Thomas Huxley, el gran adalid de la teoría de la selección natural propuesta por Charles Darwin que era también un destacado biólogo marino, en un discurso en la Exposición de Pesquerías de Londres en 1883 dijo lo siguiente “En relación con nuestras actuales modalidades de pesca, algunas de las más importantes pesquerías oceánicas ... son inagotables. ... [La] multitud de peces es tan inconcebiblemente grande que el número que se captura es relativamente insignificante; y, en segundo lugar, ... la magnitud de los agentes destructivos que obran sobre ellos es tan prodigiosa, que la

<sup>121</sup> Véanse los caps. 54 y 55.

<sup>122</sup> Véase el cap. 8.

destrucción debida a la acción de los pescadores no puede, sensatamente, elevar la tasa de mortalidad”.

193. En menos de medio siglo, su reserva, plasmada en las palabras “en relación con nuestras actuales modalidades de pesca”, fue profética. En ese momento las modalidades de la pesca se habían modificado al punto de que se estaban haciendo esfuerzos internacionales para regular determinadas pesquerías. Se sabe ahora que incluso entonces esos esfuerzos estaban muy rezagados. Además, la experiencia demostró luego que la ordenación satisfactoria de la pesca exigía un enfoque mucho más amplio. Lo primero que se reconoció fue la necesidad de aplicar un enfoque de especies múltiples, pues era necesario regular la pesca, no solo de cada especie objeto de la pesca individualmente, sino que también era menester tener en cuenta de qué especie eran predatoras y de qué especie eran presa.

194. En la década de 1990 se echó de ver con claridad que los efectos de la pesca en otros componentes de la biota hacían necesario un enfoque ecosistémico de la ordenación pesquera, que tuviera presente la forma en que la pesca podía matar directamente a otras especies debido a las capturas accidentales, alterar los hábitats y modificar las relaciones en la cadena trófica. Desde entonces, el uso cada vez más frecuente de los océanos ha demostrado que los administradores de pesquerías deberían colaborar con otros sectores para ordenar sus efectos recíprocos y, colectivamente, en los océanos que comparten.

195. Cuando se establecen nexos entre las diversas conclusiones expuestas en las partes III a VI de la presente evaluación, estas demuestran claramente que una ampliación similar del contexto de las decisiones de ordenación producirá beneficios similares en otros sectores de las actividades humanas que afectan al océano y también entre esos mismos sectores. Cabe mencionar los siguientes ejemplos de esas interacciones entre las presiones sobre el medio:

a) La falta de tratamiento adecuado de las aguas residuales en muchos de los grandes conurbanos costeros, especialmente en los países en desarrollo, y otras descargas excesivas de nutrientes (en particular, el nitrógeno) dan lugar a efectos perjudiciales directos en la salud humana, a causa de enfermedades microbianas, y también a problemas de eutrofización. En muchos casos, están creando floraciones de algas nocivas que, a más de perturbar los ecosistemas, también, en consecuencia, perjudican a las pesquerías, en particular las de pequeña escala y los medios de subsistencia conexos y, a veces, son causa de envenenamiento de las personas por la presencia de algas tóxicas<sup>123</sup>;

b) Se vierten residuos plásticos en el mar de resultas de la ordenación deficiente de las corrientes de desechos tanto en tierra como en los océanos. Esos residuos, en su forma original, tienen un efecto indudable en la megafauna (peces capturados en redes “fantasmas”, aves marinas con bolsas plásticas enrolladas en el cuello, etc.) e inciden en la apariencia estética de las costas (con posibles efectos sobre el turismo). Aunque no son igualmente evidentes, se han documentado efectos sobre el zooplancton y las especies de microfagia suspensívora debido a las nanopartículas en que se descomponen esos plásticos, lo cual podría tener graves efectos ascendentes en la cadena trófica. Igualmente, se ha comprobado que las nanopartículas de dióxido de titanio (la base de pigmentos blancos que se observan

<sup>123</sup> Véase el cap. 20.

en muchas corrientes de desechos) reaccionan ante el componente ultravioleta de la luz solar y matan el fitoplancton<sup>124</sup>;

c) Aunque es mucho lo que se está haciendo para reducir la contaminación causada por los buques, hay margen para que se preste una mayor atención a las rutas escogidas por estos y a los efectos de esas rutas en términos de contaminación crónica con hidrocarburos y vertimientos operacionales<sup>125</sup>;

d) Los efectos acumulativos de las descargas excesivas de nutrientes de las aguas residuales y la agricultura y la eliminación de peces herbívoros a causa de la sobrepesca pueden culminar en floraciones excesivas de algas en los arrecifes de coral. Cuando los arrecifes coralinos son una atracción turística, esos daños pueden redundar en desmedro del sector del turismo<sup>126</sup>;

e) Los océanos se están acidulando rápidamente y a un ritmo sin precedentes en la historia de la Tierra. Los efectos de la acidificación de los océanos sobre las especies marinas y las cadenas tróficas incidirán en intereses económicos importantes y bien podrían poner en peligro la seguridad alimentaria, en particular en las regiones que dependen especialmente de la proteína de los productos del mar<sup>127</sup>.

196. En muchos casos, es posible lograr una mejor ordenación integrada de las actividades humanas que inciden en los océanos con el actual acervo de conocimientos. Con todo, en muchos países, la aplicación de ese acervo de conocimientos requiere el perfeccionamiento de las competencias de los agentes intervinientes. En la última sección del presente resumen se hará referencia a las lagunas que se han detectado en la creación de capacidad. Además, en muchos casos se precisa una información de mejor calidad. En la penúltima sección del presente resumen se mencionan las lagunas de conocimiento importantes que será preciso colmar a fin de mejorar e integrar mejor la ordenación general de las actividades humanas que afectan al océano.

## **J. La urgencia de hacer frente a las amenazas que gravitan sobre los océanos**

197. La mayor amenaza que pende sobre los océanos proviene de la falta de una solución rápida a los múltiples problemas que se han descrito anteriormente. Muchas partes de los océanos se han degradado seriamente. Si no se abordan los problemas, se corre un gran riesgo de que esos problemas se combinen para producir un ciclo destructivo de degradación en el cual los océanos ya no puedan ofrecer muchos de los beneficios de los que ahora disfruta la raza humana.

198. En particular, se deben estudiar los efectos acumulativos de muchos de los problemas descritos en la presente evaluación. Como siempre, cuando se aborda un aspecto de un problema haciendo caso omiso de los demás factores se corre el riesgo de socavar lo que puede lograrse. Esto significa que para abordar algunos problemas tal vez sea preciso también encarar los problemas de la reunión fragmentaria de datos, que impide formarse una idea clara del problema en su

<sup>124</sup> Véanse los caps. 6 y 25.

<sup>125</sup> Véase el cap. 17.

<sup>126</sup> Véanse los caps. 27 y 43.

<sup>127</sup> Véanse los caps. 4, 5, 10 y 52.

totalidad, y de la adopción no coordinada de medidas en diferentes ámbitos (en términos geográficos o temáticos).

199. Por otra parte, la evaluación presenta muchos ejemplos de los esfuerzos hechos para resolver problemas puntuales que se han traducido en mejoras de los ecosistemas, beneficios económicos y mejores medios de subsistencia, a pesar de que no se puedan abordar simultáneamente otras presiones. No es necesario demorar las mejoras sectoriales viables hasta que se puedan hacer realidad los beneficios de la planificación y ordenación integradas. Esas mejoras bien pueden incluso facilitar la adopción de medidas para hacer frente a presiones de otro tipo, ya sea mediante la demostración de los beneficios de invertir en una mejor ordenación o por la vía de una comprensión más precisa de los costos que imponen otras presiones<sup>128</sup>.

200. Algunas de las amenazas concretas (como la intensificación de los tifones y huracanes y los cambios en la estratificación del agua de mar) están indisolublemente ligados a los problemas del cambio climático y a la acidificación, y únicamente se pueden enfrentar en el contexto de esos problemas.

201. Sin embargo, muchas otras amenazas se derivan de problemas de carácter más local y constituyen problemas mundiales simplemente porque el mismo tipo de problema y amenaza ocurre en muchos lugares. Para la mayoría de esos problemas se han elaborado técnicas que pueden resolverlos de manera satisfactoria. Aplicarlas de manera satisfactoria es, pues, una cuestión de crear capacidades en recursos infraestructurales, arreglos institucionales y competencias técnicas.

202. Entre los problemas de este tipo que se pueden abordar cabe mencionar los siguientes:

- a) La reducción de los insumos de sustancias peligrosas, los agentes patógenos transmitidos por el agua y los nutrientes<sup>129</sup>;
- b) La prevención de desastres marítimos debidos a colisiones, naufragios y hundimiento de buques y la aplicación y la fiscalización del cumplimiento de los acuerdos internacionales para prevenir los efectos ambientales adversos de la navegación<sup>130</sup>;
- c) La mejora de la ordenación de las pesquerías<sup>131</sup>;
- d) La ordenación de la acuicultura<sup>132</sup>;
- e) El control de desarrollo del turismo que pueda tener efectos adversos sobre el futuro del sector turístico en la localidad en que se producen<sup>133</sup>;
- f) El control de la evacuación de desechos sólidos, que pueden llegar al medio marino y perjudicarlo<sup>134</sup>;

---

<sup>128</sup> Véase, por ejemplo, el cap. 36A.

<sup>129</sup> Véase el cap. 20.

<sup>130</sup> Véase el cap. 17.

<sup>131</sup> Véase el cap. 11.

<sup>132</sup> Véase el cap. 12.

<sup>133</sup> Véase el cap. 27.

<sup>134</sup> Véanse los caps. 24 y 25.

- g) La mejora del control del sector de los hidrocarburos frente a la costa y la extracción minera frente a las costas<sup>135</sup>;
- h) El establecimiento y mantenimiento de zonas marinas protegidas<sup>136</sup>.

## VI. Lagunas de los conocimientos

203. Los seres humanos vienen explorando las tres décimas partes del planeta formadas por los continentes desde hace milenios. El estudio científico serio de la masa continental, con su flora y fauna, ha estado en marcha durante por lo menos 500 años. Aunque los seres humanos vienen utilizando los océanos desde hace milenios, solo en los últimos 120 años se ha hecho una investigación sistemática de las siete décimas partes de la superficie del planeta cubierta por el mar (salvo los levantamientos cartográficos de las costas). Por consiguiente, no es extraño que nuestros conocimientos de los océanos sean mucho más limitados que los conocimientos de los continentes. Como lo demuestran los capítulos de la presente evaluación, se sabe mucho sobre gran parte de los océanos, pero no tenemos en ninguna parte los conocimientos detallados que convendría tener para la ordenación futura del uso de los océanos, y en algunos puntos del mundo no se dispone siquiera de conocimientos suficientes para aplicar debidamente las técnicas que se han creado con éxito en otros lugares. Tenemos un marco básico de conocimientos, pero hay muchas lagunas que colmar.

204. La información que se necesita para comprender los océanos puede dividirse en cuatro categorías principales: a) estructura física de los océanos; b) composición y circulación de las aguas oceánicas; c) biota oceánica; y d) distintas formas de interacción entre los seres humanos y los océanos. La mejor forma de reconocer las lagunas existentes en esos conocimientos debería basarse en un estudio de las deficiencias señaladas en los capítulos de la presente evaluación. En general, los océanos que menos se conocen son el océano Ártico y el océano Índico. Las partes del océano Atlántico y el océano Pacífico situadas en el hemisferio boreal se conocen mejor que las situadas en el hemisferio austral y, una vez más, en general, el Atlántico Norte y los mares adyacentes son probablemente los que más se han estudiado, y aun así la información al respecto sigue adoleciendo de importantes deficiencias<sup>137</sup>.

### Estructura física de los océanos

205. El capítulo 1 (El planeta, los océanos y la vida) de la evaluación contiene un mapa que incluye las características geomorfológicas de los océanos. El detalle que contiene ese mapa se ha enriquecido enormemente en el último cuarto de siglo gracias a estudios locales y mundiales. Aunque el levantamiento cartográfico de los océanos viene haciéndose desde hace más de siete siglos en las aguas costeras y desde hace 250 años a lo largo de las principales rutas en mar abierto, muchas de las características exigen todavía un examen más detallado. La designación de zonas económicas exclusivas ha llevado a muchos países a realizar estudios más detallados como base para la gestión de sus actividades en esas zonas. En

<sup>135</sup> Véanse los caps. 21 y 23.

<sup>136</sup> Véase el cap. 44.

<sup>137</sup> Véase el cap. 30.

condiciones ideales, todos los Estados ribereños dispondrían de estudios detallados de este tipo como base para la ordenación de su zona económica exclusiva.

206. Dada la importancia de la acidificación de los océanos para la formación de carbonatos, conviene tener mejor información sobre la formación y la suerte de las islas de arrecifes y las playas de conchas marinas. Es posible caracterizar la estructura física de los océanos en las zonas situadas fuera de las jurisdicciones nacionales, pero la fiabilidad y el detalle de estas caracterizaciones varía considerablemente entre las distintas partes de los océanos; las mejoras en la información de ese tipo son sumamente convenientes para comprender la interacción entre la estructura física y la biota, tanto desde el punto de vista de la conservación de la diversidad biológica como desde el de la ordenación de los recursos marinos vivos<sup>138</sup>.

### **Las aguas oceánicas**

207. Sigue habiendo lagunas en la información sobre la temperatura del mar (tanto en la superficie como en las profundidades), la elevación del nivel del mar, la distribución de la salinidad, la absorción del dióxido de carbono y la distribución y los ciclos de los nutrientes. La atmósfera y el mar forman un solo sistema vinculado. Por consiguiente, gran parte de la información necesaria para comprender los océanos es también necesaria para comprender el cambio climático. Las investigaciones promovidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático se ocuparán de muchas de estas cuestiones. Así, pues, será importante asegurar la coordinación de las investigaciones oceánicas y las atmosféricas.

208. La acidificación de los océanos es una consecuencia de la absorción de dióxido de carbono, pero a fin de entender las consecuencias para los océanos hace falta algo más que una comprensión general de cómo se absorbe el dióxido de carbono; en efecto, el grado de acidificación varía de un lugar a otro. Las causas y consecuencias de estas variaciones son importantes para comprender los efectos sobre la biota marina.

209. A fin de estimar la producción primaria (sobre la que se basa la mayoría abrumadora de la red trófica de los océanos), es sumamente importante realizar mediciones sistemáticas y sostenidas, en todos los océanos, de la clorofila-a (importante indicador de la producción primaria), el nitrógeno disuelto y el fósforo biológicamente activo disuelto (pues estos dos elementos suelen ser factores limitadores de la producción primaria o causas de las floraciones de algas)<sup>139</sup>.

### **La biota oceánica**

210. El Censo de la Vida Marina ha sido un instrumento esencial para investigar la diversidad biológica de los océanos y determinar el número y distribución de las especies. Al igual que todos los censos, su valor disminuirá conforme pase el tiempo y se vuelva más una instantánea de un punto determinado en el tiempo que una imagen actualizada de lo que está ocurriendo ahora. Será importante que el Censo se actualice y mejore regularmente. Convendría especialmente mejorar el estudio de

---

<sup>138</sup> Véase el cap. 9.

<sup>139</sup> Véase el cap. 9.

las zonas que rodean a África y América Central y Sudamérica, la zona situada entre estos continentes, y todo el océano Índico y el Pacífico meridional<sup>140</sup>.

211. El plancton es fundamental para la vida en los océanos. La información sobre su diversidad y abundancia es importante para muchos fines. Esa información se viene recopilando desde hace más de 70 años en algunas partes de los océanos (por ejemplo, el Atlántico Norte) por medio de la encuesta de medición continua del plancton. Nueve organizaciones colaboran en la actualidad para ampliar esos estudios, pero no se ha logrado todavía la cobertura mundial exhaustiva que sería de desear.

212. Además de la información sobre la biodiversidad de los océanos y el número y la distribución de las distintas especies marinas, sería sumamente importante obtener información también sobre la salud y el éxito reproductivo de las distintas poblaciones. Muchas especies contienen poblaciones separadas, con vínculos limitados. Por consiguiente, es importante comprender la forma en que las afectan las influencias locales privativas de cada población. Como indican los estudios regionales de la parte VI, es mucho lo que se sabe ya de la salud de la población y el éxito reproductivo de muchas especies, pero todavía quedan vastas lagunas por colmar, sobre todo en el hemisferio austral<sup>141</sup>.

213. Las evaluaciones de las poblaciones de peces son esenciales para la ordenación racional de la pesca. Buena parte de las poblaciones de peces que son objeto de pesca en gran escala es sometida a evaluaciones periódicas. Sin embargo, muchas importantes poblaciones de peces de este tipo no son evaluadas sistemáticamente. Lo que es más importante aún, las poblaciones favorecidas por la pesca en pequeña escala no suelen ser evaluadas, con el consiguiente efecto adverso en la disponibilidad sostenible de las poblaciones para esos tipos de pesca. Esta es una importante laguna de los conocimientos que es preciso colmar. Del mismo modo, existen lagunas en la información sobre las interacciones entre la pesca en gran escala y la pesca en pequeña escala de ciertas poblaciones donde las dos actividades se superponen, así como entre la pesca recreativa y de otro tipo respecto de ciertas especies como las preferidas para los trofeos de pesca (pez aguja, pez espada y pez vela, entre otros)<sup>142</sup>.

214. En la presente evaluación se establecen las principales cuestiones específicas respecto de las cuales existen lagunas en nuestros conocimientos sobre la biota marina. En particular, sobre las especies y hábitats que, según se ha determinado científicamente, corren peligro, están declinando o necesitan, por otras razones, atención especial o protección. Aparte de algunas cuestiones importantes mencionadas en la parte VI, se encuentran en esta situación, entre otros, los mamíferos marinos, las tortugas marinas, las aves marinas (especialmente las rutas migratorias), los tiburones y otros elasmobranquios (sobre todo las especies menos conocidas y ciertas zonas tropicales), el atún y los peces de pico (miembros de las familias de los Xiphiidae e Istiophoridae, sobre todo las especies menos populares que no se comercian), los arrecifes coralíferos de aguas frías (especialmente su ubicación en el océano Índico), los arrecifes coralíferos de aguas cálidas (sobre todo los situados en aguas más profundas), los estuarios y deltas (especialmente, en este caso, las evaluaciones integradas al respecto), el hielo en las altas latitudes, las

<sup>140</sup> Véase el cap. 35.

<sup>141</sup> Véanse los caps. 36A a H.

<sup>142</sup> Véanse los caps. 11 y 27.

fumarolas hidrotérmicas (especialmente su frecuencia en el océano Índico), los bosques de algas laminarias y lechos de zosteras (especialmente el grado de pérdida de las algas y la patología de las enfermedades que las afectan), los manglares (especialmente la taxonomía de las especies asociadas y sus interacciones con las marismas), las marismas (especialmente los servicios que prestan al ecosistema) y el mar de los Sargazos (especialmente los vínculos con ecosistemas distantes)<sup>143</sup>.

### **Formas de la interacción entre los seres humanos y el mar**

215. Algunas de las cuestiones relacionadas con los océanos y con la biota oceánica (por ejemplo, la acidificación de los océanos y las evaluaciones de las poblaciones de peces) guardan relación con la forma en que los seres humanos influyen en algunos aspectos de los océanos (por ejemplo, con las emisiones de dióxido de carbono o la pesca). Sin embargo, existen otras muchas esferas en que no se sabe todavía lo bastante sobre las actividades humanas que afectan a los océanos o interactúan con estos para poder gestionar estas actividades de manera sostenible.

216. En el caso del transporte marítimo, existe abundante información sobre las rutas que siguen los buques, su carga y la rentabilidad de sus operaciones. Sin embargo, sigue habiendo lagunas importantes en nuestros conocimientos sobre cómo afectan al medio marino sus rutas y operaciones. Entre otros efectos, cabe mencionar ante todo el ruido que hacen, los derrames crónicos de petróleo y la medida en que estas embarcaciones transportan especies invasoras, no autóctonas. Otras lagunas de la información se relacionan con los aspectos sociales del transporte marítimo; en particular, es muy poco lo que se sabe sobre el nivel de las muertes y lesiones sufridas por los marineros, cuestión planteada recientemente por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional<sup>144</sup>.

217. Las descargas de origen continental en los océanos tienen graves consecuencias tanto para la salud humana como para el funcionamiento normal de los ecosistemas marinos. En algunas partes del mundo, estos efectos se vienen estudiando cuidadosamente desde hace más de 40 años. En otras, en cambio, es muy poca la información sistemática de que se dispone. Hay dos importantes lagunas en nuestros conocimientos actuales. La primera se refiere a la forma de relacionar las distintas maneras de medir las descargas y las emisiones. Es cierto que se dispone de abundante información reunida en estudios locales de las descargas, pero los métodos para medirlas y analizarlas son diferentes, por lo cual es difícil o imposible hacer comparaciones. A veces existen buenas razones para usar métodos distintos, pero es esencial encontrar la forma de mejorar esos métodos para lograr resultados normalizados y poder hacer comparaciones si se quiere obtener un panorama mundial y completo. La segunda se debe a que en distintas regiones del mundo se han ideado distintos métodos para evaluar la calidad general de las aguas locales. También en este caso es indudable que deben de existir buenas razones que explican las diferencias, pero si se supiera cómo comparar los distintos resultados eso sería de gran utilidad, sobre todo para evaluar las prioridades en las distintas zonas<sup>145</sup>.

218. Otra esfera en que existen importantes lagunas en los conocimientos es la medida en que las personas padecen enfermedades, ya sea como resultado directo del contacto con patógenos o sustancias tóxicas transportados por el agua, o bien

<sup>143</sup> Véanse los caps. 42 a 51.

<sup>144</sup> Véase el cap. 17.

<sup>145</sup> Véase el cap. 20.

como resultado indirecto de las toxinas procedentes de las floraciones de algas generadas por concentraciones excesivas de nutrientes. Así como existen lagunas en la información sobre los efectos de estos peligros para la salud, también existen grandes lagunas en los conocimientos sobre sus efectos económicos.

219. Las industrias de hidrocarburos que operan frente a las costas en algunas partes del mundo reúnen y publican información sumamente amplia sobre la forma en que sus actividades afectan al medio marino local. En otras partes del mundo, en cambio, se dispone de poca o ninguna información. Dado que los procesos son muy semejantes en la mayoría de las zonas de operaciones, sería muy útil colmar las lagunas de la información sobre lo que sucede en todo el mundo.

220. Las industrias extractivas que operan en el mar son sumamente diversas y, por consiguiente, sus efectos sobre el medio marino no tienen mucho en común. Cuando la extracción se realiza frente a la costa, es importante que los encargados de la ordenación costera integrada dispongan de información sólida sobre los efectos de las operaciones, sobre todo en relación con los vertimientos de residuos y otras perturbaciones del medio marino. A medida que la extracción de minerales avance hacia aguas más profundas y zonas situadas más allá de la jurisdicción nacional, será importante asegurarse de que se reúna y publique información sobre los efectos en el medio marino<sup>146</sup>.

221. La información sobre la eliminación de desechos sólidos en el mar (vertimiento) es muy fragmentaria. Cuando no se presentan informes con arreglo al Convenio de Londres y su Protocolo, no hay forma de saber si no ha habido vertimiento o si ha habido pero no se comunicó. Esto constituye una grave deficiencia de la información. La falta de información sobre los vertimientos en otras jurisdicciones, de haberlos, también dificulta la comprensión de los efectos que tiene en el medio marino este tipo de eliminación de desechos<sup>147</sup>.

222. Nuestros conocimientos de los detritos marinos son muy imperfectos. A menos que tengamos un conocimiento más completo de las fuentes, destinos y efectos de los detritos marinos, no podremos resolver los problemas que presentan. Si bien es cierto que actualmente se vigilan los detritos marinos en varios países del mundo, los protocolos seguidos tienden a ser muy diferentes, lo cual impide comparar y armonizar los datos reunidos. La gran movilidad de los detritos marinos contribuye a la insuficiencia de lo que se sabe de ellos. Tampoco se sabe lo bastante para evaluar el impacto de los detritos marinos en las especies costeras y marinas, los hábitats, el bienestar económico, la salud y la seguridad humanas y los valores sociales. Además, debido a su poder de penetración en las cadenas alimentarias marinas, con sus posibles efectos en la salud humana, sería de suma utilidad disponer de mayor información sobre los orígenes, destinos y efectos de las micropartículas y nanopartículas plásticas. Del mismo modo, debido a los posibles efectos de las nanopartículas de dióxido de titanio sobre el fitoplancton es grave la falta de información al respecto<sup>148</sup>.

223. Los conocimientos sobre muchos aspectos de la ordenación integrada de las zonas costeras adolecen todavía de graves deficiencias. Los encargados de la ordenación de las zonas costeras necesitan información, como mínimo, sobre la

<sup>146</sup> Véase el cap. 23.

<sup>147</sup> Véase el cap. 24.

<sup>148</sup> Véanse los caps. 6 y 25.

erosión costera, la bonificación de tierras ganadas al mar, los cambios en la sedimentación resultantes de las obras de construcción en las costas y los cambios en los regímenes fluviales (por ejemplo, la construcción de presas o la desviación de una mayor cantidad de agua hacia el riego), la forma en que los puertos locales trabajan y dragan y la forma en que se desarrolla la actividad turística (y se planifica su desarrollo futuro), así como los efectos que probablemente tendrán estas actividades y planes en el ecosistema marino local (y también, por cierto, en los ecosistemas terrestres locales). Sería sumamente útil para el desarrollo y eficacia de la ordenación costera integrada establecer y observar normas reconocidas respecto de toda esta información de manera que puedan adoptarse las mejores prácticas de manera sistemática<sup>149</sup>.

224. Las formas en que los seres humanos se relacionan con el mar, en los planos estético, cultural, religioso y espiritual, también están vinculadas con ciertas lagunas de nuestros conocimientos. A lo largo de los siglos, muchas culturas han reunido amplios conocimientos tradicionales sobre el mar. Este acervo cultural sufre fuertes presiones y se perderá si no se registra a tiempo. Por ejemplo, los conocimientos marítimos tradicionales de los polinesios estaban desapareciendo rápidamente pero se consiguió preservarlos justo a tiempo. Algunas prácticas culturales (por ejemplo, los métodos chinos e iraníes tradicionales de construcción de embarcaciones) también están desapareciendo, con peligro de que se pierdan para las generaciones futuras<sup>150</sup>.

225. Nuestros conocimientos sobre la interacción humana con los océanos también es sumamente parcial en cuanto a las formas en que nos beneficia. Como ya se señaló, no es posible todavía asignar un valor a los servicios no comercializados de los ecosistemas oceánicos. La información necesaria para hacerlo es sumamente incompleta. Es preciso reunir información sobre los efectos de los cambios en las formas en que funciona el ecosistema planetario y evaluarla para poder determinar el valor económico de actividades que pueden tener repercusiones en los servicios no comercializados del ecosistema. Las esferas en que esta información parece guardar una relación particularmente estrecha con las decisiones de gestión son la ordenación integrada de las zonas costeras (incluida la ordenación espacial marina), la explotación de hidrocarburos frente a las costas, la extracción de minerales frente a las costas, las rutas marítimas, la construcción de puertos y la eliminación de desechos<sup>151</sup>.

226. Incluso en el caso de los servicios de los ecosistemas y las actividades humanas de valor comercial, la información es sumamente incompleta. Entre las deficiencias cabe mencionar la falta de definiciones coherentes de la esfera que abarcan los servicios de los ecosistemas y las actividades humanas, la forma de calcular el valor de los servicios y las actividades que se encuentran al margen de la comercialización y, lo que es más importante, la obtención de los datos pertinentes. Una comprensión sólida de la verdadera situación económica general de actividades tales como la pesca, el transporte marítimo y el turismo, contribuiría a mejorar la adopción de decisiones en esas esferas<sup>152</sup>.

---

<sup>149</sup> Véanse los caps. 4, 18 y 27.

<sup>150</sup> Véase el cap. 8.

<sup>151</sup> Véase el cap. 55.

<sup>152</sup> Véanse los caps. 3, 9 y 55.

227. Estas deficiencias en nuestros conocimientos solo podrán remediarse mediante un ambicioso programa de investigación. Ya se están estudiando muchas más cuestiones respecto de las cuales conviene tener más información (por ejemplo, la forma en que podrían aprovecharse los recursos genéticos de los océanos y qué posibilidades prácticas existen de explotación minera del fondo del mar). La colaboración y el intercambio de información serán de importancia para aprovechar al máximo los escasos recursos dedicados a la investigación<sup>153</sup>.

## VII. Deficiencias en la creación de capacidad

228. Todas las lagunas de los conocimientos señaladas en la presente evaluación revelan deficiencias en la capacidad necesaria para colmarlas y aplicar los conocimientos resultantes. Basándose en la información disponible en el momento, es imposible decir qué deficiencias existen actualmente en las medidas adoptadas para crear capacidad. La única forma de determinar dónde existen deficiencias de capacidad sería mediante una encuesta, país por país, de las disposiciones que existen actualmente para crear capacidad y en qué medida se ajustan a las necesidades de cada país. El inventario preliminar de las medidas de creación de capacidad para hacer evaluaciones<sup>154</sup> preparado por la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar como parte del Proceso Ordinario proporciona información inicial que puede servir de base a un estudio de ese tipo, pero hubiera hecho falta realizar un estudio mucho más detallado de lo que se pudo hacer durante el primer ciclo del Proceso Ordinario para responder a las necesidades de cada país. En la presente sección se examinan, por tanto, los tipos de capacidad que convendría tener, no las deficiencias que dificultan su creación.

229. El borrador de la primera evaluación marina integrada a escala mundial requiere que se determine con qué capacidades se cuenta para evaluar el estado del medio marino y beneficiarse de las distintas actividades humanas que se realizan en ese medio.

230. Ciertas formas de capacidad son convenientes para muchos fines. El elemento más obvio de ese tipo de capacidad es la disponibilidad de buques de investigación marina. Esos buques pueden servir de plataformas para fines múltiples, capaces de prestar apoyo a estudios geológicos y de la biota, al levantamiento cartográfico de los hábitats y otras tareas similares. En la presente evaluación se examina la distribución actual de los buques de investigación en todo el mundo. Estos buques pueden pertenecer a gobiernos, institutos gubernamentales, universidades, institutos de investigación independientes o empresas comerciales. Es posible que a nivel regional, por ejemplo, sea viable el uso compartido<sup>155</sup>.

231. Pasando ahora a los elementos que se consideran lagunas de los conocimientos, se enumeran a continuación las principales actividades recomendables de creación de capacidad.

---

<sup>153</sup> Véase el cap. 30.

<sup>154</sup> Véase A/66/189, anexo V, y A/67/87, anexo V.

<sup>155</sup> Véase el cap. 30.

**Estructura física de los océanos**

232. Los estudios de la estructura física de los océanos exigen tanto capacidad para hacer estudios en alta mar como capacidad de laboratorio y de personal técnico para analizar e interpretar los datos reunidos. Ambos tipos de capacidad son esenciales para subsanar las deficiencias de los conocimientos sobre la estructura física de los océanos tanto dentro como fuera de las jurisdicciones nacionales.

**Las aguas oceánicas**

233. Si se quiere entender la columna de agua, se necesita capacidad para obtener muestras y analizarlas, y para interpretar los datos de temperatura, salinidad, estratificación, composición química y acidez. Gran parte de esta información puede obtenerse con dispositivos flotantes autónomos, como las boyas usadas en la Red de Oceanografía Geostrofica en Tiempo Real, que se describen en la presente evaluación.

234. Para entender la producción primaria y las consecuencias de la elevación del nivel del mar se necesita tener información sobre los niveles del mar y la clorofila-a. La manera más eficaz de obtener dicha información es mediante sensores satelitales. Gran parte de los datos así reunidos ya puede consultarse en Internet, pero hace falta disponer del equipo y las competencias necesarias para tener acceso a ellos e interpretarlos, a fin de poder estudiar las condiciones locales.

**La biota oceánica**

235. Para adquirir una mejor comprensión de la biota oceánica es preciso contar con la capacidad de organizar la reunión periódica de muestras sobre el número, distribución, salud y éxito reproductivo de las distintas especies, incorporar esa información a bases de datos (a nivel nacional o regional), analizar e interpretar los datos (por ejemplo, se necesitan conocimientos de taxonomía para identificar las especies) y realizar evaluaciones sobre la base de esa información. Es muy útil asimismo estar en condiciones de realizar investigaciones científicas marinas y mejorar así la información científica en que se basa la vigilancia del medio marino.

236. La capacidad de ordenación eficaz de la pesca exige contar con buques, equipo y conocimientos especializados para vigilar y evaluar las poblaciones de peces. Esas evaluaciones exigen a su vez capacidad para formular, aplicar y hacer cumplir políticas adecuadas de ordenación de la pesca. Esa capacidad adicional asume la forma, muy probablemente, entre otras cosas, de buques de protección de la pesca para vigilar lo que ocurre en el mar; acceso a datos satelitales para observar los movimientos de buques pesqueros por medio de transpondedores; estructuras institucionales para regular los mercados de pescado y mariscos (y asegurarse, por ejemplo, de que no estén contaminados o contengan agentes patógenos), y los mecanismos necesarios de aplicación en todas las etapas, del mar a la mesa.

**Formas de interacción entre los seres humanos y los océanos**

237. Muchas actividades humanas que afectan a los océanos las llevan a cabo empresas comerciales. Es de suponer que estas habrán de adquirir la capacidad de generar los conocimientos y la infraestructura que necesitan para realizar sus actividades y para cumplir con las reglamentaciones pertinentes. Las autoridades públicas, empero, necesitan ser capaces de asegurarse de que están en condiciones

de implantar normas adecuadas para salvaguardar los intereses sociales y ambientales, y tratar de forma efectiva a esas empresas comerciales (muchas de las cuales son empresas internacionales). Esto puede ser particularmente difícil cuando la autoridad pública competente sea una autoridad local de jurisdicción relativamente limitada.

238. En la formulación de enfoques basados en los ecosistemas para la gestión de las actividades humanas que afectan a los océanos (paralelamente a la de los enfoques aplicables a la pesca), se requiere capacidad para reunir y procesar la información relativa a la actividad y a todas las facetas de los ecosistemas oceánicos con que interactúa esa actividad. La información precisa necesaria varía según la actividad. A continuación se dan ejemplos de los tipos de capacidad que probablemente harán falta en algunas actividades humanas concretas para:

- a) Determinar si se necesitan medidas de organización de las rutas navieras, y en caso afirmativo, precisarlas y ponerlas en práctica, para proteger el medio marino;
- b) Formular y ejecutar los planes de respuesta de emergencia a los desastres marítimos. Para llevar a cabo estos planes probablemente será necesario hacer importantes inversiones de capital en buques, aeronaves, maquinaria y suministros;
- c) Construir y administrar puertos capaces de manejar el tráfico marítimo internacional. En la actualidad muchas de estas actividades portuarias las realizan y gestionan empresas comerciales, por lo cual será necesario regular estas actividades de manera apropiada;
- d) Asegurar la existencia de suficientes instalaciones de recepción de desechos en los puertos de modo que los buques puedan eliminar sus desechos sin demora;
- e) Realizar inspecciones de las embarcaciones por el Estado del puerto y hacer un seguimiento de las deficiencias detectadas;
- f) Muestrear, analizar e interpretar las descargas de origen continental en los océanos. Esta capacidad debe ser suficiente para procesar descargas líquidas y semilíquidas de oleoductos y gasoductos que van directamente al mar; descargas de líquidos y sólidos en suspensión en los ríos y la forma en que afectan a la calidad del agua en la desembocadura; y las emisiones atmosféricas que pueden llegar al mar y afectarlo. En el caso de las emisiones atmosféricas, conviene también poder distinguir las aportaciones antropógenas al mar de las emisiones atmosféricas naturales en general;
- g) Asegurarse de que se utilicen tecnologías nuevas y menos contaminantes en los procesos químicos y de producción, a fin de reducir las descargas y emisiones de metales pesados y otras sustancias peligrosas;
- h) Gestionar los desechos sólidos de los vertederos, a fin de evitar la filtración de metales pesados u otras sustancias peligrosas que pueden llegar al mar y afectarlo, y gestionar la incineración de desechos para reducir al mínimo la presencia de metales pesados y otras sustancias peligrosas en las emisiones de escape;
- i) Proporcionar la infraestructura y el equipo necesarios para el tratamiento apropiado de las descargas industriales, las emisiones y las aguas residuales

originadas en tierra, a fin de minimizar la concentración de metales pesados y otras sustancias peligrosas, eliminar los patógenos transmitidos por el agua en los puntos en que puedan contaminar las aguas de balnearios y bancos de mariscos, e impedir la descarga excesiva de nutrientes;

j) Promover la ordenación racional de los desechos agropecuarios y la lechada, y el empleo apropiado de fertilizantes agrícolas y plaguicidas;

k) Concertar la organización y la dotación de equipo y conocimientos técnicos para vigilar y regular otras actividades humanas que influyen en el medio marino;

l) Gestionar la zona costera de manera integrada. En los lugares donde el turismo es importante, será necesaria la capacidad de vigilar y regular las actividades y el desarrollo turísticos a fin de mantenerlos dentro de límites aceptables en relación con la capacidad de absorción de los ecosistemas locales.

239. Existe una deficiencia general en cuanto a la capacidad para efectuar una evaluación integrada del medio marino. Toda evaluación integrada exige reunir a) aspectos ambientales, sociales y económicos, b) todos los sectores pertinentes de las actividades humanas y c) todos los componentes (fijos y vivos) de los ecosistemas pertinentes. La idea de una evaluación integrada en ese sentido es relativamente reciente. La principal dificultad reside en la necesidad de contar con especialistas en muchos campos distintos que estén dispuestos a colaborar.

Al crear capacidad para realizar evaluaciones integradas es necesario pensar más a fondo sobre el concepto de la evaluación marina integrada. La presente evaluación es la primera evaluación integrada mundial del medio marino. El Grupo de Expertos responsable de su preparación está convencido de que es preciso seguir desarrollando y perfeccionando las técnicas para efectuar evaluaciones integradas.

---