



Asamblea General

Distr. general
15 de julio de 2005
Español
Original: inglés

Sexagésimo período de sesiones
Tema 76 a) del programa provisional*
Los océanos y el derecho del mar

Los océanos y el derecho del mar

Informe del Secretario General

Adición

Resumen

El presente informe ha sido preparado en atención a la petición hecha por la Asamblea General en los párrafos 73 y 74 de su resolución 59/24, de 17 de noviembre de 2004, de que el Secretario General le presentase en el sexagésimo período de sesiones un informe sobre cuestiones relativas a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. Tal como se dispone en dicha resolución, el informe debería ayudar al Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta en la preparación de su programa. El Secretario General convocará la reunión del Grupo de Trabajo en Nueva York dentro de los seis meses siguientes a la distribución del presente informe y el Grupo se encargará de estudiar las cuestiones relativas a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional.

De conformidad con la resolución 59/24 de la Asamblea, el informe se refiere a los aspectos científicos, técnicos, económicos, jurídicos, ambientales, socioeconómicos y de otro tipo de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, incluidas las cuestiones y los elementos principales respecto de los cuales convendría hacer estudios de base más detallados para facilitar su examen por los Estados y, cuando proceda, opciones y enfoques posibles para promover la cooperación y la coordinación internacionales en ese ámbito. También se presenta información sobre las actividades pasadas y actuales de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales competentes en lo relativo a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional.

* A/60/150.



Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1–11	3
II. Cuestiones científicas, técnicas, económicas, ambientales, socioeconómicas y jurídicas	12–225	5
A. Cuestiones científicas	13–57	5
B. Cuestiones tecnológicas	58–97	17
C. Cuestiones económicas	98–118	28
D. Cuestiones socioeconómicas	119–127	35
E. Cuestiones ambientales	128–175	37
F. Cuestiones jurídicas	176–225	50
III. Actividades pasadas y presentes de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales competentes	226–262	63
A. Naciones Unidas	227–240	63
B. Programas e instituciones de las Naciones Unidas	241–247	67
C. Organismos especializados de las Naciones Unidas	248–262	69
D. Otras organizaciones internacionales	263–297	73
E. Otras entidades internacionales	298–300	81
F. Organizaciones en el ámbito de los derechos de propiedad intelectual	301–304	82
IV. Conclusiones	305–317	83

I. Introducción

1. Los océanos acogen una red de vida abundante y diversa, que constituye parte integral de la diversidad biológica de nuestro planeta y aporta una muy valiosa contribución para su salud, así como para la vida humana. A título de ejemplo, la biodiversidad marina produce la tercera parte del oxígeno que respiramos, modera el clima mundial y representa una valiosa fuente de proteínas para el consumo humano, así como de otros productos. Al mismo tiempo, los datos de que se dispone indican que la biodiversidad, incluida la biodiversidad marina, sufre la presión cada vez mayor de los diversos tipos de actividad humana. Entre las principales causas de la pérdida de biodiversidad cabe mencionar la contaminación, el cambio climático y la creciente utilización de recursos biológicos a consecuencia del incremento de la población humana y de la producción, el consumo y el comercio mundiales. A raíz de esas presiones sin precedentes, estamos asistiendo a la degradación de hábitats y a la sobreexplotación de recursos biológicos.

2. La conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, comprendida la biodiversidad marina, deben por lo tanto pasar a ser una parte integrante del desarrollo social y económico a fin de que los diversos servicios que proporciona puedan seguir sustentando las necesidades de la humanidad a largo plazo.

3. Es importante aclarar qué se entiende por los términos biodiversidad y recursos biológicos en el contexto del presente informe. Esos términos, a los que no se hace referencia en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar¹, se utilizan habitualmente con diferentes connotaciones. Son empleados y definidos en el Convenio sobre la Diversidad Biológica². El presente informe sigue las definiciones contenidas en el Convenio, teniendo en cuenta que la evolución reciente en la materia ha servido para aclarar su significado.

4. La diversidad biológica se define en el artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. La biodiversidad es por lo tanto atributo de la vida y se refiere a la variabilidad de la vida en todas las formas, niveles y combinaciones. Comprende la diversidad de ecosistemas, la diversidad de especies y la diversidad genética.

5. Por su parte, los recursos biológicos son los componentes bióticos tangibles de los ecosistemas y las especies. De acuerdo con la definición que figura en el artículo 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, los recursos biológicos comprenden “los recursos genéticos, organismos o partes de ellos, poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas que tengan una utilización o valor real o potencial para la humanidad”. Los recursos genéticos, en particular, se definen como “material genético de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo con valor real o potencial”. Por material genético se entiende “todo material que contenga unidades funcionales de la herencia”.

6. Habida cuenta de los últimos avances en el campo de la genética, se sabe ahora que cada célula de cada organismo vivo contiene “unidades funcionales de la herencia”. Cabría entonces llegar a la conclusión de que los recursos genéticos pueden comprender semillas, gametos de animales, esquejes u organismos, así como ADN

extraído de una planta, animal o microbio, como un cromosoma o un gen, que, por sus características genéticas tienen valor real o potencial para los seres humanos.

7. El valor de la diversidad de genes, especies o ecosistemas no debe confundirse con el valor de un componente particular de esa diversidad para satisfacer las necesidades humanas. La diversidad de especies, por ejemplo, es valiosa porque la existencia de una variedad de especies contribuye a aumentar la capacidad de un ecosistema de adaptarse a un entorno que cambie. Al mismo tiempo, un componente de esa diversidad, como una especie particular de pez, puede tener valor como recurso biológico para su consumo o utilización por parte de los seres humanos.

8. La biodiversidad puede verse mermada si la propia diversidad se reduce (por ejemplo debido a la extinción de una especie) o si merma el potencial de los componentes de la diversidad de proporcionar un servicio en particular (por ejemplo a causa de unos niveles de captura insostenibles). Tanto un cambio en la propia diversidad como un cambio en componentes específicos de la biodiversidad merecen la atención de quienes toman las decisiones, y para ambos son necesarios diferentes objetivos y políticas en materia de ordenación³.

9. La cuestión de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, incluida la biodiversidad marina, últimamente ha sido objeto de una mayor atención, habida cuenta de la creciente preocupación acerca del futuro de nuestro planeta. Es así que la Asamblea General adoptó en los últimos años una serie de decisiones en relación con su tema del programa relativo a los océanos y el derecho del mar. La más reciente de ellas fue la resolución 59/24, de 17 de noviembre de 2004, en cuyo párrafo 73 decidió establecer un Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta encargado de estudiar las cuestiones relativas a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, a fin de: a) pasar revista a las actividades anteriores y presentes de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales competentes en lo relativo a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional; b) examinar los aspectos científicos, técnicos, económicos, jurídicos, ambientales, socioeconómicos y de otro tipo de estas cuestiones; c) determinar las cuestiones y los elementos principales respecto de los cuales convendría hacer estudios de base más detallados para facilitar su examen por los Estados; y d) indicar, cuando proceda, opciones y enfoques posibles para promover la cooperación y la coordinación internacionales con miras a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. En el párrafo 74 de la misma resolución, pedía al Secretario General que le presentase en su sexagésimo período de sesiones un informe acerca de las cuestiones mencionadas con objeto de prestar asistencia al Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta en la preparación de su programa, en consulta con todos los organismos internacionales competentes, y que convocase la reunión del Grupo de Trabajo en Nueva York dentro de los seis meses siguientes a la distribución del presente informe.

10. El presente informe ha sido preparado en atención a la petición formulada por la Asamblea General. Se basa en información de dominio público, así como en información recibida de expertos y organizaciones competentes que cooperan con la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar de la Oficina de Asuntos Jurídicos de la Secretaría. La Secretaría agradece a quienes contribuyeron a la elaboración del presente informe⁴.

11. La información se organiza en torno a las cuestiones que ha de estudiar el Grupo de Trabajo. En una adición al informe anterior del Secretario General sobre los océanos y el derecho del mar (59/62/Add.1) se presentó información sobre los ecosistemas marinos y diversidad biológica vulnerables en zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, y los informes del Secretario General relativos a la pesca, en particular el informe contenido en el documento A/59/298, complementan la que figura en el presente informe.

II. Cuestiones científicas, técnicas, económicas, ambientales, socioeconómicas y jurídicas

12. El presente capítulo del informe corresponde a los apartados b) a d) del párrafo 73 de la resolución 59/24 de la Asamblea General. En él se examinan las cuestiones científicas, técnicas, económicas, ambientales, socioeconómicas y jurídicas relativas a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. También se definen, bajo cada uno de esos temas, las cuestiones y los elementos principales respecto de los cuales convendría hacer estudios de base más detallados para facilitar su examen por los Estados, como pide asimismo la Asamblea. En el informe también se indican, cuando procede, opciones y enfoques posibles para promover la cooperación y la coordinación internacionales para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. En las conclusiones del presente informe también se plantean posibles opciones para la cooperación.

A. Cuestiones científicas

13. Los océanos se caracterizan por una variedad excepcional de ecosistemas con estructuras y funciones complejas. En términos amplios, dichos ecosistemas pueden dividirse en pelágicos (columna de agua) y bénticos (fondos marinos). Los medios pelágico y béntico presentan altos niveles de biodiversidad⁵, lo que parece indicar que en el mar hay un número mayor de especies que en la tierra. Sobre la base de análisis realizados en sistemas de fondos marinos, algunos científicos estiman que la totalidad de los fondos marinos fuera de las zonas de jurisdicción nacional podría llegar a albergar varios millones de especies (véase asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 167 a 199).

14. Los trabajos de investigación fuera de las zonas de jurisdicción nacional se realizan en medios complejos y escasamente conocidos. A raíz del desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas, los científicos han tenido que modificar sus teorías acerca de los procesos y funciones de los ecosistemas existentes en los océanos. Al mismo tiempo, los conocimientos sobre la diversidad biológica de los fondos marinos son tan escasos que no es posible estimar el número de especies que alberga una región ni determinar el ámbito geográfico que ocupan. Por ello, habría que tratar de comprender mejor esos ecosistemas con miras a promover su conservación y utilización sostenible.

1. Ecosistemas oceánicos

a) Ecosistemas pelágicos

15. El entorno pelágico puede dividirse verticalmente en tres zonas: la zona epipelágica o “de luz”, que se extiende desde la superficie hasta aproximadamente 150 a 200 metros por debajo del nivel del mar; la zona mesopelágica o “de penumbras”, que va desde aproximadamente 200 hasta 1.000 metros por debajo del nivel del mar; y la zona batipelágica, que es oscura y fría y se extiende de 1.000 metros para abajo⁶. La profundidad de los límites entre cada zona varía en función de las condiciones locales o regionales y cada una de ellas se caracteriza por una comunidad diferenciada de plancton, micronecton y peces. Cerca de los fondos marinos se ha detectado una fauna diferenciada conocida como hiperbéntica o bentopelágica. La diversidad de especies de los ecosistemas pelágicos es escasa en comparación con los ecosistemas bénticos; en general, aumenta en la transición entre las zonas mesopelágicas y batipelágicas, para luego descender a mayor profundidad.

Zona epipelágica

16. La zona epipelágica se extiende generalmente a unos 150 a 200 metros de profundidad, donde existe suficiente luz para la fotosíntesis. En términos generales, la mayor diversidad de especies se encuentra en las zonas subtropicales, seguida de la región del cinturón ecuatorial, para luego registrar un marcado descenso después de la zona de transición. En los mares polares, la diversidad es menos del 50% que en las zonas tropicales o subtropicales. Sin embargo, esos porcentajes varían según los distintos grupos de animales⁷. En fecha reciente se creó un nuevo esquema para una ecología regional global del medio pelágico basado en una serie de procesos y pautas físicas de productividad del fitoplancton. Ese esquema tiene en cuenta características oceanográficas que no necesariamente reflejan la latitud, como las grandes zonas de corriente ascendente en los límites occidentales de los continentes⁸.

17. Estudios recientes sobre el zooplancton han puesto de manifiesto que los conocimientos acerca de la diversidad de las comunidades epipelágicas siguen siendo insuficientes. Aun en grupos que han sido objeto de cuidadosos estudios, como los copépodos, se siguen describiendo con regularidad nuevas especies y, lo que es más importante, se está reconociendo que especies “viejas” y ampliamente esparcidas constituyen complejos de varias especies muy similares desde el punto de vista morfológico. Eso significa que los antiguos registros de presencia de especies pueden ser sumamente inexactos⁹. La utilización de la secuenciación del ADN ha demostrado que esos problemas no se circunscriben a los animales pequeños¹⁰. Además, resulta difícil adquirir conocimientos acerca de los animales de tejido blando gelatinosos y meso y batipelágicos difíciles de preservar utilizando métodos de fijación convencionales⁷, lo que llevó a la conclusión generalizada de que los conocimientos sobre el zooplancton también disminuyen a medida que aumenta la profundidad.

Zona mesopelágica

18. La zona mesopelágica contiene comunidades de animales que realizan migraciones diarias (visibles con sónar como capas reflectantes densas) hacia la superficie al anochecer para alimentarse y que vuelven a aguas más profundas al amanecer para eludir a los depredadores. Esos migrantes hacen una importante contribución al transporte rápido de carbono de las capas superficiales a las profundidades, aunque secundaria en relación con el hundimiento de la producción de la superficie¹¹.

Los plancton que migran diariamente y las capas de micronecton también son fundamentales para la concentración trófica en zonas de topografía elevada (véase montes submarinos). Tal como sucede en la zona epipelágica, se piensa que numerosas especies mesopelágicas tienen una amplia distribución geográfica. Sin embargo, la idea de que esas supuestas distribuciones existen ha sido puesta en tela de juicio por descubrimientos recientes resultantes del uso de tecnologías nuevas, como el ADN o las investigaciones genéticas¹².

Zona batipelágica

19. La diversidad de especies pelágicas parece alcanzar su punto máximo a alrededor de los 1.000 metros, en parte porque las faunas mesopelágicas y batipelágicas se mezclan a esas profundidades. Esas zonas de transición se conocen como ecotonos. Por debajo de esa profundidad la biomasa de organismos pelágicos disminuye exponencialmente y al parecer también la diversidad de especies comienza a decrecer en forma constante. Esta zona es quizás la menos estudiada y menos comprendida del entorno pelágico. Los animales son diferentes de los que se encuentran en la zona mesopelágica, puesto que no llega la luz. La precipitación de alimentos de la zona epipelágica de la superficie de los océanos a los fondos marinos es menor y en esas profundidades la vida transcurre a un ritmo muy lento. A esas profundidades, las barreras topográficas, como las crestas mesoocéánicas, tienden a separar las distintas zonas de los océanos, y las especies batipelágicas muestran una mayor tendencia a las distribuciones regionales, más que al (supuesto) carácter cosmopolita propio de los medios pelágicos menos profundos. Sin embargo, por debajo de los 3.000 metros, zona conocida a veces como abisopelágica, aumenta el cosmopolitismo (véase también A/59/62/Add.1).

20. Los conocimientos sobre cómo la biodiversidad pelágica varía en función de las características oceanográficas oceánicas, regionales y de mesoescala son limitados, especialmente a medida que aumentan las profundidades, lo cual constituye un importante desafío tecnológico y financiero.

b) Ecosistemas bénticos

21. La morfología geológica de algunas de las cuencas oceánicas puede ser importante a efectos de determinar, modificando la hidrografía, las características ecológicas de los océanos¹³. Las crestas centrales que atraviesan algunas de las principales cuencas oceánicas, los montes submarinos dispersos y agrupados y otras características topográficas de los fondos marinos definen el tipo de comunidad biológica que se ha de encontrar en ellos. Las fosas afectan las tasas de sedimentación de los hábitats abisales cercanos al atrapar sedimentos que de otra forma se verían transportados a la llanura abisal donde podrían crear perturbaciones, erradicando ocasionalmente las comunidades bénticas y generando mosaicos de hábitats aislados dentro de los cuales se produce una especiación de taxones con una capacidad dispersiva limitada, contribuyendo de esa forma a un elevado nivel de diversidad regional¹⁴. Los conocimientos sobre cómo se desarrollan esos procesos no están bien documentados.

Taludes continentales y llanuras abisales

22. Los hábitats más grandes de los fondos marinos son los taludes continentales y las llanuras abisales, con una superficie equivalente al 90% del total de los océanos.

Los trabajos basados en las muestras extraídas del fondo del mar ponen de manifiesto la gran diversidad de animales que viven en los sedimentos del fondo del mar, o sobre ellos¹⁵. Por otra parte, las pruebas obtenidas muestran que a pesar del gran número de animales raros, unas pocas especies componen la mayoría de los individuos en un conjunto de muestras extraídas de los fondos marinos. Las especies más diversas resultaron ser animales pequeños de hasta 1 milímetro de tamaño, conocidos como macrofauna. Si bien resulta claro que algunas especies de animales pueden tener una distribución muy amplia en los fondos marinos, es probable que esto se vea marcadamente influenciado por características de la historia de vida o tamaño. Las grandes cantidades de especies raras encontradas en muestras extraídas de los fondos marinos hacen posible la existencia de poblaciones viables gracias a la llamada “dinámica fuente-sumidero”, que consiste en que las poblaciones reproductoras que viven en condiciones óptimas (poblaciones fuente) producen gran número de descendientes que se esparcen por el agua sobre los fondos marinos y muchos de los cuales terminan en zonas donde pueden sobrevivir pero es poco probable que se reproduzcan y contribuyan a la próxima generación (poblaciones de sumidero). Dada la gran extensión de las llanuras abisales y los taludes continentales, es muy probable que las larvas y organismos juveniles e incluso adultos, en el caso de los organismos más pequeños, se trasladen a la deriva a lo largo de grandes distancias. Por lo tanto, es muy grande el grupo de especies que contribuyen a las distintas zonas locales de los fondos marinos.

23. En esta hipótesis, se piensa que la zona batial sirve de población “fuente” para las llanuras abisales, que por lo tanto se consideran como un “sumidero” gigante para propágulas de origen batial¹⁶. La hipótesis de la fuente y el sumidero tiene importantes consecuencias en lo relativo a la conservación y el desarrollo de los recursos de los fondos marinos. Podría sostenerse que la explotación de recursos en las llanuras abisales no dará lugar a la extinción de especies porque seguirían existiendo poblaciones fuente de las especies afectadas en los márgenes continentales. Sin embargo, para evaluar la posibilidad de extinción a raíz de dichas actividades, se necesita información, que en la actualidad es poca, acerca del ámbito geográfico y la distribución de las especies abisales.

Montes submarinos

24. Los montes submarinos tienen origen tectónico o volcánico. Según las estimaciones basadas en la base mundial de elevaciones reticulada con una resolución de dos minutos, distribuida por el Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos hay entre 14.000 y 30.000 montes submarinos con una altura de al menos 1.000 metros¹⁷, aunque aún no se tiene certeza acerca de la cantidad de montes submarinos en los océanos del mundo. Tampoco es posible una estimación más precisa de la ubicación de los montes submarinos sin que se aporten datos de mayor resolución, que en la actualidad tienen carácter confidencial y están fuera del alcance de los científicos; no obstante, al parecer hay montes submarinos en todos los océanos.

25. Un análisis reciente de la base de datos Seamounts Online (<http://www.seamounts.sdsc.edu>) da cuenta de 1.971 especies registradas en 171 montes submarinos, la mayor parte de ellos en el Océano Pacífico, varios en el Océano Atlántico y unos pocos en el Océano Índico. Este análisis confirma la opinión previa de que las comunidades de los montes submarinos son distintas de la fauna de los fondos marinos cercanos y, por ello, sumamente endémicas. Se reconoce cada

vez más que los montes submarinos pueden constituir lugares biológicos críticos en los océanos y con frecuencia atraen una gran abundancia y diversidad de depredadores grandes como tiburones, atún, aguja, tortugas, aves marinas y mamíferos marinos. Después de ellos, los crustáceos y los corales son los animales de los cuales se toman más muestras, seguidos de los moluscos, erizos de mar, ofiuras, estrellas de mar, gusanos segmentados y esponjas. En casi todos los montes submarinos de los que se han tomado muestras se ha encontrado una gran cantidad de nuevas especies. Es probable que las estimaciones del número de especies resulten demasiado bajas debido a la cantidad reducida de muestras y a las limitaciones del instrumental para tomarlas. La falta de afinidad entre las comunidades de los montes submarinos en sólo 1.000 kilómetros de océano es digna de mención y muestra que las especies de montes submarinos pueden estar restringidas en cuanto a su distribución a grupos o cadenas de montes submarinos, o a un solo monte submarino. Eso significa que los efectos sobre los montes marinos de actividades humanas como la pesca o la minería pueden llevar a la extinción de especies y a una reducción global en la diversidad de la fauna global de los montes submarinos. Por ello, es urgente evaluar la distribución de las estructuras biogénicas y de las comunidades existentes en los montes submarinos a efectos de determinar qué zonas albergan un importante grado de diversidad.

Arrecifes de coral de aguas frías

26. Los arrecifes de coral de aguas frías están formados por algunas especies de corales rocosos, entre ellas las siguientes: *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Solenosmilia variabilis*, *Goniocorella dumosa*, *Oculina varicosa*, *Enallopsammia profunda* y *Enallopsammia rostrata*. En los últimos años se ha seguido descubriendo nuevos arrecifes de este tipo, entre ellos el arrecife *Lophelia* más grande que se haya encontrado hasta la fecha, el arrecife Røst en las proximidades de las Islas Lofoten, ubicado a una profundidad de 300 a 400 metros y que abarca una superficie de 40 kilómetros de largo por 2 a 3 kilómetros de ancho. Las escasas observaciones que se han hecho desde el lado occidental del Océano Atlántico muestran que un cinturón similar se extiende desde las proximidades de la costa del Canadá hasta el Brasil¹⁸. El análisis genético de los arrecifes de coral *Lophelia pertusa* ubicados en las cercanías de la costa brasileña pone de manifiesto una gran distancia genética con las poblaciones europeas, lo que puede significar que las poblaciones del Atlántico sudoccidental quizás no se correspondan genéticamente con los animales del Atlántico nororiental¹⁹.

27. En el hemisferio sur se han encontrado ecosistemas de arrecifes de coral de aguas frías en los montes submarinos al sur de Tasmania y alrededor de Nueva Zelanda. Esos ecosistemas de coral, tal como sucede con los arrecifes *Lophelia pertusa*, albergan comunidades de animales endémicos caracterizadas por un alto nivel de diversidad. La zona de la fractura en el Pacífico meridional no ha sido explorada a fin de confirmar la existencia de ecosistemas de arrecifes de coral de aguas frías. Tampoco se han hecho investigaciones con respecto a la presencia de ese tipo de ecosistemas en la zona próxima a la costa de Chile.

28. Otros tipos de arrecifes de coral pueden formar hábitats diferenciados con sus correspondientes comunidades de animales. En particular, las grandes colonias de octocorolarios o gorgonios pueden formar densos bosques o jardines, tal como sucede en el Pacífico septentrional, a lo largo de la cadena de las Islas Aleutianas, en el Mar de Bering y en el Golfo de Alaska. Esos hábitats albergan grandes colonias de

gallinetas (*Sebastes* spp), camarones y otros crustáceos. También albergan otros animales que se alimentan de partículas en suspensión, como crinoideos, estrellas ceca y esponjas. Los gorgonios y otros tipos de arrecifes de coral forman poblaciones densas en zonas como cañones y quizás alberguen una fauna sumamente diversa. Recientemente se han investigado los montes submarinos de Nueva Inglaterra, en especial los octocorolarios y peces, pero aún no se ha informado de los resultados obtenidos²⁰.

29. Es urgente localizar zonas que alberguen arrecifes de coral de agua fría u otras comunidades de arrecifes biogénicos. Los corales de los fondos marinos crecen lentamente y los arrecifes demoran miles de años en desarrollarse. Pueden obtenerse imágenes de esas estructuras desde buques utilizando métodos acústicos, pero puesto que extensas zonas de los fondos marinos son posibles hábitats de organismos que forman arrecifes, tal vez sea útil evaluar fondos marinos empleando vehículos submarinos autónomos. No se conocen muy bien la diversidad y los niveles de endemismo de las especies que albergan dichos arrecifes biogénicos y deben ser objeto de una investigación urgente. También es escasa la información acerca de la reproducción, captación y capacidad de recuperación de las consecuencias de las actividades humanas de corales, gorgonios y esponjas de fondos marinos que forman arrecifes; la mayor parte de la información se refiere a la *Lophelia pertusa*. Hace falta a ese respecto llevar a cabo observaciones y experimentaciones in situ. Aunque en general los científicos coinciden en que por el momento resulta difícil predecir las repercusiones de las actividades humanas sobre las especies de los fondos marinos, hay algunas pruebas de los efectos de la pesca de arrastre sobre los arrecifes de coral de agua fría²¹.

Fosas

30. Hay 37 fosas, en su mayoría distribuidas alrededor de la periferia de los océanos del mundo²². El suministro de material orgánico a las fosas puede ser elevado y los animales que viven en el fondo del mar son más abundantes que en los fondos marinos cercanos²³. Se ha registrado la existencia de unas 700 especies de fondos marinos en las fosas por debajo de los 6.000 metros de profundidad. Se trata de una fauna altamente endémica: el 56% de ella sólo se encuentra en las fosas y el 95% sólo en una fosa determinada²⁴. La diversidad de especies disminuye a medida que aumenta la profundidad, en especial más allá de los 8.500 metros. El endemismo se da principalmente a nivel de las especies y resulta claro que muchas especies de las fosas se derivan de parientes próximos en los océanos adyacentes. Esos hábitats aún no han sido explorados debidamente.

Cañones

31. Los márgenes continentales están atravesados en muchos lugares por cañones submarinos. Esas zonas concentran a menudo actividad biológica y se caracterizan por corrientes dinámicas derivadas de olas internas y corrientes ascendentes, así como por sus altas tasas de acumulación de materia orgánica procedente de la plataforma. Las comunidades pueden ser bastante diferentes de aquéllas de los taludes continentales cercanos. Los cañones pueden acoger una gran variedad de especies pero son sumamente variables en cuanto a forma física y biología. También pueden albergar importantes poblaciones de peces, incluidas especies de valor comercial. Numerosos depredadores grandes, como cetáceos, también se ven atraídos a esos

lugares, que pueden considerarse lugares pelágicos y bénticos críticos. Por ese motivo, los cañones también han pasado a ser objeto de actividades de conservación²⁵.

Zonas de hábitats reducidos

32. Las zonas de hábitats reducidos se sitúan en regiones oceánicas con baja concentración de oxígeno. Esas zonas, que se describen a continuación, se caracterizan a menudo por sus altas concentraciones de metano o sulfuro de hidrógeno y entre ellas figuran cuencas oceánicas disaeróbicas, respiraderos hidrotermales, rezumaderos fríos, y los restos de animales grandes, como ballenas.

33. Las cuencas disaeróbicas o zonas extremas de mínimo de oxígeno se originan cuando una corriente ascendente intensa da lugar a una productividad superficial elevada. Esa productividad se hunde y se descompone a profundidades mesoocéánicas consumiendo oxígeno disuelto y, cuando se combina con una circulación lenta del agua, genera enormes zonas de profundidad mediana con mínimos de oxígeno. El Océano Pacífico oriental, el Atlántico sudoriental (en las proximidades de las costas de África occidental) y el norte del Océano Índico son con mucho las regiones oceánicas que presentan mayor reducción de hábitats²⁶. Los límites de las zonas de mínimo de oxígeno pueden fluctuar (por ejemplo, en el Océano Pacífico oriental durante el fenómeno climático conocido como “El Niño”), provocando importantes repercusiones económicas al influir sobre las capturas de peces y mariscos, que a menudo son abundantes en esas zonas debido a la elevada productividad superficial. Estas zonas también pueden cumplir un importante papel de sumideros mundiales para la sedimentación del carbono⁶.

34. Los sedimentos ricos en materia orgánica de las zonas de mínimo de oxígeno pueden albergar densas concentraciones de bacterias oxidantes de sulfuro que tienen su hábitat en aguas ricas en nitrato utilizadas para la oxidación del sulfuro a fin de producir energía²⁷. En términos generales, la diversidad de las comunidades de las zonas de mínimo de oxígeno es baja en comparación con los hábitats de los fondos marinos normales y muchos de los residentes de esas zonas están especialmente adaptados a las condiciones de vida en zonas con bajos niveles de oxígeno. Entre las adaptaciones cabe mencionar el tamaño corporal pequeño, estructuras respiratorias especiales, pigmentos sanguíneos como hemoglobina, formación de estructuras biogénicas como tubos o “nidos” para sobrevivir en un sedimento muy espeso, la existencia de simbioses oxidantes de sulfuro (como organismos en respiraderos y rezumaderos) y otras adaptaciones bioquímicas. A veces pueden producirse concentraciones densas de macrofauna y megafauna en la base de las zonas de mínimo de oxígeno en las que es abundante el material orgánico y los niveles de oxígeno son lo suficientemente elevados como para que sobreviva un mayor número de animales. En términos generales, no se ha estudiado suficientemente la diversidad de especies de las zonas de mínimo de oxígeno²⁶.

35. Las zonas subsuperficiales de hábitats reducidos se producen cuando dentro del sedimento del fondo oceánico se crea anoxia a consecuencia de la degradación microbiana de la materia orgánica. Esas zonas están pobladas por comunidades de bacterias anaeróbicas, que se llegan a extender cientos de metros en los sedimentos y representan una vasta reserva de diversidad microbiana. Aun en las rocas de corteza existen comunidades microbianas subsuperficiales profundas que obtienen energía de la oxidación del hidrógeno generado por las interacciones químicas del agua de mar que se filtra desde debajo de los fondos marinos. A pesar de que es

sumamente difícil tener acceso a esos organismos, se han tomado muestras de ellos a partir de los fluidos de los respiraderos, en especial después de erupciones submarinas. Estos organismos hipertermofílicos pueden influir sobre la composición química de los fluidos de los respiraderos, pero poco se sabe acerca de la diversidad o función de esas comunidades.

Respiraderos hidrotermales

36. Los respiraderos hidrotermales son ecosistemas presentes en límites divergentes de las placas (crestas mesooceánicas) y en placas convergentes donde hay centros de expansión en la parte superior de arcos. En las crestas mesooceánicas, las interacciones entre el magma líquido procedente del manto de la Tierra, los gases y el agua sometida a presiones extremas crean respiraderos de fondos marinos de elevada temperatura, ricos en elementos químicos y que alimentan a las bacterias en la base de cadenas alimentarias únicas²⁸. Una investigación realizada recientemente sobre el valor biogeográfico de los sistemas quimosintéticos ha puesto de manifiesto que los respiraderos son como oasis en las profundidades, sustentan la vida y propagan la riqueza de las especies. Los procesos biológicos que se desarrollan en los respiraderos hidrotermales están impulsados por energía química, más que por la luz del sol²⁹. Debido a las circunstancias peculiares en que se desarrolla la vida en esos ecosistemas, los organismos de los respiraderos hidrotermales constituyen un tema de interés tanto desde una perspectiva científica como comercial.

37. La característica principal de las especies hidrotermales es su tolerancia a las condiciones extremas y su fisiología muy peculiar. Los organismos pertenecen en su mayor parte al dominio archaea, rama evolutiva distinta de los dominios bacteria y eukarya. En esos hábitats la biomasa alcanza habitualmente niveles elevados y está dominada por anélidos tubícolas (*Riftia pachyptila*), almejas (*Calyptogena magnifica*), mejillones gigantes (*Bathymodiolous thermophilus*) y una variedad de gasterópodos, anélidos de la clase policaeta y camarones.

38. Los respiraderos hidrotermales presentan una baja diversidad de especies, con alrededor de 500 especies descritas, pero los niveles de endemismo en esos hábitats son elevados (más del 90%). Aunque los respiraderos tienen taxones similares en niveles taxonómicos más altos (el género y la familia), a nivel de las especies existen importantes diferencias entre ellos. Ello dio lugar a la creación de provincias biogeográficas, incluidos el Pacífico oriental, que comprende la fisura de las Galápagos, la cresta del Pacífico oriental y la cuenca de Guaymas; el Pacífico nororiental; y el Pacífico occidental, donde se encontraron respiraderos hidrotermales en algunas cuencas de trasarco, como la cuenca de Lau, la cuenca de Manus, la depresión de las Marianas y la cuenca de Fiji (1987) y la depresión de Okinawa (1988); y el Atlántico central, donde se han descubierto algunos respiraderos³⁰. Las especies también varían entre los respiraderos del Atlántico y del Pacífico. Recientemente se han comunicado los primeros avistamientos de penachos al sur de la zona de fractura ecuatorial, aunque aún no se ha determinado su ubicación. Los descubrimientos más recientes han tenido lugar en el Océano Índico³¹.

Rezumaderos fríos

39. Los rezumaderos fríos son zonas donde líquidos fríos privados de oxígeno, que pueden ser ricos en sulfuro de hidrógeno o metano, fluyen en dirección ascendente a través de grietas en el fondo oceánico. Se encuentran en los márgenes continentales activos y pasivos, de 400 a 6.000 metros de profundidad. Siguen descubriéndose nuevos rezumaderos fríos³². En general se piensa que la diversidad de las comunidades de un rezumadero refleja la antigüedad del lugar en que éste se encuentra; con respecto a algunas zonas, como el Golfo de México, podría ser de 200.000 años. La distribución de numerosas especies parece circunscribirse a uno o dos lugares. Muy pocas especies se encuentran también en otras zonas de hábitat reducido, como los respiraderos, aunque a niveles taxonómicos superiores hay similitudes que indican un origen común de los elementos de las faunas de esos hábitats. La diversidad biológica de los rezumaderos no es tan bien comprendida como la de los respiraderos hidrotermales de los fondos marinos. A pesar de que esos hábitats probablemente presentan mayor diversidad que los respiraderos hidrotermales, sólo se han identificado de 200 a 300 especies de animales endémicos de los rezumaderos. Un alto porcentaje de ellos sigue sin describirse, en particular los animales que no contienen bacterias simbióticas.

Restos de animales

40. En el fondo de los océanos hay restos de miles de ballenas. Esas concentraciones de materia orgánica, enormes pero altamente localizadas, representan una fuente de alimentos para una fauna especializada pero que apenas ha sido objeto de estudio. Los animales que viven en los restos de las ballenas pueden encontrarse presentes en grandes densidades. Se ha documentado la presencia de más de 400 especies. La diversidad de la macrofauna es al parecer comparable con la de muchos otros hábitats de sustrato duro de los fondos marinos³³. Existen al menos 19 especies que también están presentes en otras zonas de hábitat reducido, entre ellas los respiraderos hidrotermales y rezumaderos fríos, y que pueden haber representado importantes peldaños geográficos durante la evolución y la expansión de organismos que dependen de esos hábitats.

c) Microorganismos

41. En los 15 últimos años se ha avanzado espectacularmente en la comprensión de cómo los organismos microbianos contribuyen a la producción, el ciclo bioquímico y la diversidad de los océanos. A pesar de ello, los conocimientos siguen siendo limitados, pero la aplicación ininterrumpida de tecnologías genómicas arrojará nueva luz sobre los procesos biológicos que rigen la biosfera marina a nivel mundial⁶.

42. Los microorganismos comprenden tanto a las procariotas (bacterias) heterotróficas (consumidoras), autotróficas (productoras primarias u organismos fotosintéticamente activos) o mixotróficas (estrategia nutricional mixta) como a las eucariotas microbianas. Suscitan especial interés los microorganismos existentes sobre el lecho oceánico, por debajo de los fondos marinos y en las profundidades de la subsuperficie. Enterrados profundamente en los sedimentos oceánicos, en la corteza oceánica caliente y en las grietas, dichos microorganismos se han adaptado a condiciones ambientales extremas (extremófilos), como por ejemplo alta presión, temperaturas elevadas y bajas, elementos químicos y minerales inusuales o tóxicos, o cantidades

reducidas de nutrientes esenciales. Aparte de los que se encuentran en respiraderos y rezumaderos, los organismos presentes en salmueras pueden ser de interés para los científicos marinos debido a sus peculiares características fisiológicas³⁴. Las salmueras, por su parte, tienen características similares a los lagos situados en el fondo del océano, resultantes de la mayor salinidad de las masas de agua sobre determinadas zonas del lecho oceánico, donde se encuentran enterradas importantes cantidades de depósitos de sal.

Lugares críticos

43. Los lugares críticos son zonas microscópicas ricas en materia orgánica, derivada generalmente de células microbianas vivas y muertas, que flotan en un entorno oceánico que por lo demás es pobre en nutrientes³⁵. Los lugares críticos de diversidad y actividad biológica en el océano o zona pelágica se encuentran en áreas donde hay arrecifes de coral, islas oceánicas, montes submarinos u otras zonas topográficas e hidrográficas como cañones y frentes. En el entorno del mar abierto, que se caracteriza por la limitada cantidad de alimentos, esas zonas son de suma importancia para la supervivencia de los grandes depredadores y sustentan a vastas poblaciones de peces y otros organismos pelágicos.

44. Los principales lugares críticos se encuentran en la zona tropical del Indo-Pacífico, en particular en los montes submarinos de los Océanos Pacífico, Índico y Atlántico. Aunque los lugares críticos en diversidad de especies están situados principalmente en las regiones subtropicales, también se han localizado lugares críticos de productividad de gran importancia para los depredadores pelágicos en zonas templadas y polares³⁶. Estos lugares deberían servir de focos naturales para las medidas de conservación dirigidas a proteger hábitats pelágicos y benthicos, especialmente en las regiones subtropicales, en las que es muy alta la biodiversidad a numerosos niveles tróficos y entre grupos de organismos³⁷.

2. Actividades de investigación

a) Investigación en marcha

45. En la actualidad se llevan a cabo diversas actividades de investigación para estudiar la ecología, biología y fisiología de los ecosistemas y especies de los fondos marinos. La mayoría de ellas son de pequeña escala y comprenden desde actividades de investigación independiente hasta programas en curso en numerosas universidades e instituciones de investigación de distintas partes del mundo³⁸. La mayor parte de esas actividades son de carácter exploratorio. Algunas de esas tareas de investigación se realizan en forma conjunta entre las comunidades científicas de dos o más Estados, como la expedición a la cresta mesoocéánica del Ártico de 2001, llevada a cabo por científicos de los Estados Unidos y Alemania³⁴.

46. Los programas de mayor envergadura exigen una sólida cooperación científica internacional, así como actividades conjuntas entre instituciones públicas y privadas. Como ejemplo de actividad de esta índole cabe mencionar la Expedición Oceánica Mundial New Challenger, organizada por Deep Ocean Expeditions, el Instituto de Oceanografía P. P. Shirshov y Diversa Corporation. El Censo de la Fauna y la Flora Marinas y la organización InterRidge constituyen ejemplos de programas de investigación internacionales. El Censo es una red mundial de investigadores que participan en una iniciativa para explicar la diversidad, distribución y abundancia de la flora y fauna de los océanos, prestando especial atención a las especies de los

fondos marinos. Desarrolla siete proyectos sobre el terreno, entre ellos el Censo de la Diversidad de la Vida Marina Abisal, la Biogeografía de los Ecosistemas Quimosintéticos de los Fondos Marinos y el proyecto del Ecosistema de la Cordillera Central Atlántica³⁹. InterRidge es una organización internacional integrada por 2.700 investigadores de 27 países cuyo objetivo es realizar trabajos de investigación de la cresta oceánica de forma cooperativa y eficaz en función de los costos⁴⁰.

47. El Programa Integrado de Perforación Oceánica, actividad internacional de investigación marina, explora los entornos del subsuelo de los fondos marinos, estudiando la biosfera profunda, los cambios, procesos y efectos ambientales, los ciclos terrestres sólidos y la geodinámica. Cuenta con cuatro asociados internacionales: dos organismos principales, la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos y el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología del Japón; un miembro contribuyente, el organismo administrador del Consorcio Europeo de Investigación Oceánica; y un miembro asociado, el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China. El Programa Integrado de Perforación Oceánica también colabora con otros programas de investigación como el Sistema Mundial de Observación de los Océanos, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental y el Programa internacional de la geosfera y la biosfera, entre otros⁴¹.

48. Diversas instituciones nacionales, algunas de las cuales se mencionan a continuación, están a la vanguardia de la investigación de los fondos oceánicos.

49. El Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina⁴² ejecuta proyectos de investigación en materia de exploración, conocimiento y explotación de los fondos oceánicos y su biodiversidad, haciendo hincapié en el desarrollo de tecnología relativa a las profundidades marinas y en la construcción de observatorios de fondos marinos.

50. El Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos, en particular su Programa de Respiraderos, estudia los efectos y las consecuencias de la expulsión de gases de los volcanes submarinos y los respiraderos hidrotermales en los océanos⁴³. Se trata de un programa de investigación integrado, centrado en la distribución y evolución de los penachos hidrotermales y sus características geológicas, físicas, químicas y geofísicas³⁴.

51. El Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología, junto con su centro de investigación (conocido como Investigación de la Extremobiosfera), realiza trabajos de investigación sobre organismos que se desarrollan muy bien en los fondos marinos y las profundidades de la subsuperficie, concentrándose en los extremófilos en lo referente a: a) qué clases de organismos viven en entornos tan extremos, b) cuáles son sus características distintivas y c) cuál es su utilidad potencial para la vida humana y en lo relativo a aplicaciones industriales.

Genómica marina

52. Los investigadores están aprovechando las innovaciones en materia de investigación genómica⁴⁴ a fin de elaborar una descripción precisa de los mecanismos que emplean las formas de vida de los fondos marinos para sobrevivir en las duras condiciones del abismo marino⁴⁵. Las conclusiones pueden ser de utilidad para los trabajos de investigación referentes a la aplicación de las características de los genes bacteriales de los fondos marinos para la mejora de la nutrición humana y la degradación de agentes contaminantes. En febrero de 2005, el J. Craig Venter Institute,

organización de investigación sin fines de lucro con sede en los Estados Unidos, anunció la puesta en marcha de su Proyecto del Genoma de Microbios Marinos, que tiene por objetivo secuenciar el genoma de más de 100 de los principales microbios marinos almacenados en colecciones de cultivos de todo el mundo y trazar una línea de base a partir de la cual interpretar la estructura y funciones de los genes microbianos marinos. Todos los resultados de este proyecto se harán públicos por conducto del Centro Nacional de Información sobre Biotecnología de los Estados Unidos. Aunque las actividades del Instituto se han centrado en las especies de columna de agua, algunas de las técnicas empleadas pueden ser útiles para estudios futuros sobre los recursos genéticos de los fondos marinos³⁴.

53. Ocean Genome Legacy es una fundación de investigación privada sin fines de lucro entre cuyos objetivos figura promover la conservación de la diversidad genómica marina mediante la creación y mantenimiento de una colección de archivo de ADN genómicos, bibliotecas de ADN, especímenes de referencia y cepas de referencia, con carácter permanente y a los que tenga acceso el público, así como mediante el perfeccionamiento de los métodos para el almacenamiento de recursos genómicos, incluida la amplificación genómica y el cultivo y preservación de células y tejidos. La misión del Banco de Recursos Genómicos Marinos de la OGL consiste no sólo en preservar una parte de la diversidad de los entornos marinos, que está en vías de desaparecer, sino de dar acceso a una amplia representación de genomas marinos, con la esperanza de impulsar la nueva ciencia de la genómica ambiental, funcional y evolutiva⁴⁶.

54. La conservación de recursos genómicos, si bien no sustituye a la conservación de especies y ecosistemas, puede proporcionar numerosos instrumentos importantes para la preservación y gestión de las especies en peligro de extinción. Los ADN genómicos archivados y las bibliotecas de ADN contienen la materia prima genética que puede aislarse, secuenciarse, expresarse y manipularse, permitiendo así examinar los procesos, productos y regulación genéticos. Así, las colecciones públicas de recursos genómicos pueden suministrar datos físicos e información de base que añaden valor a los datos de secuencia a los que actualmente se tiene acceso por medios electrónicos. Los archivos públicos de conservación del genoma pueden servir para democratizar la investigación genómica, poniendo a los recursos que reciben financiación pública al alcance de un mayor número de investigadores y fomentando la cooperación entre grupos más pequeños a fin de utilizar los productos creados por centros de investigación centralizados. El sitio en la Web del Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología también acoge una meta-base de datos de los genomas de varios microorganismos de los fondos marinos que han sido secuenciados por esa y otras instituciones científicas de distintas partes del mundo⁴⁷.

b) Actividades de investigación que deben emprenderse

55. Para entender cabalmente los ecosistemas oceánicos con miras a su utilización y conservación sostenibles, debe realizarse un mayor trabajo de investigación en determinados ámbitos, algunos de los cuales se mencionan a continuación⁴⁸. La variación geográfica en la diversidad del dominio pelágico es compleja y no se conoce bien. La diversidad de especies y la presencia o ausencia de determinadas especies o comunidades ejercen una gran influencia sobre los procesos relacionados con los grandes ciclos biogeoquímicos de los océanos. Es necesaria una labor de investigación internacional de gran envergadura para suplir la falta de datos sobre la diversidad y la distribución de especies de animales en los fondos marinos y la fauna

béntica, desde la zona batial poco profunda hasta las zonas abisales de las cuencas oceánicas centrales y a lo largo de las isóbatas en el talud continental⁴⁹. Habría que hacer todo lo posible por explorar las regiones oceánicas de donde no se han tomado pruebas.

56. Numerosas cuestiones relacionadas con la diversidad y la distribución harán necesario realizar estudios simultáneos sobre taxonomía convencional y molecular⁵⁰. Es probable que los antiguos registros de especies, incluidas las distribuciones, sean sumamente inexactos⁹. Revisar la clasificación de especies supondrá una ardua labor, puesto que clasificar las muestras macrofaunales y meiofaunales es un procedimiento extenso y requiere la participación de “parataxonomistas” cualificados. La falta de taxonomistas debidamente formados constituye en la actualidad un grave obstáculo para entender la biología de alta mar⁶.

57. Los principales problemas se derivan de la lejanía de las zonas objetos de estudio y de la dificultad y el gasto que supone tomar muestras en forma continua desde buques de investigación. Además, la creación de la infraestructura para el registro sistemático de conclusiones y análisis de los diversos entornos y biodiversidad de las profundidades oceánicas entraña gastos elevados. En numerosas regiones del mundo, los recursos y la labor necesarios superan las capacidades oceanográficas y el marco institucional existentes, incluso en materia de recursos humanos¹³. Para hacer frente a esos problemas, los proyectos de investigación internacionales brindan una importante oportunidad de capacitar a una nueva generación de científicos marinos de distintas partes del mundo, difundiendo así los conocimientos especializados en las regiones del mundo que cuentan con la mayor biodiversidad marina, incluidos los países en desarrollo en donde hace falta formar capacidad. El programa del Censo de la Fauna y la Flora Marinas sirve de modelo efectivo para sustentar esa iniciativa⁶.

B. Cuestiones tecnológicas

58. Si bien los océanos cubren las dos terceras partes del planeta⁵¹, se calcula que la gran mayoría (el 90%) no se ha explorado. El acceso a los fondos marinos depende del progreso tecnológico en materia de buques, equipo, técnicas para la toma y análisis de muestras, infraestructura adecuada, personal altamente capacitado y recursos financieros suficientes. Aunque la tecnología marina ha registrado espectaculares avances en los últimos años, aún existen limitaciones en cuanto a la toma de muestras y la documentación de observaciones tanto en la columna de agua como en los fondos marinos. Por otra parte, el costo y la infraestructura que supone para las instituciones o gobiernos obtener registros sistemáticos de la biodiversidad y caracterizar el alta mar y los fondos marinos sobrepasa, en la mayoría de los casos, la capacidad oceanográfica y la infraestructura institucional existentes, así como los recursos humanos disponibles.

59. En la sección que figura a continuación se describen algunos ejemplos de tecnología e instrumentos que emplean los científicos (in o ex situ) en su exploración de los fondos marinos, su biodiversidad y sus ecosistemas. Entre las tecnologías utilizadas en la ciencia marina cabe mencionar los buques de estudio con sonda de arrastre de superficie o de profundidad para tomar imágenes de los fondos marinos para las cartas batimétricas; varios tipos de sumergibles bajados y accionados desde “buques madre”; equipo para la toma de muestras geológicas, geoquímicas y

biológicas; técnicas para la preservación de muestras biológicas y técnicas analíticas para clasificar los organismos. También están surgiendo nuevas tecnologías moleculares, químicas, ópticas y acústicas, que contribuirán a conocer mejor la diversidad biológica de los entornos pelágico y béntico.

1. Buques de investigación y de apoyo

60. Los buques de investigación empleados fuera de las zonas de jurisdicción nacional son barcos grandes capaces de realizar cruceros de investigación oceánica de varios meses de duración, que sirven de plataformas móviles para la investigación marina, y tienen una amplia variedad de equipos para la toma de muestras y estudios. Entre ellos cabe citar equipos tradicionales como sacatestigos de caja, sacatestigos múltiples, dragas, redes barrederas y botellas para la toma de muestras de agua⁵²; plataformas sin tripulación muy complejas y costosas, tales como vehículos teledirigidos y vehículos submarinos autónomos, vehículos teledirigidos híbridos, vehículos de remolque profundo y una serie de sumergibles tripulados lanzados desde los buques y recuperados por ellos. Los vehículos teledirigidos están convirtiéndose en el principal instrumento para el estudio de la biodiversidad de los ecosistemas oceánicos más profundos y constituyen una tecnología clave del programa internacional Censo de la Fauna y la Flora Marinas, que ha utilizado, a vía de ejemplo, el vehículo teledirigido francés “Victor”. Los vehículos teledirigidos son maniobrables y de fácil control desde la superficie. Puesto que el costo de construcción de estos vehículos es exponencialmente más elevado a medida que aumenta la profundidad alcanzable (a causa de la mayor presión que deben soportar), son construidos en diversas categorías aptas para distintos estratos de profundidad del agua⁵³.

Buques de estudio (antenas remolcadas de superficie o de profundidad)

61. La primera etapa de la exploración de los lechos marinos consiste en el trazado de cartas batimétricas. La utilización por los barcos de sistemas acústicos, incluida la toma de imágenes por sonar que presentan reflectividad del fondo y por lo tanto muestran su naturaleza, permite obtener de forma precisa y rápida imágenes topográficas del relieve de los lechos marinos (batimetría). Los buques realizan estudios de oceanografía y de biología marina de los fondos marinos y a menudo están dotados de laboratorios autónomos e instrumentos para el análisis y almacenamiento de los datos recogidos.

62. Por vehículos sumergibles tripulados se entiende todo vehículo submarino que cuenta con una cabina de una atmósfera para la tripulación y que depende de un vehículo de apoyo en la superficie. La principal ventaja del sumergible tripulado es que permite al investigador trabajar in situ a grandes profundidades. El sumergible de inmersión profunda *Alvin*, de los Estados Unidos, utilizado por la Woods Hole Oceanographic Institution, y el sumergible francés *Nautilus* realizan actualmente operaciones de inmersión en la Cordillera Central Atlántica, en lo que constituye un ejemplo histórico de cooperación y exploración internacionales del planeta Tierra. El Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología ha construido también el *Shinkai 6500*, capaz de realizar estudios y observaciones a una profundidad máxima de 6.500 metros y de navegar sobre los fondos marinos manteniendo su posición a una profundidad constante a fin de hacer observaciones visuales, grabar en vídeo y tomar fotografías. El *Mir I* y el *Mir II* son sumergibles de la Federación de Rusia con capacidad para tres personas y una profundidad operativa máxima de 6.000 metros. Los sumergibles *Mir* permiten a los científicos observar los fondos marinos a

través de varias ventanillas de observación y hacen posible las grabaciones de vídeo, la colocación de instrumentos, la toma de muestras y la vigilancia ambiental. Los sumergibles se lanzan y recuperan con una grúa especializada desde la banda de estribor de su buque de apoyo principal.

63. Las plataformas sin tripulación o vehículos teledirigidos están unidos al buque madre por un cable de control y recuperación, que suministra energía a la unidad y permite transferir datos en tiempo real (incluso fotografías y vídeo) a computadoras a bordo del buque, con las cuales los pilotos y los científicos pueden observar y dirigir los movimientos del vehículo en condiciones de seguridad. Los vehículos teledirigidos pueden equiparse con manipuladores multifunción para las tareas complejas. El “Victor 6000” del Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina es uno de los principales vehículos teledirigidos capaces de levantar mapas de alta resolución de las profundidades marinas. El Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología también utiliza el vehículo teledirigido “Hyper Dolphin”, con características muy avanzadas como una cámara de super alta definición para exhibir imágenes de calidad, importantes para una observación detallada de los fondos marinos. Esa alta resolución es también fundamental para observar los organismos vivos. Otro ejemplo es el vehículo teledirigido canadiense “ROPOS” (Plataforma Teledirigida para la Ciencia Oceánica), que se lanza, metido en una jaula, en aguas profundas a una profundidad máxima de 5.000 metros hasta alrededor de 40 metros por sobre el lecho marino. El ROPOS lleva dos cámaras de vídeo, dos brazos robóticos para tomar muestras de rocas u organismos, botellas para recoger muestras de agua, una caja para recoger muestras biológicas y preservarlas a presión y temperatura in situ, un tomamuestras de succión para aspirar sedimentos y organismos y un tomamuestras de agua especializado para los fluidos hidrotermales.

64. Los vehículos submarinos autónomos son más económicos que los teledirigidos y pueden funcionar sin alambres de extensión, cables o mando a distancia. Tienen una gran cantidad de aplicaciones en oceanografía, vigilancia ambiental y estudios sobre recursos submarinos.

65. A título de ejemplo, el Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología construyó el “Urashima”, con una pila de combustible de ciclo cerrado y un sistema de navegación de avanzada, que le permitió marcar un récord mundial de operaciones submarinas ininterrumpidas. Recoge en forma automática diversos datos oceánicos, como salinidad y temperatura. El Urashima puede realizar expediciones en áreas tales como zonas volcánicas submarinas. Está dotado de un sonar de barrido lateral y de una cámara digital para obtener datos topográficos del lecho marino. Otro vehículo submarino autónomo que se emplea frecuentemente en las exploraciones de los fondos marinos es el ABE (Explorador Béntico Autónomo) del Woods Hole Oceanographic Institution, concebido para durar hasta un año⁵⁴. Funciona a batería y puede actualmente examinar los fondos marinos a profundidades de hasta 5.000 metros en inmersiones de más de un día de duración. Los Estados Unidos explotan también un nuevo vehículo diseñado para misiones científicas a profundidades abisales, el “Odyssey II”, destinado a operaciones de estudio.

66. El vehículo teledirigido híbrido es un nuevo tipo de vehículo fabricado por el Laboratorio de Inmersión Profunda de la Wood Holes Oceanographic Institution y la Johns Hopkins University y capaz de alcanzar profundidades de hasta 11.000 metros para realizar una serie de tareas, como sacar fotografías, tomar muestras biológicas y trazar mapas topográficos. Este vehículo híbrido funcionará de dos modos: como

vehículo teledirigido que utiliza hasta 20 kilómetros de microcable blindado y liviano, lo que permite a los científicos recibir datos y comunicarse con la nave en tiempo real, o como vehículo submarino autónomo preprogramado para recoger datos en estudios de zonas amplias para su análisis posterior.

67. Los vehículos de remolque profundo son menos complejos que los vehículos teledirigidos y que los vehículos submarinos autónomos pero son útiles como plataformas para una serie de instrumentos oceanográficos que miden los aspectos biológicos, químicos y físicos del océano. Este tipo de vehículo se diferencia de los vehículos teledirigidos por no tener mecanismo de propulsión. Inicialmente estaba destinado a generar mapas del lecho marino. Los vehículos de remolque profundo pueden ser equipados para hacer estudios sobre los organismos archibénticos, estudios preliminares para la exploración de los fondos marinos por sumergibles con y sin tripulación e instalaciones submarinas de instrumentos de observación. Su objetivo principal consiste en realizar estudios de zonas amplias de los fondos marinos, y el remolque es el método que mejor responde a él. Este sistema permite un diseño más sencillo y sus gastos de operación son mucho menores. El Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología cuenta con dos sistemas de vehículos de remolque profundo. El sistema de cámaras comprende dos tipos: la clase de 4.000 metros y la clase de 6.000 metros. Existen numerosos tipos de vehículos de remolque, como el Moving Vessel Profiler, del Canadá, que puede llevar un contador de plancton por vídeo o artefacto similar, utilizando al mismo tiempo varios sensores externos que registran diversas características físicas como la conductividad (salinidad), temperatura y velocidad actual⁵⁵. Otro ejemplo es el vehículo de remolque profundo “Bridget” del Centro Oceanográfico Nacional de Southampton (Reino Unido), que se desplaza en las proximidades del lecho marino para estudiar los penachos de agua de los respiraderos hidrotermales. En la clase de 6.000 metros también se puede citar como ejemplos de este tipo de vehículos el “Deep Tow 6000” del Scripps Institute of Oceanography; el Scampi y el Sistema Acústico Remolcado, del Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina; el Argo II del Wood Holes Oceanographic Institution, y el sistema de instrumento remolcado en el fondo oceánico del Centro Oceanográfico de Southampton. El principal sensor de ese sistema es un sonar de barrido lateral, que emite un pulso de sonido cuyos ecos se utilizan para producir una imagen acústica del lecho marino⁵⁶.

2. Técnicas para la obtención de muestras

68. Las técnicas de detección e identificación morfológica y molecular se han basado en la recolección de muestras procedentes de lugares alejados y en su análisis en los laboratorios. A efectos de entender mejor la biodiversidad pelágica y su función en los océanos, es preciso formular métodos para el estudio de grandes volúmenes de agua, preferentemente en escalas de tiempo acordes con la variación de los parámetros físicos que pueden medirse utilizando instrumental oceanográfico. Una vez recogidas y concentradas las muestras, los sistemas automatizados deben ajustarse al método de análisis. Identificar la diversidad de organismos a partir de muestras marinas resulta problemático, en especial porque muchos de ellos no presentan condiciones ideales para su cultivo, aunque gracias a los avances realizados recientemente en la tecnología de los cultivos ha aumentado la variedad de especies que pueden cultivarse en condiciones artificiales.

69. La perforación en las profundidades oceánicas sigue siendo la mejor forma de tomar muestras de la subsuperficie, pero es costosa y existe el riesgo de contaminación de los resultados de las muestras recogidas⁵⁷. Sin embargo, el buque “Chikyu” del Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología, con su sistema de obturación de pozos similar a los sistemas utilizados en los pozos petrolíferos de alta presión, preserva la seguridad ambiental contra los derrames de petróleo o escapes de gas durante la recogida de sedimentos y núcleos de rocas⁵⁸. El Chikyu será un buque de perforación científica de avanzada, dotado de 10.000 metros de cuerda que permitirán al buque perforar más de 7.000 metros debajo del lecho marino a una profundidad de 2.500 metros⁵⁹. Un sistema por tubo de diámetro ancho hará posible perforar formaciones en que es difícil hacerlo utilizando los métodos convencionales. El sistema recuperará y recogerá muestras de testigos (columnas de sedimentos y rocas) para su análisis y estudio, a fin de medir las propiedades de las formaciones con instrumentos de diagráfia y realizar una labor de supervisión a largo plazo en las profundidades marinas.

70. Los científicos han creado nuevos conjuntos de instrumentos que se insertan en orificios perforados del lecho marino y de esa forma los tapan. Esas sondas o sensores de medición de la circulación (conocidos por la sigla inglesa CORKS) brindan la posibilidad de presenciar la interacción entre los procesos químicos, hidrológicos, geológicos y biológicos que tienen lugar por debajo del lecho marino⁵⁷.

71. Las principales tecnologías que han contribuido a una mejor comprensión de los organismos del lecho marino son las siguientes: la cromatografía líquida de alto rendimiento, utilizada para el análisis de los pigmentos fotosintéticos; la citometría de flujos, empleada en la enumeración de partículas fraccionadas por tamaño y en la discriminación de grupos específicos por dispersión celular y características de la fluorescencia; el uso de bibliotecas de clones de ADN para la identificación de grupos de organismos por similitud de la secuencia nucleotídica; la utilización de sondas oligonucleótidas, que han permitido la identificación de grupos específicos de organismos y la enumeración o cuantificación relativa por microscopía epifluorescente, o hibridación sobre mancha (grupos ordenados de muestras). También son ejemplos de estos instrumentos los siguientes: a) el procesador de muestras ambientales, fabricado en el Monterey Bay Aquarium Research Institute, que extrae ácidos nucleicos de los protistas en el agua y detecta organismos específicos por su ADN; b) el artefacto sumergible de incubación, del Woods Hole Oceanographic Institution, que determina los niveles de fotosíntesis en el agua a su alrededor y c) el citómetro de flujo sumergible, que analiza las células microbianas en el agua en forma ininterrumpida durante períodos de hasta dos meses. Puesto que toma muestras en forma continua, los científicos pueden observar los cambios que se van produciendo en las poblaciones de plancton, los que no podrían detectarse utilizando las técnicas tradicionales de toma de muestras⁶⁰.

72. A fin de cuantificar las partículas y el zooplancton en la columna de agua, ya se han utilizado con éxito dispositivos submarinos de grabación de vídeo, contadores ópticos de plancton y sistemas de grabación de imágenes y evaluación de partículas por imagen sombreada. En general esos equipos se han desplegado desde buques de superficie y remolcado a través de perfiles verticales en la columna de agua. En distintas partes del mundo se están utilizando actualmente unos 100 contadores ópticos de plancton, aunque la resolución de esas máquinas es limitada. El desarrollo de esas tecnologías en tamaño reducido, con alta resolución y hasta el punto de que puedan montarse en vehículos submarinos autónomos y desplegarse en

amarraderos fijos en lugares dinámicos (por ejemplo frentes oceánicos) o en equipos de antenas flotantes, aumentaría considerablemente su utilidad.

73. Los vehículos submarinos autónomos siempre llevan equipo para la medición oceanográfica, incluidos fluorímetros, transmisómetros, sondas de temperatura y salinidad y artefactos acústicos. Aumentar la velocidad y alcance de esas plataformas reforzará considerablemente la capacidad de estudiar los ecosistemas pelágicos, no sólo en las zonas epipelágicas y mesopelágicas, sino en toda la profundidad del océano. Al miniaturizar el equipo utilizado para caracterizar los organismos pequeños sabremos mucho mejor cómo influye el entorno físico en la diversidad de esos organismos y, a su vez, cómo influyen ellos sobre el ciclo biogeoquímico y la formación de lugares críticos biológicos. Una mayor miniaturización del equipo lo dejaría reducido a un tamaño en que podría ser utilizado en observatorios de las profundidades oceánicas o incluso en vehículos submarinos autónomos.

3. Preservación de muestras y análisis de datos

74. Para la investigación biológica marina en entornos abisales, las muestras extraídas de los fondos marinos deben recogerse y mantenerse en las mismas condiciones ambientales que prevalecerían en los lugares donde los organismos crecen naturalmente. Con esa finalidad, el Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología ha desarrollado el sistema de recolección y cultivo de barófilos y termófilos de los fondos marinos (DEEP-BATH), que toma muestras de fango que contiene microorganismos de los fondos marinos y luego aísla y cultiva las bacterias sin someterlas a las condiciones existentes sobre la superficie. Este sistema permite también a los microorganismos crecer a diferentes condiciones de temperatura y presión para las observaciones. Hasta la fecha el Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología ha podido aislar 180 especies microbianas de la depresión de las Marianas. También ha construido un tanque de acuario presurizado (DEEP AQUARIUM), que mantiene organismos de los fondos marinos en condiciones similares a las que existen en sus entornos originales⁵⁹.

75. El procedimiento tradicional para la identificación de organismos consiste en comparar las características físicas de un espécimen recogido con las características de una especie conocida. Hoy en día las investigaciones en los fondos marinos pueden complicar ese proceso, ya que puede darse un nombre diferente a dos especímenes idénticos al no existir comparación con otro tipo de muestra. Los métodos basados en el ADN son objetivos y evitan esos problemas, al permitir la clasificación y distribución de organismos en los distintos océanos. La codificación por barras del ADN es un adelanto reciente en el campo de las técnicas moleculares. El método consiste en utilizar un segmento pequeño del ADN de un organismo para identificar el nombre de su especie. Con esta tecnología se facilita la labor de los científicos a la hora de identificar grandes cantidades de organismos recogidos. Este método está siendo utilizado por el Censo de la Fauna y la Flora Marinas⁶⁰.

4. Bases de datos

76. Las bases de datos son instrumentos de información mediante los cuales se puede hacer una labor de investigación y tener un amplio y rápido acceso a los datos, así como compartirlos. Hay algunas bases de datos que contienen información sobre los recursos de los fondos marinos y las expediciones que en ellos se hacen. El sitio en la Web de InterRidge, por ejemplo, acoge varias bases de datos al respecto,

entre ellas la de respiraderos hidrotermales, la de la cuenca de trasarco de la cresta mesoocéanica y la de fauna de los respiraderos hidrotermales. Esta última, que contiene casi 500 especies, se está combinando con la base de datos de la biogeografía de los ecosistemas quimosintéticas, en el marco de un proyecto del Censo de la Fauna y la Flora Marinas. Esta base incluye lugares en donde se sabe o se supone que existen respiraderos hidrotermales y también aporta datos al depósito central de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. El depósito central de datos fue creado con el objetivo de reunir y centralizar todos los datos e información públicos y privados sobre los recursos minerales marinos³⁴. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO elaboró una colección de datos relativa a un registro de organismos marinos, localizada en el Museo Nacional de Historia Natural de Leiden (Países Bajos). El registro contiene una lista de nombres de especies, así como información adicional sobre nombres de autores, nombres comunes e información sobre la distribución geográfica y batimétrica, entre otras cosas. También se incorporan sinónimos, pero sólo si siguen en uso y si fueron utilizados en fecha reciente. El sistema de información biogeográfica de los océanos constituye el componente de información del Censo de la Fauna y la Flora Marinas. Se trata de un proveedor de información mundial georeferenciada sobre las especies marinas basado en la Web y tiene por objetivo evaluar e integrar datos oceanográficos biológicos, físicos y químicos procedentes de múltiples fuentes⁶¹.

5. Biotecnología

77. El sector de la biotecnología es uno de los ámbitos de investigación más dinámicos y presenta buenas perspectivas de crecimiento y rentabilidad⁶². El entorno marino abarca una gran extensión termal cuya amplia variabilidad ha posibilitado una considerable especiación a todos los niveles filogenéticos, desde microorganismos a mamíferos, e incluye grandes cantidades de metabolitos y otros recursos vivos o muertos. Los adelantos en materia de tecnología molecular y bioinformática permitirán reunir mayor información sobre la diversidad de las bacterias existentes y su potencial. La próxima generación de tecnología para la vigilancia de los procesos biológicos, las medidas correctivas de contaminantes y la conversión de desechos estarán vinculadas a esas nuevas tecnologías biológicas.

78. La biotecnología marina es la ciencia por la cual los organismos marinos se utilizan total o parcialmente para crear o modificar productos, mejorar las plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos concretos. Los adelantos en biotecnología que hacen posible la transferencia de material genético de un organismo a otro han abierto la esperanzadora posibilidad de transferir los segmentos de ADN responsables de la biosíntesis de metabolitos secundarios de bacterias incultivables. Los métodos sintéticos mejoran continuamente con el objetivo de que las moléculas complejas puedan sintetizarse a escalas útiles desde el punto de vista industrial. La labor de exploración en marcha dará como resultado organismos y genes subsuperficiales para el examen de subproductos.

79. Los organismos de los fondos marinos revisten particular interés por su capacidad de adaptación a entornos extremos. El conocimiento de ese proceso de adaptación plantea preguntas acerca de los mecanismos que emplean esos organismos y sus posibles aplicaciones comerciales. Se han tomado muestras de muchos de ellos por su potencial en materia de biotecnología. El sector de la biotecnología marina se sustenta en el convencimiento de que muchos microorganismos que se encuentran en diversos entornos marinos pueden, gracias a la biotecnología, proporcionar

nuevos productos y procesos para su utilización en numerosos sectores. La biomasa de bacterias constituye un prometedor depósito de moléculas que puede utilizarse en los ámbitos de la salud, la farmacología, la cosmetología, el medio ambiente y la química. El número de patentes conexas va en aumento (véanse también los párrafos 215 y 216 *infra*).

80. La mayoría de los inventos tienen que ver con las características genómicas de las especies de los fondos marinos, el aislamiento de compuestos activos y los métodos de secuenciación. Otros se refieren al aislamiento de proteínas que presentan actividad enzimática con posibilidades de aplicación industrial y hay varios que se refieren a los componentes de las células y a los propios componentes biológicos y presentan interesantes propiedades para su utilización en aplicaciones biomédicas. Los estudios que extienden las tecnologías biológicas al entorno marino, si bien son pocos, permiten albergar grandes esperanzas⁶³.

81. Las tecnologías modernas, como las técnicas moleculares, han abierto amplios ámbitos de investigación para la extracción de compuestos biomédicos, incluso de los océanos y mares. La búsqueda de nuevos metabolitos en los organismos marinos ha llevado al aislamiento de unos 10.000 metabolitos, muchos de los cuales presentan propiedades farmacodinámicas. En los últimos años se han extraído numerosos compuestos bioactivos de diversos animales marinos, como esponjas, corales blandos y cucumaria frondosa, que se están vendiendo comercialmente en este sector en crecimiento⁶².

82. Desde el descubrimiento y recuperación de un organismo de su hábitat original hasta su aplicación práctica transcurren varias etapas. La obtención de una molécula de interés biotecnológico supone diversas fases, a saber: fermentación, extracción, purificación, identificación y validación de actividades biológicas. Una vez que hayan sido validadas, se podrá intentar sintetizar la molécula total o parcialmente. Las moléculas naturales podrán entonces convertirse en modelos que se pueden copiar o modificar para aumentar su eficacia y reducir su nivel de toxicidad.

Investigación en biotecnología

83. La investigación en biotecnología abarca programas aplicados que promueven la recolección y el cultivo sistemáticos de organismos de los fondos marinos, así como la investigación sobre ellos. Este tipo de actividad supone describir las características genéticas y fisiológicas de los organismos de los fondos marinos y evaluar su potencial para aplicaciones biomédicas, industriales, ambientales y de otro tipo.

84. La labor de investigación en el ámbito de la biotecnología es realizada por diversas universidades e institutos de todo el mundo, como el Centro de Investigación de la Extremobiosfera del Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología. Además de su misión principal, que consiste en la investigación biológica marina, el Centro de Investigación tiene por objetivo lograr aplicaciones industriales prácticas, incluida la producción de sustancias útiles a partir de las funciones de los organismos. En el marco de su iniciativa del Proyecto de Investigación Cooperativa para los Extremófilos, el Centro de Investigación procura establecer contactos con empresas por conducto del "Bioforo de los Fondos Marinos" a fin de presentar propuestas para la investigación experimental y conjunta basada en las necesidades empresariales, así como acoger investigadores del sector privado para los proyectos de investigación. Por otra parte, cuando así lo necesitan las empresas, el Centro de Investiga

ción suministra únicamente instalaciones para la investigación. En el marco de esa iniciativa, el Centro apoya la labor de investigación y desarrollo del sector privado proporcionando los resultados de su investigación, así como los recursos, genomas y otros datos referentes a los organismos. A fin de atender a las necesidades del sector privado, el Centro se propone proseguir las actividades de desarrollo, entre ellas el establecimiento de un banco de genomas de enzimas útiles de nuevos microorganismos, así como microorganismos de los fondos marinos, y la utilización de programas de informática de análisis de datos del genoma⁵⁹.

85. El Centro de Ingeniería de Bioproductos Marinos es un organismo de investigación de la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos asociado a la Universidad de Hawaii en Manoa y a la Universidad de California-Berkeley (Estados Unidos). Las actividades del Centro abarcan desde el descubrimiento y estudio de nuevos organismos (incluidos los extremófilos) hasta la elaboración de sistemas de cultivo y purificación, con miras a producir bioproductos marinos como ácidos grasos poliinsaturados, antibióticos, antivirales y enzimas. El Centro está estructurado de manera tal que las actividades de investigación se concreten en el desarrollo de productos y procesos³⁴. El Programa de Investigación Submarina del Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos trabaja también en cuestiones de tecnología submarina, como la biotecnología y los productos farmacéuticos, la observación y detección de los fondos marinos y el desarrollo de vehículos. El Programa constituye un servicio nacional de características únicas que brinda a los científicos los instrumentos y los conocimientos especializados que necesitan para trabajar en el entorno submarino. Seis centros de investigación regional dan a la comunidad científica acceso a una amplia gama de tecnologías submarinas, entre ellas sumergibles, vehículos teledirigidos y vehículos submarinos autónomos, laboratorios submarinos y observatorios en los fondos marinos⁶⁴.

86. El Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina también ejecuta un programa de transferencia biotecnológica de las especies de aguas profundas para lograr aplicaciones oncológicas, cardiovasculares y de regeneración de tejidos, así como nuevas estrategias antitumorales. El programa se ejecuta en cooperación con la Universidad de Bretaña Occidental, el Centro Hospitalario Regional Universitario de Brest (Francia), el Instituto nacional francés de la salud y de la investigación médica, el Centro Nacional de la Investigación Científica y la Facultad de Odontología de la Universidad de París V³⁴.

87. Las actividades del Instituto Australiano de Ciencia Marina en el campo de la biotecnología marina se orientan hacia el desarrollo de productos farmacéuticos y sanitarios, productos agroquímicos para la protección de cosechas, y novedosos agentes de biorrestauración para la protección del medio ambiente. El Instituto posee una de las mayores colecciones públicas del mundo de extractos bióticos para el descubrimiento químico bioactivo, que comprende material de unos 20.000 organismos marinos macroscópicos y microscópicos de toda Australia. Puesto que se calcula que sólo un 1% de la diversidad microbiana puede cultivarse utilizando técnicas estándar, una gran parte de las actividades que realiza el Instituto en materia de microbiología se dedican a la elaboración de novedosos procedimientos de cultivo y fermentación³⁴.

Biotecnología y sus aplicaciones

88. Entre las posibles aplicaciones del material de origen marino figuran productos farmacéuticos, productos químicos finos, enzimas, productos agroquímicos, crioprotectores, biorrestauradores, cosmeceúticos y nutracéuticos. Un estudio de los nuevos productos químicos de molécula pequeña introducidos a nivel mundial como fármacos entre 1981 y 2002 reveló que el 61% de ellos tenían su origen o estaban inspirados en productos naturales⁶⁵. Esta cifra aumentó al 80% en el período 2002-2003. Se considera que los consumidores prefieren tomar compuestos derivados de productos naturales; por ejemplo, las dos terceras partes de los fármacos anticancerígenos se derivan de productos naturales, tanto terrestres como marinos. Las plantas, animales y microorganismos marinos producen numerosos agentes bioquímicos que presentan características únicas y un gran potencial para tratar enfermedades como el cáncer y los trastornos inflamatorios y que pueden resultar eficaces contra el VIH/SIDA. El material de origen marino (por ejemplo, de agua de mar o sedimento) tiene mayores posibilidades de tener éxito comercial debido a su megadiversidad⁶⁵.

89. Aunque varias industrias hacen uso de las moléculas naturales, éstas se conocen principalmente por su aplicación en el sector de la salud. La biotecnología podría impulsar la medicina preventiva basada en la genética y el diagnóstico específico. Existe también una importante cantidad de nuevos fármacos derivados de la biotecnología, entre ellos agentes anticancerígenos y antiinflamatorios. Además, la biotecnología puede aportar soluciones a enfermedades como la obesidad, la diabetes y los trastornos neurológicos. La biotecnología tiene un papel cada vez más importante en el sector de la salud y el número de asociaciones que se están creando entre empresas farmacéuticas y de biotecnología va en aumento. Mientras que en 1993 había 22 empresas de biotecnología en el sector, ahora hay 190, de las cuales 13 facturan más de 1.000 millones de dólares por año. En los Estados Unidos, la aprobación de nuevos fármacos aumentó en un 25% en 2003 y hay unos 300 productos de biotecnología basados en compuestos naturales (véase también el párrafo 125 *infra*)³⁴.

90. La cosmetología es también un sector económico en crecimiento. Los productos que son objeto de mayor investigación y demanda son los agentes antienviejimiento y de salud integral. La biotecnología se aplica asimismo a la preservación del medio ambiente y a la eliminación de productos no biodegradables y sus componentes tóxicos. Los microorganismos (bacterias y microalgas) y algas pueden utilizarse en la lucha contra la contaminación por medio de la bioabsorción o degradación de los agentes contaminantes. En función de los mecanismos seguidos estos procesos se denominan, a vía de ejemplo, biodetoxicación, biopurificación o biofijación. Con respecto al medio ambiente, un ámbito de aplicación importante es el relativo a los sistemas de capa protectora antivegetal. Es preciso contar con nuevos agentes no tóxicos que protejan equipos tal como el casco de los buques¹, pero que no tengan efectos negativos sobre la flora o fauna marinas. La posibilidad de clonar genes de enzimas biosintéticas abre prometedoras perspectivas para las plantas modificadas genéticamente. En el ámbito de la agricultura y la industria alimenticia, se ha reconocido la posibilidad de explotar las moléculas marinas como aditivos o agentes de texturación⁶⁶.

Bioinformática

91. La bioinformática es fundamental en la identificación de compuestos de posible uso en el sector farmacéutico y para muchas otras finalidades, al permitir un rápido estudio y selección de posibles compuestos para su ulterior análisis. Puesto que la disponibilidad de la tecnología y el software de la bioinformática es cada vez mayor, por ejemplo mediante el software de código abierto, es probable que la bioinformática cambie la forma en que se realizará el trabajo de investigación en biotecnología en el futuro. Las tendencias indican una mayor utilización de las transferencias electrónicas de material biológico, en desmedro de las transferencias físicas. También es probable que la bioinformática entrañe una reducción de los gastos de investigación y desarrollo. Cabe señalar que el desarrollo de la genómica se ha visto favorecido por el surgimiento de la informática biológica (bioinformática), que puede definirse en sentido lato como la aplicación de las tecnologías de la información a los estudios sobre la biodiversidad y sus aplicaciones⁶⁶.

La biotecnología y los acuerdos de cooperación

92. En el sector de la biotecnología aumenta además la cooperación entre las empresas farmacéuticas y otras compañías de biotecnología, investigadores académicos, instituciones sin fines de lucro, centros médicos y fundaciones. Por ejemplo, Targeted Genetics, empresa con sede en los Estados Unidos, ha suscrito un acuerdo de colaboración con la Iniciativa internacional en pro de una vacuna contra el SIDA, dirigido a producir una vacuna a un costo asequible para los países en desarrollo y que pueda comercializarse en los países desarrollados. En la evaluación del ecosistema del milenio se llegó a la conclusión de que las asociaciones de bioprospección alcanzan su mayor efectividad cuando se sustentan en disposiciones jurídicas nacionales e internacionales y en medidas de autorregulación, como los códigos de ética⁶⁶.

93. El carácter de las asociaciones entre las empresas farmacéuticas y de biotecnología también está cambiando: en lugar de limitarse a conceder una licencia relativa a sus productos, las empresas de biotecnología exigen cada vez más un papel de asociado en la mayoría de las etapas de la fase de comercialización, incluida la repartición de las regalías. Así, por ejemplo, se estableció el programa de patrocinio de la industria del Centro de Ingeniería de Bioproductos Marinos a fin de entablar relaciones con los patrocinadores industriales con miras a crear un grupo de participantes del sector en las actividades del Centro⁶⁶.

6. La necesidad de un mayor desarrollo de la tecnología

94. A medida que la tecnología se desarrolla y alcanza una mayor difusión, es probable que aumente la investigación científica en los entornos extremos de las profundidades oceánicas. La mejor tecnología que se podría desarrollar para el estudio de la diversidad biológica en entornos fuera de las zonas de jurisdicción nacional variará en función del ecosistema y del cometido¹³. Habría que tener presente también la necesidad de caracterizar la diversidad biológica. De esa forma no sólo será posible ampliar el conocimiento de los ecosistemas oceánicos extremos con miras a mejorar su conservación y utilización sostenible sino que se abrirán oportunidades de descubrir valiosos recursos y compuestos de posible aplicación en los sectores alimenticio, industrial y farmacéutico.

95. Para ampliar los conocimientos en materia de bioluminiscencia, bioensuciamiento, biocorrosión, función de mucilago y simbiosis es importante comprender mejor los nuevos campos de la señalización química y la transducción de señales. Los resultados de esa investigación pueden servir para elaborar materiales de bioensuciamiento y anticorrosión, así como para comprender mejor cómo los microbios colonizan las superficies.

96. Para mejorar los índices de salud del ecosistema es preciso contar con medios precisos y exactos de predecir los efectos de los factores de agresión sobre los organismos marinos. Ello puede lograrse con tecnologías genómicas y su aplicación a las tecnologías de supervisión en tiempo real para complementar las iniciativas en materia de ingeniería y teledetección. En definitiva, el objetivo consistiría en concebir, programar y construir un sistema para realizar tareas múltiples a distancia.

97. Un pequeño número de instituciones de distintas partes del mundo poseen o explotan vehículos que pueden alcanzar profundidades de más de 1.000 metros por debajo de la superficie de los océanos y, por lo tanto, pueden participar activamente en la investigación de los lechos marinos. Un número mayor de instituciones operan vehículos capaces de alcanzar menores profundidades. En ambos casos, el desarrollo o la aplicación de tecnologías submarinas es sumamente costoso y requiere mucho tiempo³⁴. Se calcula que el costo de funcionamiento de un buque de investigación con su equipo es del orden de los 30.000 dólares por día⁶⁷. Los Estados que tienen acceso a las últimas tecnologías de exploración y toma de muestras de respiraderos han llevado a cabo programas científicos relativos a las comunidades que allí viven. En esos programas podrían participar algunos de los países de la cuenca oceánica. De conformidad con la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas (resolución 55/2 de la Asamblea General), que prescribe que los beneficios del uso de las nuevas tecnologías deberían ponerse al alcance de todos, esas actividades promoverían una mayor cooperación internacional en lo relativo a la logística de la exploración científica. Algunos de los programas en aguas fuera de la jurisdicción nacional podrían vincularse con programas nacionales de países, tanto para la distribución de los trabajos como por motivos económicos. Cabe señalar que actualmente existen activos intentos de compartir los conocimientos técnicos y científicos con miras a obtener mejores rendimientos de los diferentes programas de investigación. El Censo de la Fauna y la Flora Marinas sirve de ejemplo al respecto, puesto que alienta a los países de la cuenca oceánica a unirse para entender la biodiversidad desde la perspectiva del pasado, el presente y el futuro.

C. Cuestiones económicas

1. La tragedia de los bienes comunes y el problema de quienes obtienen beneficios sin participar en los gastos

98. Los economistas caracterizan a muchos de los beneficios derivados de los servicios proporcionados por la biodiversidad y los ecosistemas como bienes públicos, lo que significa que no hay mayor rivalidad entre los usuarios y la exclusividad de usos. Por ejemplo, la regulación del clima mundial por parte de los océanos es estrictamente un bien público, ya que el consumo de una persona no interfiere con el de otra. La conservación y utilización sostenible de los bienes públicos son problemáticos porque no existen incentivos para asegurar su suministro ininterrumpido, ya

que los mercados no otorgan un valor monetario a su conservación o uso, es decir, se trata de un producto no comercializado⁶⁸.

99. Los recursos biológicos fuera de las zonas de la jurisdicción nacional son recursos compartidos por todos los Estados y en términos económicos se los conoce también como bienes públicos mundiales. Los mercados consideran a los recursos compartidos “recursos gratuitos”, sometidos a un régimen de libre acceso. La teoría y la práctica económica muestran que el libre acceso a esos recursos lleva a una explotación ineficiente, al punto de que de ellos no se obtiene una mayor plusvalía⁶⁸. Puesto que el principal objetivo de los participantes en el mercado es obtener la máxima ganancia personal, el hecho de que el mercado no imponga límites al uso de estos recursos dará lugar en todos los casos a su degradación⁶⁹. Los pescadores que se abstienen de capturar peces para promover la conservación de una determinada población no tienen garantía alguna de que otros pescadores no acabarán con ella⁶⁸. Desde un punto de vista económico, entre los instrumentos para hacer frente a este problema parecerían estar la cesión de derechos de propiedad y la adopción de normas de ordenación para regular el acceso a los recursos⁷⁰.

2. Valoración económica de los servicios del ecosistema y de los recursos biológicos

100. En la bibliografía sobre el tema se mencionan a menudo dos aspectos relativos a la valoración de los servicios prestados por los ecosistemas y de los recursos biológicos. En primer lugar, al tomar decisiones sobre la utilización de la diversidad biológica marina por lo general sólo se tienen en cuenta los valores de mercado. En segundo lugar está el procedimiento de la actualización, que permite convertir en términos matemáticos los costos y beneficios de un objeto o actividad en diferentes momentos del futuro a los costos y beneficios comparables en otro momento en el tiempo, como el presente⁷¹. Por ejemplo, si bien los costos de abstenerse de pescar en el presente pueden parecer elevados en comparación con los beneficios derivados de realizar capturas en el futuro, los beneficios que reporta la abundancia de peces serán mayores que lo que puede parecer ahora. Los beneficios futuros sólo parecen de escasa envergadura a causa de la actualización, ya que falta mucho tiempo para que se concreten. La actualización es importante para los responsables de la política ambiental porque podría utilizarse para reducir la tendencia a centrarse en los costos actuales o a corto plazo en desmedro de los beneficios futuros y a largo plazo que supone mantener los recursos biológicos. No hay acuerdo entre los economistas sobre qué método de actualización utilizar.

101. La falta de medidas de conservación de los recursos biológicos y ecosistemas en general es también consecuencia de la extrema infravaloración de la biodiversidad, en especial de los servicios prestados por los ecosistemas. La biodiversidad entraña numerosos beneficios, algunos de los cuales no se tienen en cuenta puesto que las economías modernas se centran en las transacciones mercantiles. Es por eso que mayormente no se toman en cuenta los bienes y servicios que no se incorporan al mercado y que permanecen al margen del sistema de contabilidad económica tradicional⁷¹. Por lo tanto, los bienes y servicios del ecosistema no comercializados no se consideran una forma de capital objeto de agotamiento y depreciación. Los países que agotan sus recursos naturales pueden dar la impresión de estar experimentando crecimiento económico, pero en realidad la erosión de sus riquezas naturales no queda reflejada en sus cuentas de resultados⁷¹. Por otra parte, puesto que los bienes y servicios de los ecosistemas no se comercializan en mercados estructurados, no

transmiten señales de precios que adviertan de cambios en su suministro o condición, ni la población es consciente del papel que los servicios del ecosistema desempeñan en la generación de los bienes del ecosistema que se comercializan en el mercado⁷². Así pues, si bien la biodiversidad reviste gran importancia para la sociedad, esa importancia no queda reflejada en el mercado y no parece existir la voluntad de asignar fondos suficientes para su conservación. La escasa atención prestada a los efectos del desarrollo económico sobre los hábitats y los servicios de los ecosistemas puede generar costos a largo plazo que excedan con creces los beneficios económicos a corto plazo del desarrollo. Por consiguiente, es necesario instituir una política que logre un equilibrio entre la preservación de los servicios del ecosistema y el fomento del desarrollo económico⁷².

102. Una manera de alcanzar ese equilibrio es asignar un valor a todos los usos derivados de los bienes y servicios ecológicos, para así permitir a los responsables decidir si vale la pena preservar esos recursos habida cuenta del costo que supone su conservación. Calcular el valor económico total de los bienes y servicios ecológicos no es tarea fácil. Entre los valores económicos cabe citar el valor de uso directo, el valor de uso indirecto, el valor de opción, el valor de legado y el valor de no utilización. Los valores de uso directo son los generados por los bienes y servicios de los ecosistemas utilizados directamente por los seres humanos. Entre ellos figuran el valor de los usos consuntivos, como la cosecha de productos alimenticios y medicinales, y de los usos no consuntivos, como el disfrute de actividades recreativas que no requieren la cosecha de productos. Los valores de uso indirecto son los generados por los servicios prestados por el ecosistema que mantienen la salud de éste y brindan beneficios externos⁷³. Por ejemplo, los ecosistemas marinos proporcionan bienes y servicios naturales como el almacenamiento de carbón, la regulación del gas atmosférico, el reciclaje de nutrientes y el procesamiento de desechos. A menudo los beneficios de los servicios de los ecosistemas no se tienen en cuenta en los análisis de mercado comercial, a pesar de la importancia fundamental que revisten para la supervivencia humana⁷⁴. Los valores de opción se derivan de preservar la opción de usar en el futuro bienes y servicios de los ecosistemas que pueden no usarse en el presente. Numerosos componentes de la biodiversidad que no usamos, o de los que no somos conscientes en el presente, pueden usarse en el futuro para satisfacer necesidades humanas. Por ejemplo, los adelantos en materia de biología molecular están llevando a una aceleración en el uso de materiales genéticos. Por consiguiente, la diversidad genética subyacente de los organismos marinos puede llegar a tener una enorme importancia económica que no se concretaría en caso de pérdida de la biodiversidad marina. El valor de legado es el que expresa la voluntad de pagar para preservar un recurso por el bien de las generaciones venideras. El valor de no utilización es el que se da al disfrute que pueden experimentar las personas tan sólo por saber que un recurso existe, aunque nunca tengan previsto usarlo directamente (valor de existencia)⁷³.

103. El cálculo del valor económico total supone una forma de comparar los diversos beneficios y costos asociados con los ecosistemas intentando medirlos y expresarlos en un denominador común, habitualmente una unidad monetaria⁷³. También puede resultar útil para determinar si los beneficios justifican los gastos que entraña la aplicación de las medidas de conservación. Debe tenerse presente que los gastos resultantes de las medidas de conservación deberían incluir tanto los gastos directos de aplicar las medidas de conservación como los costos de oportunidad de los usos de los que se prescinde. Además, quizás las medidas de conservación no permitan conservar la

biodiversidad en su totalidad, lo que dependerá de las medidas adoptadas, y eso debe tenerse presente al calcular los beneficios. Ese análisis costo-beneficio permitirá determinar y calcular qué efectos tendrán las medidas de conservación⁷³.

3. Valor económico de la biodiversidad fuera de las zonas de la jurisdicción nacional

104. El valor económico de la biodiversidad fuera de las zonas de la jurisdicción nacional es particularmente difícil de determinar. Según un trabajo de investigación, los sistemas marinos aportan alrededor de las dos terceras partes del valor total de los servicios ecológicos mundiales. La investigación también puso de manifiesto que correspondía a las zonas fuera de la jurisdicción nacional una función muy importante. Aunque ese trabajo de investigación revistió carácter teórico y fue objeto de numerosas críticas por parte de algunos académicos, sirvió para dar idea de la importancia relativa de los componentes de la biosfera⁷⁵.

105. El valor comercial o valor de uso directo de los bienes y servicios de los ecosistemas puede calcularse hasta cierto punto sobre la base de las principales actividades comerciales relacionadas con los recursos biológicos que actualmente tienen lugar fuera de las zonas de jurisdicción nacional. Por ejemplo, el valor comercial de las pesquerías y la bioprospección puede dar una idea del valor de uso directo de la biodiversidad, aunque se desconoce con exactitud la magnitud de las actividades de bioprospección que se realizan actualmente.

Pesca

106. En su publicación titulada *Estado mundial de la pesca y la acuicultura*⁷⁶ correspondiente a 2004, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) señaló que seguían aumentando capturas de especies oceánicas efectuadas principalmente en alta mar. La cuota de capturas oceánicas como porcentaje del total de capturas marinas alcanzó el 11% en 2002⁷⁶. El mismo año el comercio en especies oceánicas ascendió a 5.900 millones de dólares. Esa situación también provocó una mayor presión sobre las poblaciones de peces fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. El verdadero valor de las capturas quizás sea superior a lo estimado por la FAO, ya que muchas capturas son el fruto de pesca ilícita, no declarada y no reglamentada.

Bioprospección

107. Para dar una idea del valor comercial de la bioprospección fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, debe tenerse presente el contexto más amplio del sector de la biotecnología³⁴ (véanse también los párrafos 77 a 93 *supra*). Tal como informó el Instituto de Estudios Superiores de la Universidad de las Naciones Unidas³⁴, según el panorama general del mercado mundial de la biotecnología (2004) preparado por Ernst & Young, el sector mundial de la biotecnología (no limitado a la biotecnología marina) daba trabajo a 200.000 personas en todo el mundo y generó ingresos de hasta 46.600 millones de dólares en 2003⁷⁷. En relación con la biotecnología marina, un estudio de 1996 estimó que las ventas mundiales de productos derivados de la biotecnología marina alcanzarían los 100.000 millones de dólares para el año 2000⁷⁸. Se estimó que las ganancias resultantes de un compuesto derivado de una esponja de mar para el tratamiento del herpes serían de 50 millones de dólares a 100 millones de dólares por año, mientras que el valor de los agentes anticancerígenos

extraídos de los organismos marinos ascendería a 1.000 millones de dólares por año. Sin embargo, no resulta claro cuántos de esos productos utilizan recursos biológicos procedentes de zonas fuera de la jurisdicción nacional, si es que alguno de ellos lo hace. El estudio de la UNU demuestra, a partir de un análisis de las bases de datos de las patentes, que se están realizando actividades de bioprospección en busca de recursos genéticos del lecho marino y se están comercializando las aplicaciones comerciales conexas³⁴. Además, hay algunas patentes relativas a los recursos genéticos de las profundidades marinas con respecto a las cuales no queda claro si se han desarrollado o no aplicaciones prácticas³⁴. Por lo tanto, las actividades de bioprospección pueden crear un mercado de recursos genéticos.

108. La bioprospección, con inclusión del desarrollo y la comercialización de productos derivados de los recursos genéticos fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, conlleva gastos muy elevados (véanse los párrafos 83 a 90 *supra*) y se estima que podrá ser necesario un plazo de alrededor de 15 años para que dé resultados³⁴. Por lo demás, sólo se termina produciendo clínicamente de un 1% a un 2% de los candidatos preclínicos³⁴. Los gastos derivados de la investigación y el desarrollo para elaborar un nuevo fármaco (no necesariamente uno relativo a la biotecnología marina), por su parte, fluctúan entre 231 y 500 millones de dólares y 800 a 1.700 millones de dólares⁷⁹. A raíz de los elevados gastos conexos, la obtención de patentes es actualmente el principal mecanismo para garantizarse beneficios económicos en carácter de rendimiento de la inversión⁸⁰. La protección de los inventos se concede por un período limitado, por lo general de 20 años⁸¹.

109. En el caso de la bioprospección realizada desde tierra firme, las empresas farmacéuticas se han mostrado dispuestas a pagar cuantiosas cantidades de dinero por el acceso a las regiones donde existe una amplia competencia entre especies y han suscrito acuerdos con los países anfitriones por los cuales les otorgan regalías por los productos que puedan derivarse de esa labor de prospección. En algunos casos, entre las cláusulas del acuerdo relativo a la bioprospección figura la asignación de una suma fija de dinero, que ha de destinarse a la aplicación de medidas de conservación, a cambio del derecho a recibir muestras derivadas de la bioprospección⁸². En el estudio de la UNU se subraya, sin embargo, que al parecer la extensión de la patentabilidad del material biológico y genético no se ha sustentado en un análisis económico adecuado y que no se han demostrado los beneficios esperados de la protección de las patentes con respecto al comercio, la inversión extranjera directa y la transferencia de tecnología³⁴.

4. Posibles instrumentos económicos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional

Externalidades ambientales

110. Debido a la falta de mecanismos reglamentarios y de cumplimiento adecuados, individuos y empresas pueden trasladar parte de los costos de sus actividades económicas a los demás⁶⁸. Por ejemplo, el impacto ambiental de sus actividades suele ser absorbido por todos los perjudicados, ya que en muchos casos no hay responsabilidad civil porque los daños pueden atribuirse exclusivamente a una persona o empresa. Como esos costos son externos a los gastos que las personas y las empresas sufragan para realizar sus actividades, en términos económicos son conocidos como “externalidades”. Es importante que quienes explotan los recursos biológicos

compartidos sufragen la totalidad de los gastos resultantes de sus actos, incluidos los daños causados. De lo contrario se producirá una sobreutilización de los recursos. El proceso por el cual se hace a los actores económicos reconocer y asumir la responsabilidad por los costos ambientales y sociales se conoce como “internalizar las externalidades” y su objetivo consiste en impedir la sobreexplotación de los recursos compartidos.

111. Algunas de las opciones para internalizar las externalidades se basan en criterios de mercado para la conservación de la biodiversidad. Con estos criterios se procura cambiar el comportamiento de los usuarios mediante incentivos, alentándolos a adoptar usos más benignos desde el punto de vista ambiental y desalentando las prácticas perjudiciales⁷³. Sin embargo, tal como se informó en la evaluación del ecosistema del milenio, la aplicación de los criterios de mercado sigue presentando numerosos problemas. Entre ellos cabe citar las dificultades para obtener la información necesaria a fin de cerciorarse de que los compradores efectivamente estén obteniendo los servicios que pagan; la necesidad de establecer los marcos institucionales básicos para que los mercados funcionen y el requisito de que los beneficios se distribuyan de forma equitativa³. En la bibliografía técnica sobre el tema se proponen diversas opciones para internalizar las externalidades ambientales, algunas de las cuales se describen en los párrafos siguientes.

Eliminación de incentivos perniciosos

112. Los incentivos perniciosos, como los subsidios para promover el crecimiento económico, pueden desalentar la conservación. Por ejemplo, los subsidios perniciosos en el sector de la pesca constituyen incentivos para que los pescadores capturen peces en forma desmedida⁶⁸. Según el informe de la evaluación del ecosistema del milenio, en 2002 los subsidios a la pesca ascendieron a 6.200 millones de dólares en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), o sea el 20% del valor bruto de la producción. En el informe se indicó asimismo que numerosos países ajenos a la OCDE también otorgan subsidios improcedentes a los insumos y a la producción³. Los subsidios a la pesca industrial a escala mundial, según las estimaciones, van de 15.000 a 30.000 millones de dólares por año⁸³. En la evaluación del ecosistema del milenio se recalcó la necesidad de eliminar los subsidios que promuevan un uso excesivo de los servicios de los ecosistemas y, cuando fuere posible, transferir esos subsidios a pagos por servicios no comercializados de los ecosistemas³. La Asamblea General, en su resolución 59/25 de 17 de noviembre de 2004 y, en fecha más reciente, la sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar examinaron la cuestión de los subsidios que propician una pesca ilícita, no declarada y no reglamentada y una capacidad de pesca excesiva (véase A/60/99).

Reforma de los sistemas impositivos

113. Para subsanar las deficiencias del mercado pueden imponerse determinados tipos de impuestos. En particular, la imposición de gravámenes sobre los materiales contaminantes, los desechos, las emisiones y otras actividades y productos podría internalizar las externalidades. Se ha señalado que dichos impuestos podrían incrementar los ingresos al tiempo que aumentan la eficiencia económica⁶⁸. Además, los gobiernos podrían imponer requisitos de mitigación y regeneración a los proyectos públicos y privados a fin de facilitar la regeneración de los servicios de los ecosistemas que podrían verse afectados por un proyecto⁶⁸. También se podrían aplicar

impuestos directamente sobre los recursos, como una forma de renta sobre su extracción. El hecho de no haber cobrado rentas de recursos provenientes de la explotación de los recursos comunes ha generado un excesivo afán de lucro sin tener en cuenta debidamente el medio ambiente. Los ingresos provenientes de esos gravámenes generarían nuevos fondos que podrían utilizarse para los proyectos de conservación, desalentando al mismo tiempo la realización de actividades perjudiciales para el medio ambiente.

Pago por servicios ambientales

114. Los pagos por servicios ambientales se sustentan en la idea de que quienes los prestan deberían ser compensados por hacerlo y los que los reciben deberían pagar por su prestación⁸⁴. Como ejemplos cabe citar los impuestos por contaminación (pagos a quienes reduzcan al mínimo la contaminación) y los sistemas de etiquetado y certificación de mercancías no perjudiciales para el medio ambiente a fin de que los consumidores puedan expresar sus preferencias en el mercado (optando, por ejemplo, por el atún cuya pesca no causa perjuicios a las poblaciones de delfines)³.

Derechos de propiedad sobre los bienes comunes

115. Algunos expertos consideran que sustituir el libre acceso por algún régimen de derechos de propiedad podría impulsar la adopción de medidas económicas para la protección de los ecosistemas⁶⁸. Ello propiciaría la creación de mercados, partiendo de la premisa de que los titulares de esos derechos maximizarán el valor de sus recursos a lo largo del tiempo, optimizando de esa forma el uso, la conservación y la regeneración de la biodiversidad⁸⁵. En el caso de los recursos fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, el régimen de derechos de propiedad tendría que ajustarse al marco jurídico vigente.

116. Las licencias que establecen un régimen de derechos de propiedad y alientan una utilización sostenible, en lugar de utilizarse exclusivamente para recaudar fondos, sirven de mecanismos de incentivo. Cuanto mayor sea el período de validez de la licencia, más probable será que el usuario tenga un interés a largo plazo en la zona y por lo tanto en usar los recursos en forma sostenible, vale decir, que practique la autorregulación. Los instrumentos que promuevan la autorregulación pueden ser de especial utilidad fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, donde resulta más difícil hacer cumplir las medidas de protección⁸⁶.

117. Al ceder derechos de propiedad en el marco de los regímenes de ordenación vigentes y futuros establecidos por las organizaciones regionales de ordenación de la pesca, se podrían establecer sistemas como el de cuotas individuales transferibles o incentivos para reducir las emisiones, promoviendo la identificación de todos los interesados con el objetivo común. Los porcentajes y cuotas pueden transferirse, dividirse y comprarse o venderse. También pueden arrendarse o hipotecarse, como otros tipos de derechos de propiedad⁸⁷. Si es necesario, pueden imponerse límites sobre su transferibilidad en aras de la equidad. En el ejemplo de las pesquerías, los regímenes de ordenación para las pesquerías comerciales pueden desplazarse desde el control de las actividades hasta las cuotas de captura transferibles, definidas como porcentajes de la captura total permisible. Al obtener porcentajes de captura en la captura total permisible, los pescadores reciben un incentivo económico para la crianza o reposición de las poblaciones de peces hasta niveles óptimos, puesto que se les garantiza un porcentaje justo de los beneficios resultantes⁶⁸.

118. La creación de regímenes de derechos de propiedad adecuados, de conformidad con la normativa jurídica internacional, también podría servir de base para el establecimiento de mercados, como se ha hecho para bienes ambientales, por ejemplo créditos por el anhídrido sulfuroso, el principal gas responsable de la lluvia ácida. Entre otros ejemplos cabe citar los mercados del óxido de nitrógeno, créditos por la regeneración de zonas pantanosas, partículas y compuestos volcánicos volátiles. Sin embargo, el mayor mercado de emisiones, que es el del dióxido de carbono (considerado principal responsable del cambio climático mundial), se encuentra aún en sus etapas iniciales. Este mercado, que sigue el criterio de comercialización de emisiones de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas⁸⁸ y su Protocolo de Kyoto⁸⁹, se está convirtiendo rápidamente en un mercado a escala mundial. Para impulsar la conservación de la biodiversidad podrían concebirse tipos de mercados similares.

D. Cuestiones socioeconómicas

119. Los conocimientos sobre la importancia socioeconómica de la diversidad biológica marina no sujeta a jurisdicción nacional son necesarios para formular una política relativa a la conservación y el uso sostenible de esos recursos. Sin embargo, una investigación preliminar muestra la ausencia de estudios exhaustivos en la materia. Esta escasez de información se puede explicar por diferentes razones, entre ellas el hecho de que el interés por la biodiversidad marina, y en concreto la biodiversidad marina en zonas no sujetas a jurisdicción nacional, es relativamente reciente.

120. Además, al tratar de estimar los beneficios socioeconómicos de la biodiversidad marina surgen dificultades, puesto que por el momento es imposible hacer una evaluación exhaustiva de ella debido a que faltan conocimientos básicos. Es difícil establecer un vínculo entre el suministro de bienes y servicios y la biodiversidad, ya que no se comprende claramente la conexión entre ella y el funcionamiento del ecosistema⁹⁰.

121. A pesar de estas dificultades, se entiende en general que los ecosistemas, y entre ellos los ecosistemas marinos de zonas no sujetas a jurisdicción nacional, desempeñan una función socioeconómica decisiva. Entre los bienes y servicios socioeconómicos proporcionados por los medios marinos vivos se pueden citar los siguientes: empleo, alimentos, materias primas, ocio y esparcimiento, servicios culturales, servicios de información (recursos genéticos y medicinales), enseñanza, investigación, estética, inspiración y otros valores no relacionados con el uso y valores relacionados con las opciones de uso. Así, los ecosistemas marinos no sólo nos proporcionan una serie de bienes y servicios que son fundamentales para un medio ambiente saludable, sino que también contribuyen de modo significativo a la seguridad alimentaria y al empleo mundial⁹¹. Como consecuencia, su degradación a menudo causa importantes daños al bienestar humano, tanto a los medios de vida como a la salud⁹¹. Dos ejemplos de ecosistemas marinos sirven de claro ejemplo; el primero es el colapso de la industria pesquera del bacalao en Terranova a principios de la década de 1990 provocado por la sobrepesca y que causó la pérdida de decenas de miles de puestos de trabajo y costó como mínimo 2.000 millones de dólares de los EE.UU. en apoyo a las rentas y capacitación y el segundo, los daños totales infligidos a la región del Océano Índico por más de 20 años como consecuencia de los efectos a largo plazo de la decoloración a gran escala de los corales en 1998 y que se calculan entre 608 y 8.000 millones de dólares⁹¹.

122. Los bienes y servicios socioeconómicos son fácilmente identificables en los casos de la pesca y los recursos genéticos marinos. La pesca supone una importante fuente de empleo e ingresos. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) calculaba que el número de personas que obtuvieron ingresos del empleo en el sector primario de la pesca y la acuicultura ascendió a unos 38 millones en 2002⁷⁶. El pescado también supone una valiosa fuente de micronutrientes, minerales, ácidos grasos esenciales y proteína en la dieta de muchos países. En general, la pesca proporciona a más de 2.600 millones de personas, como mínimo, el 20% del aporte medio per cápita de proteínas animales⁷⁶. La situación en declive de la pesca propiamente dicha amenaza con recortar una fuente barata de proteína en los países en desarrollo⁹¹ y también tiene repercusiones de importancia para los pescadores artesanales y los pobres³. La conservación de la biodiversidad pesquera es la condición sine qua non para la existencia de la pesca como actividad económica y de los medios de vida de muchas comunidades de pescadores. No obstante, hay pocos estudios socioeconómicos y estos aspectos se suelen subestimar o descuidar en los debates sobre la ordenación de la pesca de altura⁹².

123. El análisis de las tendencias de crecimiento futuro de la población apunta a la necesidad de adoptar medidas de conservación que tengan en cuenta las repercusiones socioeconómicas de la diversidad biológica marina de las zonas no sujetas a jurisdicción nacional. Conforme a los cálculos de las Naciones Unidas, se espera que para 2050 la población mundial alcance 9.100 millones de personas, 2.600 millones más que en 2005. La mayor parte de este crecimiento se producirá en los países en desarrollo⁹³. Por último, las previsiones muestran que la mayor parte del crecimiento de la población será costero⁹⁴, aumentado así la presión sobre los ecosistemas marinos.

124. En consecuencia, se prevé que la demanda mundial total de pesca y productos pesqueros aumente aproximadamente en unos 50 millones de toneladas hasta alcanzar 183 millones en 2015⁹⁴. En cambio, según las proyecciones, la producción mundial de la pesca propiamente dicha ha de estancarse⁹⁴ y la demanda tenderá a ser superior a la oferta potencial⁹⁴. Conforme a las últimas previsiones de la FAO⁷⁶, en el futuro se produciría una escasez mundial de oferta de pescado, cuyo efecto global sería un aumento de su precio⁹⁵. La reducción de la oferta de pescado también tendría efectos negativos sobre la seguridad alimentaria y los medios de vida, entre otras cosas.

125. Por lo que se refiere a los recursos genéticos que se encuentran en zonas marinas no sujetas a jurisdicción nacional, se espera que se conviertan en una importante cuestión socioeconómica por los beneficios sociales que se derivarían de los numerosos productos obtenidos de ellos (véanse también los párrafos 88 a 90). El ritmo al cual se descubren nuevas especies y productos que pueden ser utilizados en farmacología es más elevado en el caso de los organismos marinos y microbianos que en el de los terrestres³⁴. La industria farmacéutica ha descubierto diferentes usos para estas nuevas especies y productos. Los fármacos marinos obtenidos de estos y otros organismos se podrían utilizar como antioxidantes, fungicidas o antibióticos y para combatir enfermedades como el VIH/SIDA, el cáncer, la tuberculosis, la malaria, la osteoporosis, el Alzheimer y la fibrosis quística. Algunos de estos fármacos se hallan en la fase preclínica de desarrollo³⁴. Hay muchas esperanzas puestas en los fármacos basados en organismos marinos, habida cuenta de los defectos de medicamentos actuales.

126. También otras industrias podrían beneficiarse de los descubrimientos realizados en medios marinos no sujetos a jurisdicción nacional. Entre los muchos ejemplos de compuestos que se han descubierto y que pueden tener un uso comercial está una glucoproteína que funciona como el “anticongelante” que circula por algunos peces antárticos, impidiendo que se congelen en su medio bajo cero. Se está estudiando la aplicación de esta glucoproteína para diferentes procesos, entre ellos los siguientes: aumentar la tolerancia a la congelación de las plantas comerciales; mejorar la producción de las piscifactorías en climas fríos; aumentar el tiempo de conservación de los alimentos congelados; mejorar la cirugía que exige la congelación de tejidos y mejorar la conservación de tejidos que se han de transplantar³⁴.

127. En suma, los posibles usos de los organismos marinos son numerosos. En la actualidad se está investigando la posibilidad de utilizar determinados tipos de bacterias para hacer frente a la contaminación marina, especialmente los vertidos de petróleo. Además, los océanos han sido descritos como una reserva infinita de alimentos de alta calidad, sustancias anticorrosivas y sustancias que sirven contra la incrustación biológica, biosensores, biocatalizadores, biopolímeros y otros compuestos importantes para la industria⁷⁸.

E. Cuestiones ambientales

128. La alta mar y el fondo oceánico no sujetos a jurisdicción nacional son las zonas menos exploradas del planeta. Se cree que contienen vastos recursos energéticos y minerales y que abrigan recursos biológicos de importancia. Además, los océanos en general, incluidas las zonas no sujetas a jurisdicción nacional, desempeñan una función decisiva en los ciclos biogeoquímicos que regulan el oxígeno y el dióxido de carbono en nuestra atmósfera y, por tanto, en el clima mundial y la propia continuación de la vida en la Tierra. Sin embargo, la biodiversidad y los ecosistemas marinos de estas zonas se ven cada vez más afectados por una amplia gama de tensiones antropogénicas.

129. Como se ha indicado en las secciones anteriores del presente informe, la conservación de los recursos biológicos marinos y su utilización sostenible están estrechamente interrelacionadas. Por ello, es necesario determinar los posibles efectos negativos sobre la biodiversidad marina causados por diferentes usos del océano y hacerles frente.

130. En la presente sección se esbozarán las principales repercusiones, actuales o previsibles, sobre la biodiversidad marina de las zonas no sujetas a jurisdicción nacional. Las actividades humanas que ya afectan a la biodiversidad marina deben ordenarse adecuadamente de acuerdo con los regímenes jurídicos en vigor a fin de minimizar sus repercusiones y lograr una utilización sostenible de la biodiversidad marina. Además, habría que evaluar los posibles efectos de las actividades nuevas a fin de poder crear un régimen adecuado para que no se destruyan los recursos biológicos y para que el desarrollo sea siempre sostenible. Entre las actividades y los fenómenos que podrían tener repercusiones sobre la biodiversidad marina se pueden citar los siguientes: la pesca, el cambio climático, la contaminación, la introducción de especies no locales, la eliminación de desechos, la explotación mineral, el ruido subacuático antropogénico, los desechos marinos, la investigación científica, la retención del carbono, el turismo y los oleoductos y gaseoductos y cables⁹⁶.

131. Para hacer frente a estos problemas ambientales se necesita más investigación a fin de evaluar la biogeografía de la biota de los fondos marinos y la distribución de hábitats decisivos, así como las repercusiones de las tensiones antropogénicas sobre la biota de la alta mar. Deberían proseguirse los escasos estudios de series cronológicas largas de ecosistemas de alta mar y mar abierto.

1. Efectos de la pesca

132. En general, el efecto directo predominante de los causados por el hombre sobre los ecosistemas pesqueros es la propia pesca⁹⁷ y, por ello, las repercusiones globales de las actividades pesqueras sobre los ecosistemas marinos constituyen una importante preocupación para la comunidad internacional. Al igual que las actividades antropogénicas en el entorno marino, la pesca afecta a los hábitats marinos de todo el mundo y puede alterar el funcionamiento y la situación de los ecosistemas marinos, en particular los ecosistemas vulnerables, y la biodiversidad asociada a ellos. Sumándose a los efectos de las actividades pesqueras sobre el entorno marino, las prácticas pesqueras no sostenibles (como la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada, la utilización de aparejos de pesca no selectivos y de prácticas y técnicas destructivas en las operaciones de pesca) han agravado los efectos de las actividades pesqueras sobre el ecosistema y se han convertido en el mayor riesgo individual para los ecosistemas marinos vulnerables y la biodiversidad asociada.

133. De acuerdo con la información más reciente de la FAO, los desembarques de pescado declarados han seguido aumentando, aunque a menor ritmo que en las décadas anteriores. Ahora oscilan en torno a los 80 millones de toneladas. Si se excluye a China, que es un productor grande, la producción del resto del mundo disminuyó aproximadamente en un 10% desde mediados de la década de 1980⁷⁶. Los desembarques declarados de la pesca a gran altura también han ido disminuyendo desde mediados de la década de 1980, después de haber permanecido durante 20 años en 7 millones de toneladas; en porcentaje de los desembarques mundiales totales, han ido disminuyendo claramente desde la década de 1970 al ir ampliándose las zonas económicas exclusivas.

134. La presión de la pesca sobre las poblaciones de peces es generalmente elevada. Si bien cerca del 25% están moderadamente explotadas o infraexplotadas, el 52% están plenamente explotadas y el 25% están sobreexplotadas, agotadas o en recuperación. Teniendo en cuenta las poblaciones de peces para las cuales se dispone de información, la sobrepesca parece extendida y la mayoría de las poblaciones están plenamente explotadas. El porcentaje de poblaciones explotadas a los niveles sostenibles máximos o por encima de ellos varía mucho según las zonas. Según estudios periódicos sobre las 17 principales poblaciones de atún, cerca del 60% necesita reconstituirse o una menor presión de la pesca. El análisis de las estadísticas de la FAO indica que la sobrepesca aumentó de 1950 a 1990 y se ha estabilizado desde 1990 en un 25%. Una reducida proporción de poblaciones parece estar recuperándose. Los predadores máximos, los predadores de nivel medio y los recursos pelágicos y de profundidad muestran una evolución similar. Además, la sobrepesca tiende a provocar una disminución de estos grandes peces predatorios de modo que aumenta el número relativo de invertebrados y peces pequeños de bajo nivel trófico. Esto también provoca un fenómeno conocido como “disminución de las redes tróficas marinas”, en virtud del cual la vida marina de segundo nivel de la que se alimentan los peces que ocupan los niveles tróficos más altos se usa cada vez más para

el consumo humano, causando así nuevos efectos perjudiciales en toda la cadena alimentaria.

135. La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible ha instado a la recuperación de las poblaciones de peces objeto de sobrepesca para 2015. Teniendo en cuenta el estancamiento observado, se necesita un cambio muy profundo para alcanzar ese objetivo⁹⁸. En cuanto a las repercusiones de la pesca sobre las especies dependientes y asociadas, lo que se necesita es aplicar las medidas en vigor, tanto las jurídicamente vinculantes como las meras recomendaciones, según las cuales los Estados han de eliminar las prácticas pesqueras no sostenibles y desarrollar técnicas y aparejos pesqueros selectivos, ecológicos y económicos, así como aplicar el concepto de ecosistema para la ordenación de la pesca.

Pesca de altura

136. En la alta mar, las capturas de altura de atún y especies similares han ido aumentando con los años. Su tasa de incremento ha sido mucho más elevada que la de otras especies epipelágicas y las capturas de atún siguen aumentando a un ritmo rápido, mientras que las de otras especies han disminuido en los últimos años⁹⁹. La evolución de las capturas por unidad de esfuerzo en las nueve zonas oceánicas indica que la biomasa de atunes y peces aguja ha disminuido aproximadamente en un 90%, tendiéndose a que dominen especies pelágicas más pequeñas¹⁰⁰. La disminución de las poblaciones de peces por debajo del 30% de su biomasa no pescada generalmente no se considera sostenible.

Capturas incidentales

137. La pesca de altura afecta gravemente a varios grupos de especies como ballenas, tiburones, aves marinas, delfines y tortugas cuyas características biológicas hacen posible su merma o incluso su extinción. Los tiburones de alta mar, principalmente el tiburón azul (*Prionace glauca*), el tiburón oceánico (*Carcharhinus longimanus*) y el tiburón jaquetón (*Carcharhinus falciformis*), son capturados incidentalmente en grandes cantidades en la pesca con palangre y se les quitan las aletas, que son muy cotizadas. En gran parte, esta captura no está declarada ni regulada¹⁰¹.

138. Las aves marinas son capturadas incidentalmente por los pescadores de altura con palangre, sobre todo los que tratan de capturar atunes y austromerluzas en el Océano Glacial Antártico¹⁰². Los albatros son particularmente vulnerables, ya que son longevos y de reproducción lenta. Se están aplicando modificaciones en los aparejos de palangre y las técnicas de despliegue y otras medidas de mitigación a fin de reducir las capturas incidentales de aves marinas. La FAO ha aprobado planes de acción internacionales para las aves marinas y los tiburones, que deberían contribuir a reducir la captura incidental de estas dos especies en la pesca con palangre.

139. Las siete especies de tortugas de mar están en peligro y algunas están a punto de extinguirse. Entre las principales amenazas para las tortugas de mar están la captura incidental y el ahogo por la pesca comercial con redes de enmalle, redes para camarones y langostinos, redes de arrastre, redes fijas, trampas y palangre. La modificación de los aparejos de pesca, como por ejemplo la utilización de anzuelos circulares y cebos de peces enteros, podría reducir en gran medida la mortalidad de las tortugas de mar¹⁰³.

140. Las muertes de grandes cantidades de delfines capturados incidentalmente por cerqueros que pescaban atunes a finales de la década de 1960 alarmó al público y provocó la intervención de los gobiernos para modificar el diseño de las redes y las prácticas pesqueras, lo cual ha reducido la captura incidental de delfines a un nivel de mortalidad que se considera sostenible. Sin embargo, el problema de la pesca incidental se sigue planteando en el caso de los atunes jóvenes, las tortugas en peligro de extinción y otras especies que no se pretende pescar pero a las cuales atraen troncos y otros objetos flotantes asociados con algunos bancos de atunes.

Redes de enmalle y deriva

141. Las redes de enmalle y deriva de hasta 60 kilómetros de longitud se utilizaban para pescar especies dispersas de salmones, potas, atunes y peces aguja en alta mar hasta que la Asamblea General, en su resolución 46/215 de 20 de diciembre de 1991, exhortó a la comunidad internacional a garantizar la suspensión mundial de toda la pesca de altura en gran escala con redes de enmalle y deriva. Aproximadamente el 40% de las capturas con este tipo de aparejo eran capturas no deseadas, en particular tortugas de mar, aves marinas y mamíferos de mar¹⁰⁴. Aunque la suspensión ha sido ampliamente observada, informes recientes indican que puede haber todavía algo de pesca con redes de enmalle y deriva, sobre todo en el Mar Mediterráneo¹⁰⁵.

Pesca de profundidad¹⁰⁶

142. Hasta 1975 las capturas de especies profundas eran relativamente reducidas, del 2% al 10% de todas las capturas oceánicas, pero, desde finales de la década de 1970, el porcentaje ha sido sistemáticamente superior al 20%, hasta llegar al 30% de todas las capturas oceánicas en los últimos años. Las características del ciclo biológico de las especies profundas de peces (ciclo vital largo, edad de madurez elevada, baja mortalidad natural, baja fecundidad, niveles bajos de reclutamiento, elevada variación interanual en el reclutamiento y concentración en zonas pequeñas) las hacen muy vulnerables al agotamiento por la pesca. Una reducción de la biomasa adulta por la pesca podría tener efectos negativos más drásticos sobre las especies profundas que sobre las especies que viven en la plataforma¹⁰⁷. Esto significaría que las poblaciones explotadas de especies profundas probablemente se reducirían rápidamente y su recuperación tardaría décadas o incluso más tiempo. Por ejemplo, algunas especies, como el reloj anaranjado, se vuelven más vulnerables al concentrarse en elementos topográficos aislados como los montes submarinos.

143. La pesca de profundidad con redes de arrastre, cuyo objetivo son las especies de peces bentónicos de la alta mar, en gran medida está constituida por actividades pesqueras no declaradas y no reglamentadas. A menudo, antes de comenzar la pesca o tras la explotación de zonas concretas de la alta mar simplemente no se ha reunido información biológica importante que es pertinente para la conservación y ordenación de las especies que se pretende pescar. La pesca de profundidad suele ser más intermitente, menos previsible y por ello menos controlable que la pesca en aguas someras. A menudo es calificada como pesca “de agotamiento en serie o consecutivo” porque los barcos de pesca encuentran y agotan una población de peces y luego pasan a otra y repiten la práctica¹⁰⁸. En conjunto, se cree que 62 especies profundas han sido pescadas comercialmente. Debido a sus características biológicas, la mayoría de las especies pescadas resultan fácilmente sobreexplotadas. Las poblaciones se agotan normalmente en cinco a 10 años. Algunos científicos creen

que todos los caladeros de profundidad existentes en 2003 estarán comercialmente extinguidos para 2025¹⁰⁹.

144. Además, es sabido que la pesca en los fondos marinos provoca importantes daños en los hábitats bentónicos y otros elementos submarinos.

145. La pesca de profundidad a menudo se practica sobre elementos como cordilleras y montes submarinos en los cuales las aportaciones alimentarias arrastradas por advección por corrientes topográficamente acentuadas mantienen a comunidades bentónicas dominadas por corales duros y blandos, esponjas y otros organismos que se alimentan de partículas en suspensión. Las redes de arrastre de profundidad arrastran a estas comunidades bentónicas como capturas incidentales o si no, las reducen a escombros¹¹⁰. Dado el lento crecimiento de los corales de fondo y las tasas inciertas de reclutamiento, el restablecimiento de los arrecifes de corales de fondo probablemente llevará siglos o milenios. Una pesca sin restricciones y continuada podría destruir arrecifes en muchas zonas, llevando a la extinción de la gran proporción de especies de montes submarinos que tienen distribuciones muy restringidas. La Asamblea General ha estudiado la ordenación de las redes de arrastre de profundidad (véase la resolución 59/25) y algunos Estados y organizaciones regionales de ordenación de la pesca han adoptado medidas de control. La cuestión también fue debatida en la sexta reunión del proceso de consultas oficiosas (véase el documento A/60/99).

146. En marzo de 2005, el Comité de Pesca de la FAO exhortó a los miembros que practicaban la pesca de profundidad en alta mar, individualmente y en cooperación con otros, a hacer frente a las repercusiones negativas para los ecosistemas marinos vulnerables y a ordenar de modo sostenible los recursos pesqueros que se estaban explotando, incluso mediante controles o limitaciones de las actividades pesqueras nuevas y exploratorias¹¹¹.

2. La caza de ballenas y los restos sumergidos de ballenas

147. Desde el siglo XVIII, la caza de la ballena ha agotado la mayoría de las poblaciones de las especies más grandes de ballenas con barbas, ha eliminado algunas (como por ejemplo, la ballena gris del Atlántico del Norte) y ha llevado a muchas otras al límite de la extinción. Desde la suspensión de la caza comercial de ballenas decidida por la Comisión Ballenera Internacional, varias especies parecen ahora estar recuperándose, aunque el umbral de recuperación sigue siendo controvertido¹¹². Las principales amenazas actuales para algunas poblaciones de ballenas y otros cetáceos son las capturas incidentales, las colisiones con barcos, el ruido subacuático antropogénico, el enredamiento en aparejos pesqueros y la alteración del hábitat.

148. La impresionante disminución de las poblaciones de ballenas grandes podría provocar la extinción de especies en los ecosistemas de los fondos marinos¹¹³. Los restos sumergidos de ballenas dan refugio a especies de invertebrados que deben colonizarlos para completar sus ciclos vitales¹¹⁴. Puesto que las grandes pérdidas de hábitat conducen a la extinción de especies, la pérdida del 65% al 90% de los hábitats de cadáveres hundidos de ballenas podría fácilmente provocar la extinción del 30% al 50% de las especies que viven en torno a ellos¹¹⁵.

3. Efectos del cambio climático

149. El cambio climático puede tener grandes repercusiones sobre los entornos de la alta mar y la mar profunda. La tierra se ha calentado aproximadamente unos 0,6°C en el último siglo y desde 1976 la tasa de calentamiento ha superado la de cualquier momento de los últimos 1.000 años¹¹⁶. En los 50 últimos años también se ha documentado una tendencia general al calentamiento en grandes porciones de los océanos. Una de las consecuencias que podría tener esa evolución para los ecosistemas marinos es la interrupción parcial o total de la circulación global termohalina prevista en varios modelos globales de circulación¹¹⁷, lo cual alteraría las corrientes, la oxigenación y la temperatura de las aguas profundas y la productividad de las aguas cercanas a la superficie. En un estudio reciente se pronosticó que una interrupción de la circulación de retorno del Atlántico del Norte provocaría la disminución de la biomasa de plancton en más del 50% y la productividad global de los océanos en aproximadamente el 20%¹¹⁸. Los modelos biogeoquímicos generalmente pronostican que el calentamiento del clima aumentará la estratificación oceánica y disminuirá la circulación de retorno, provocando así la disminución de la productividad oceánica¹¹⁹.

150. Las influencias del cambio climático sobre los patrones regionales de circulación, afloramiento, producción y estructura de las comunidades de la superficie de los océanos son difíciles de pronosticar, en parte porque el sistema atmosférico oceánico muestra patrones naturales de variabilidad a escala regional y de hoyas en escalas de tiempo que van desde años hasta por lo menos varias décadas¹²⁰. Estos cambios miniclimáticos producen importantes alteraciones de las pautas de la producción marina primaria, la estructura del fitoplancton, el zooplancton, el necton y las comunidades megabentónicas, la repoblación de peces, la producción pesquera y la abundancia regional y el éxito reproductivo de aves y mamíferos marinos¹²¹. Aunque estos cambios naturales ocultan los efectos del recalentamiento antropogénico de la Tierra, demuestran claramente que los ecosistemas oceánicos son muy sensibles a los cambios sutiles del clima y que, a medida que el clima se recalienta, se alterarán profundamente los patrones regionales de estructura, producción y biodiversidad de los ecosistemas.

151. Los ecosistemas marinos de aguas internacionales que probablemente sufrirán los efectos más trágicos son los asociados con el hielo marino. La estructura y la dinámica de las comunidades de los hielos marinos están vinculadas a la congelación y el deshielo estacionales del agua del mar y a los abruptos gradientes físicos derivados de los cambios de fase y la formación de salmuera alrededor de los márgenes del hielo marino¹²². La biota de los hielos marinos muestra adaptaciones únicas a su hábitat sólido o líquido. Los márgenes de los hielos marinos son zonas de productividad acrecentada y centros de crecimiento de las poblaciones, alimentación o reproducción para una amplia gama de organismos, como algas del hielo, krills, pingüinos, pinnípedos, cetáceos y osos polares. Es probable que el tamaño de las zonas de hielos marinos y la longitud de sus márgenes disminuyan extraordinariamente con el recalentamiento climático, lo cual reducirá los hábitats y amenazará la biodiversidad de estos frágiles ecosistemas.

152. La naturaleza fluida y las grandes escalas espaciales de la parte superior del océano libre de hielos probablemente permitirán a los organismos marinos trasladarse a nuevas zonas en respuesta a cambios climáticos y, con ello, tal vez cambien la estructura y función de las comunidades locales, pero las extinciones de especies

pelágicas en las aguas internacionales a medida que el clima se recalienta parecen improbables. La variedad de algunas especies se reducirá y la de otras se ampliará; algunas poblaciones perderán nexos fundamentales con estructuras oceanográficas determinadas, como frentes y zonas de afloramiento, con lo cual se interrumpirán ciclos vitales y se provocarán extinciones de poblaciones (y posiblemente, de especies). Esto ya ha ocurrido en el Mar del Norte¹²³. Además, la presión continua de la pesca ejercida sobre poblaciones que están menguando debido al cambio climático, junto con los efectos sinérgicos de factores de tensión múltiples (por ejemplo, la concentración de contaminantes) podrían muy fácilmente llevar a determinadas especies de mar abierto (entre ellas, las especies que no son objeto directo de la pesca, pero se ven afectadas por las repercusiones indirectas de ella) a la extinción global¹²⁴. Esta amenaza probablemente es mayor para las especies que se hallan en los niveles superiores de las cadenas alimentarias marinas, cuyas poblaciones a menudo muestran fluctuaciones pronunciadas en respuesta a la variabilidad natural del clima. Además, las concentraciones atmosféricas elevadas de CO₂ aumentarán con toda probabilidad la acidez de los océanos, lo cual puede impedir procesos de calcificación en una amplia gama de fitoplancton y zooplancton del mar abierto y corales; esto podría alterar la función y la biodiversidad de los ecosistemas pelágicos en el mar abierto¹²⁵.

153. Las comunidades de los fondos marinos y pelágicas también padecerán los efectos del cambio climático. En particular, muchos procesos biológicos de los fondos marinos parecen conectados con la cantidad y calidad de los materiales alimentarios que caen desde la zona eufótica y las variaciones en el flujo de caída¹²⁶. Los cambios climáticos que hacen disminuir la productividad de las zonas cercanas a la superficie y un flujo de carbono orgánico en el fondo pueden causar también una disminución de la materia orgánica flotante bentónica, las tasas y profundidades de bioturbación y la retención del carbono en los sedimentos de profundidad¹²⁷. Sin embargo, los cambios resultantes en los ecosistemas son muy difíciles de evaluar hasta que se conozcan mucho mejor las variedades de especies, la estructura de población y los índices de flujo genético en el fondo marino, tanto en los taludes como en el abismo. Los ecosistemas sanos tienen una capacidad apreciable de resistir a las perturbaciones periódicas, como colapsos de las poblaciones debidos a cambios de corrientes y modificaciones de la temperatura del mar, y recuperarse de ellas. Los ecosistemas no sanos tienen una capacidad limitada de hacerlo. Por consiguiente, el mantenimiento de la capacidad de recuperación de los ecosistemas mediante la minimización de otros efectos importantes causados por el hombre en las especies y ecosistemas marinos reforzaría las estrategias de adopción ante el cambio climático.

4. Efectos de la contaminación de fuente no localizada

154. Los metales pesados, en particular el mercurio, y los hidrocarburos halogenados, como los bifenilos policlorados (PCB), el diclorodifeniltricloroetano (DDT) y compuestos similares, son semivolátiles y por ello se distribuyen por todo el planeta a través de la atmósfera y se depositan en gran parte en los océanos. Aproximadamente el 80% de los PCB y el 98% del DDT y los compuestos conexos penetran en el mar por la atmósfera¹²⁸. Relativamente insolubles en agua, pero lipófilos, son rápidamente recogidos por la biota marina y transportados al fondo y se concentran en los predadores máximos longevos, donde se hacen luego accesibles a los humanos. Varios contaminantes altamente persistentes parecen hallarse en niveles críticos o casi críticos en organismos de profundidad y en mamíferos y tortugas de mar, y

también suponen riesgos para la salud humana. El contenido de mercurio del atún, el pez espada, el reloj anaranjado y pescados similares plantea ahora un riesgo para la salud, en particular para las mujeres en edad de procrear. Las concentraciones ambientales de mercurio se han triplicado en el pasado, pero en la actualidad se está reduciendo su producción. La utilización de DDT y PCB se ha eliminado en gran medida progresivamente, pero se trata de contaminantes muy persistentes.

155. Los posibles efectos de los contaminantes sobre el comportamiento, la fisiología, la genética y la reproducción de las operaciones del mar abierto y la biota de profundidad siguen siendo muy mal conocidas¹²⁹. Además de estos metales y productos químicos transportados de la tierra al mar a través de la atmósfera, los vertidos difusos de aceites, productos químicos, aguas residuales y basura procedentes directamente de actividades realizadas en tierra y de barcos pueden tener un efecto acumulativo sobre la carga general de contaminantes de los océanos. Sin embargo, se puede hacer frente a todos esos efectos mediante la aplicación de las disposiciones pertinentes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, la ordenación nacional adecuada de las actividades realizadas en tierra, como se recomienda en el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, y una aplicación más efectiva de las reglamentaciones en vigor sobre el transporte marítimo.

5. Efectos del transporte marítimo, incluida la introducción de especies

156. Aproximadamente el 90% del comercio mundial se efectúa por barco. Cabe señalar que los vertidos intencionados y accidentales pueden tener graves repercusiones sobre los recursos biológicos, que podrían evitarse con una aplicación estricta de las reglamentaciones internacionales aprobadas por la Organización Marítima Internacional (OMI). Los vertidos accidentales de petróleo por parte de petroleros pueden tener repercusiones locales catastróficas sobre los ecosistemas marinos. Los grandes vertidos juntos a zonas oceanográficas que concentran actividad biológica, como zonas de convergencia, frentes cercanos al hielo marino, y polínias (zonas de mar abierto rodeadas de hielo marino), pueden tener importantes efectos negativos sobre la biodiversidad marina. Esos efectos pueden ser particularmente persistentes en las latitudes superiores, donde las bajas temperaturas impiden la descomposición microbiológica de los hidrocarburos tóxicos. Los barcos también pueden causar daños a los organismos marinos y sus hábitat por los impactos físicos, en particular las colisiones de barcos con ballenas, como se mencionó en el párrafo 147.

157. Desde 1914, más de 10.000 barcos se han hundido en el fondo del mar como resultado de guerras y accidentes¹³⁰. Aunque las repercusiones de los naufragios están poco estudiadas, pueden provocar una reducción de los hábitats¹³¹ y liberar hidrocarburos de petróleo y otros contaminantes¹³². La escala y duración de esos efectos merecen mayor estudio.

158. Los barcos también afectan a la biodiversidad mediante la liberación de especies invasivas ajenas transportadas como agua de lastre o mezclados en el casco¹³³. Se cree que las amenazas a la biodiversidad causadas por las invasiones son mucho menores en la alta mar que en las aguas costeras porque la circulación natural de los océanos da lugar a intercambios bióticos a vastas escalas. Sin embargo, la mar abierta contiene provincias biogeográficas definidas (o biomas) separadas por masas de tierra, topografía submarina y aspectos fundamentales de circulación y caracterizadas por ciclos de producción separados¹³⁴. Por consiguiente, la introducción

de especies entre cuencas oceánicas con regímenes oceanográficos similares puede tener efectos negativos sobre la biodiversidad de la mar abierta¹³⁵. Se está tratando de resolver este problema mediante el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques¹³⁶.

6. Ruido antropogénico subacuático

159. Los niveles de ruido en los océanos están aumentando espectacularmente debido a actividades humanas como el transporte marítimo (hélices, maquinaria, corrientes hidrodinámicas sobre el casco de los buques), las exploraciones de petróleo y gas (explosivos y pistolas de aire sísmicas), la investigación científica y las operaciones militares (sonar). Según cálculos recientes, en algunas cuencas oceánicas como el Atlántico del Norte el nivel de ruido oceánico se está duplicando cada década. La investigación realizada con sistemas de escucha subacuáticos de gran escala muestra que, en condiciones naturales, muchos grandes cetáceos (incluidas especies de balenopteridos en peligro de extinción) se comunican y orientan acústicamente a escalas de miles de kilómetros en el mar, por ejemplo detectando elementos topográficos a más de 500 kilómetros. Los niveles cada vez mayores de ruido antropogénico en los océanos constituyen una interferencia para las especies acústicamente activas, ahogando señales acústicas potencialmente decisivas para la migración, la alimentación y la reproducción. Entre otros efectos observados se pueden citar el extravío y el alejamiento de su hábitat, los daños a los tejidos y la mortalidad (véase el documento A/59/62/Add.1, pág. 220). Los peces también sufren daños por el ruido y esto puede reducir las capturas. Es necesario evaluar mejor las repercusiones del ruido subacuático sobre las especies oceánicas acústicamente sensibles, en particular peces y cetáceos, y estudiar estrategias para disminuir el ruido. En los últimos dos años, se ha manifestado preocupación por el ruido marino en reuniones del Acuerdo sobre los pequeños cetáceos del Mar Báltico y el Mar del Norte, la Comisión Ballenera Internacional, el Parlamento Europeo, el Acuerdo sobre la conservación de los cetáceos del Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la zona atlántica contigua y la Unión Mundial para la Naturaleza¹³⁷. Sin embargo, no existe un instrumento internacional destinado directamente a controlar el ruido subacuático. En la sexta reunión del proceso de consultas oficiosas se ha propuesto que la Asamblea General solicite nuevos estudios y exámenes de los efectos del ruido oceánico sobre los recursos marinos vivos.

7. Efectos de la eliminación de desechos

160. En la alta mar se han vertido armas convencionales y químicas¹³⁸, desechos radiactivos de nivel inferior e intermedio y otros tipos de materiales peligrosos. Aunque el vertimiento de desechos peligrosos está prohibido por el Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias (Convenio de Londres) y acuerdos regionales, ha habido propuestas para verter fango cloacal, productos del dragado y otros desechos peligrosos en fosas marinas profundas. Ello podría causar futuros problemas ecológicos si no se ponen en práctica y hacen cumplir debidamente la Convenio de Londres y su protocolo de 1996.

8. Retención del carbono

161. Debido a los efectos de las concentraciones atmosféricas cada vez más elevadas de CO₂¹³⁹, algunos Estados están examinando la retención a gran escala de CO₂

en el océano. Se dispondrá de análisis minuciosos de las estrategias de retención y sus repercusiones sobre los ecosistemas en septiembre de 2005, cuando se publique el Informe especial sobre captura y almacenamiento de dióxido de carbono del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y también con la publicación en el *Journal of Geophysical Research*, prevista para 2006, de los resultados del simposio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sobre “El océano en un mundo con elevado contenido de CO₂”.

162. Una propuesta con repercusiones que podrían ser trascendentales para los ecosistemas del mar abierto es hacer descender el nivel de CO₂ atmosférico fertilizando grandes zonas del mar abierto con hierro¹⁴⁰. Sin embargo, los modelos biogeoquímicos indican que la fertilización con hierro, incluso realizada a gran escala, puede tener sólo unas repercusiones modestas sobre los niveles de CO₂ atmosférico (17% o menos) y que el CO₂ regresaría a la atmósfera en unas décadas¹⁴¹. Además, los estudios de enriquecimiento con hierro en aguas ecuatoriales y antárticas indican que incluso la fertilización con hierro a corto plazo puede alterar espectacularmente la estructura de las comunidades, y potencialmente la exportación de carbono, en los sistemas con escaso hierro¹⁴². Se deberían sopesar adecuadamente la eficacia y el impacto ambiental de esos proyectos.

163. Se está estudiando la inyección directa de CO₂ en profundidades oceánicas superiores a 500 metros, donde el CO₂ puede existir en forma de hidrato de gas líquido o sólido¹⁴³. El principal efecto en los ecosistemas mesopelágicos y bentónicos sería probablemente una reducción del pH y, en el caso de los organismos que se hallen directamente en la trayectoria del penacho de CO₂, el estrés fisiológico causado por una presión parcial elevada de CO₂. Si se produjera una eliminación de CO₂ a escala industrial en la alta mar, está claro que pocos organismos que se hallasen en la trayectoria directa del penacho concentrado sobrevivirían. También se prevén amplias repercusiones sobre la biodiversidad, y la escala espacial de los efectos dependerá del tamaño de la operación de inyección y la naturaleza de los procesos de advección y mezcla de remolinos en la zona de inyección. Puesto que la sensibilidad a las concentraciones elevadas de CO₂ pueden variar mucho entre los principales taxones pelágicos y bentónicos, la estructura de las comunidades y los niveles de biodiversidad podrían cambiar en zonas mucho mayores que las que sufren los efectos directos del propio penacho tóxico. Es necesaria mucha más investigación para evaluar plenamente las posibles repercusiones locales y regionales de la inyección de CO₂ en las profundidades oceánicas¹⁴⁴.

164. Muy recientemente, el Grupo Científico del Convenio de Londres ha estudiado propuestas relativas a la retención del carbono en estructuras geológicas bajo el fondo marino¹⁴⁵. Aunque la intención es que el CO₂ quede atrapado en esas estructuras, si se producen fugas las consecuencias podrían ser similares a las de la inyección en las profundidades.

9. Exploración y explotación de los recursos energéticos y minerales

165. La exploración y explotación de los importantes recursos minerales y energéticos de los fondos marinos podrían tener grandes efectos en los ecosistemas de la alta mar y el fondo marino. Sin embargo, una reglamentación y ordenación adecuadas podrían impedir o mitigar esos efectos. Según la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos

está facultada para regular la exploración y explotación de los recursos minerales de la Zona Internacional de los fondos marinos y la protección del medio marino de los efectos nocivos que se puedan derivar de las actividades en la Zona conforme a la definición de la Convención.

Exploración y explotación de los recursos de petróleo y gas

166. Se han descubierto grandes reservas de petróleo en profundidades marinas superiores a 1.000 metros de varios márgenes continentales¹⁴⁶, lo cual ha despertado mucho interés en ampliar la producción de petróleo y gas en la Zona. Los efectos ambientales de la producción de petróleo y gas están moderadamente bien estudiados en la profundidad de la plataforma y muchos de ellos deberían ser cualitativamente similares en las aguas más profundas. Sin embargo, la productividad relativamente reducida, las lentas tasas de crecimiento de las especies de alta mar y las bajas velocidades de la corriente en muchos hábitat de alta mar significan que serán más sensibles a las perturbaciones y se recuperarán más lentamente¹⁴⁵. Las excavaciones con barrena y el lodo de perforación pueden suponer un importante riesgo para la vida marina¹⁴⁷ por el seguimiento físico, el enriquecimiento orgánico y la contaminación química (con hidrocarburos, metales pesados, productos químicos especiales y sulfuros) del bentos cercano al elemento excavador¹⁴⁷. Los estudios experimentales indican que los lodos de perforación pueden inhibir el asentamiento de las larvas invertebradas marinas. Habría que estudiar los efectos ambientales de esas perforaciones y encontrar modos de mitigarlos.

Hidratos de metano

167. Los hidratos de metano de los fondos marinos probablemente se explotarán para obtener energía en el futuro, ya que pueden contener el doble de carbono que todos los demás combustibles fósiles conjuntamente¹⁴³. Una vez que se haya establecido mejor la tecnología de explotación de los hidratos de metano, en las evaluaciones del impacto ambiental habría que incluir los posibles efectos sobre la biota nueva asociada a los hidratos.

Extracción de nódulos polimetálicos

168. Los nódulos polimetálicos, que abundan en el llano abisal de la Zona¹⁴⁸, son una fuente potencial de cobre, níquel, manganeso y cobalto¹⁴³. La consecuencia directa más obvia de la explotación minera sería la eliminación de los propios nódulos, que necesitarían millones de años para volver a crecer¹⁴⁹. La explotación minera de los nódulos eliminaría así fundamentalmente y de modo permanente el único sustrato duro presente en gran parte del fondo abisal, provocando la pérdida de hábitat y la extinción local de la fauna de los nódulos, que es muy diferente de la fauna de los sedimentos¹⁵⁰.

169. Puesto que los nódulos polimetálicos están incrustados en los sedimentos del fondo del mar, las actividades de explotación minera de los nódulos también eliminarán inevitablemente gran parte de los 5 centímetros superiores del sedimento, y pueden redistribuir este material en la columna de agua^{130,151}. La mayoría de los animales que vivan en los sedimentos y se encuentren en la trayectoria del colector (a excepción tal vez de los nematodos), morirán inmediatamente y las comunidades de los alrededores de la explotación minera quedarán enterradas bajo diferentes profundidades de sedimento^{130,152}. Puesto que los hábitats de los nódulos abisales están

dominados por animales muy pequeños o frágiles que se alimentan de un fino barniz de materia orgánica junto a la interfaz entre el sedimento y el agua, se ha sostenido que las perturbaciones mecánicas y de enterramiento que se derivarán de la explotación minera a escala comercial de los nódulos serán devastadoras en el plano local¹⁵³.

170. La explotación minera de los nódulos también supondrá probablemente una liberación de agua de las profundidades rica en nutrientes, sedimentos del fondo del mar y fragmentos de nódulos hacia la superficie o capas profundas de la columna de agua. La ubicación y las escalas de esa liberación dependerán de la tecnología de explotación minera, pero podrían afectar grandes zonas, es decir, cientos o miles de kilómetros cuadrados en cualquier momento. La inyección de nutrientes, partículas y metales pesados procedentes de la explotación minera de los nódulos en la zona eufótica puede alterar extraordinariamente los regímenes de luz y productividad, la estructura de la cadena alimentaria, la exportación de partículas y la concentración de metales pesados dentro de la zona de influencia del penacho. El impacto ecológico de la liberación de nódulos en las comunidades pelágicas, en particular las de la zona de oxígeno mínimo, es aún más difícil de pronosticar porque se sabe muy poco de la estructura y función de estos ecosistemas. A medida que se acotan mejor las tecnologías de explotación minera y las tasas y pautas de liberación, los estudios de procesos para hacer frente a los efectos de concentración de nutrientes y tóxicos de las liberaciones producidas por la explotación minera serán fundamentales para evaluar las amenazas a la biodiversidad de la columna de agua. Es probable que la explotación minera de los sulfuros polimetálicos y las cortezas de cobalto produzca efectos similares procedentes de liberaciones en la columna de agua.

171. Para pronosticar todos los efectos de la explotación minera comercial y hacerles frente plenamente, es necesaria mucha más información sobre los siguientes extremos: a) las variedades de especies y los índices de flujo genético en la biota del sedimento y de los nódulos; b) la sensibilidad de la biota de los fondos marinos al enterramiento con sedimentos y c) la dependencia a escala espacial de la recolonización en las comunidades bentónicas abisales. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos ha patrocinado varios estudios científicos y seminarios sobre el medio de los fondos marinos y los posibles efectos de la explotación minera como base para reglamentaciones que protejan el medio ambiente.

Explotación minera de los sulfuros polimetálicos

172. Los depósitos de sulfuros polimetálicos de los respiraderos hidrotérmicos de la alta mar han suscitado recientemente interés comercial como fuentes de oro, plata, zinc, plomo, cobre o cobalto¹⁴³. Estos depósitos generalmente están asociados con cordilleras en medio del océano o centros de expansión en la parte posterior de arcos y se dan con frecuencia en la Zona. Los intereses comerciales actuales se centran en los sulfuros en gran escala que se encuentran alrededor de sitios hidrotérmicos inactivos de profundidades batiales de las aguas territoriales de Papua Nueva Guinea y Nueva Zelanda¹⁵⁴. La explotación minera de sulfuros en gran escala en respiraderos activos resultaría sin duda nociva para las comunidades locales de los respiraderos. Sin embargo, los efectos de la explotación minera de los respiraderos serían extraordinariamente diferentes de los de los nódulos porque probablemente se formarían con celeridad nuevos respiraderos después de la explotación y se espera que la recolonización de los sitios locales de los respiraderos, una vez que cese la explotación minera, se produzca con rapidez¹⁵⁵. Sin embargo, si la explotación minera de

sulfuros abarcase zonas mucho más grandes o elementos geológicos aislados con fauna potencialmente endémica como calderas de montes submarinos, podría producirse un importante riesgo para la biodiversidad. Cualquier operación de explotación minera de los sulfuros en gran escala del fondo del mar debería ir precedida de un estudio pormenorizado de la composición y distribución a gran escala de la biota de la región (de respiradero y no de respiradero) y de los sitios de los respiraderos seleccionados¹⁵⁶.

Costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto

173. Las costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto se encuentran en sustratos de gran dureza de cordilleras, mesetas y montes submarinos. La explotación minera de los montes submarinos supondría la eliminación y pérdida de los recursos biológicos que viven sobre, dentro y al lado de las costras, que pueden ser bastante gruesas. Es de suponer que la explotación minera de las costras y su transporte a la superficie también liberaría sedimentos y especies metálicas en zonas adyacentes del monte submarino y en la columna de agua, con posibles efectos sobre la producción primaria y la comida de la fauna de la zona, provocando tal vez incluso su extinción. Es necesario calcular la probable escala cronológica para la recuperación de la fauna de los montes submarinos en las zonas explotadas y las zonas adyacentes. Aunque la explotación minera de las costras puede ser mucho más localizada que la de los nódulos, la distribución de las especies bentónicas de los montes submarinos también puede estar mucho más restringida¹¹⁵. La ordenación de los efectos de la explotación minera también debe tener en cuenta las actividades pesqueras.

10. Investigación científica marina

174. La investigación científica marina es fundamental para comprender los ecosistemas marinos, descubrir usos sostenibles de los recursos biológicos y evaluar los posibles efectos de otras actividades oceánicas. Sin embargo, si no se realiza con el debido cuidado, la propia investigación científica podría tener repercusiones negativas sobre la biodiversidad y los ecosistemas marinos. Los buques y equipos de investigación pueden provocar perturbaciones en la columna de agua y en los fondos marinos, especialmente en caso de visitas frecuentes y toma repetida de muestras de las mismas zonas. Las actividades de investigación en los fondos marinos pueden alterar las condiciones ambientales y provocar perturbaciones nocivas para los organismos similares a las de la explotación minera de los fondos marinos. Incluso la introducción de luz, ruido y calor en zonas donde están ausentes puede causar estrés a los organismos de la zona. La sofocación, la perturbación física por la eliminación o esparcimiento de sedimentos, el depósito de desechos y la contaminación química o biológica también tienen efectos en la biodiversidad. Por último, la eliminación de un respiradero hidrotérmico completo podría provocar la extinción de la fauna asociada.

175. La frecuencia de las expediciones de investigación es motivo de preocupación, especialmente en razón de los planes de observaciones sistemáticas con arreglo a diferentes programas de supervisión³⁴. Por último, los diferentes proyectos científicos podrían ser incompatibles e interferirse entre sí. Para resolver estos problemas, algunos grupos de científicos, como Interridge, han tratado de elaborar códigos de conducta. Sin embargo, se ha señalado que serán necesarias medidas regulatorias internacionales para que se estudien por adelantado los posibles efectos y que los recursos se utilicen de modo sostenible.

F. Cuestiones jurídicas

176. La presente sección se divide en dos partes: en la primera se ofrece información sobre el marco jurídico y los principios generales aplicables a la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad marina en zonas fuera de la jurisdicción nacional y se explica en la reglamentación que figura en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y otros instrumentos pertinentes. La segunda versa sobre cuestiones jurídicas relacionadas con los recursos genéticos.

1. Marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad marina en zonas fuera de la jurisdicción nacional

177. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar establece el marco jurídico por el que se rigen todas las actividades que tienen lugar en los océanos. Como se afirma en su preámbulo, la Convención establece un orden jurídico para los mares y océanos destinado a facilitar la comunicación internacional y promover los usos con fines pacíficos de los mares y océanos, la utilización equitativa y eficiente de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la conservación de sus recursos vivos.

178. La Convención no regula específicamente cuestiones relacionadas con la biodiversidad. Sin embargo, como se aplica a todas las actividades que se realizan en los océanos, su marco jurídico y sus principios generales también son aplicables a la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, incluso en zonas fuera de la jurisdicción nacional.

a) Marco jurisdiccional

179. Al establecer un conjunto general de normas para regular las actividades en los océanos, la Convención divide el espacio marino horizontal y verticalmente en una serie de zonas. Verticalmente, el mar se divide en el lecho marino o fondo oceánico y la columna de agua suprayacente. Horizontalmente, el espacio se mide tomando como referencia líneas de base que se extienden a lo largo de la costa, según disponen los artículos 5 y 7 de la Convención. En la zona marítima entre la línea de base y la costa, denominada “aguas interiores”, el Estado ribereño goza de soberanía absoluta. Costa afuera, desde las líneas de base hasta un máximo de 12 millas náuticas se encuentra el mar territorial, donde el Estado ribereño también ejerce su soberanía, con la excepción del derecho de paso inocente que corresponde a los buques extranjeros (artículo 8). En la zona económica exclusiva, que puede extenderse hasta un máximo de 200 millas desde la costa, los Estados ribereños tienen derechos de soberanía sobre los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, y jurisdicción para el establecimiento de islas artificiales, la protección del medio marino y sobre la investigación científica marina (artículo 56). Aunque en la mayoría de los casos el lecho marino que se extiende más allá del mar territorial, denominado “plataforma continental”, se subsume en el régimen de la zona económica exclusiva, cuando la plataforma física se extiende más allá del límite de las 200 millas, los derechos de soberanía del Estado ribereño sobre los recursos minerales de la plataforma y los organismos vivos pertenecientes a “especies sedentarias” que se encuentran en ella se prolongan hasta los límites que establece el artículo 76 de la Convención.

180. Las partes del mar no incluidas en la zona económica exclusiva, el mar territorial o las aguas interiores de un Estado, ni en las aguas archipelágicas de un Estado

archipelágico constituyen la “alta mar” (artículo 86). Con arreglo a la Parte VII de la Convención, la alta mar está abierta a todos los Estados, conforme al régimen de la libertad de la alta mar. La libertad de la alta mar comprende la libertad de navegación, la libertad de sobrevuelo, la libertad de tender cables y tuberías submarinos, la libertad de construir islas artificiales y otras instalaciones, con sujeción a las disposiciones de la Parte VI de la Convención, la libertad de pesca y la libertad de investigación científica marina, con sujeción a las disposiciones de las Partes VI y XIII de la Convención. Estas libertades deben ser ejercidas por todos los Estados teniendo debidamente en cuenta los intereses de otros Estados en su ejercicio de las libertades de la alta mar (artículo 87). Asimismo, las libertades de la alta mar deben ejercerse en las condiciones fijadas por la Convención, incluidas las disposiciones sobre la conservación y administración de los recursos vivos (Parte VII, sección 2) y las obligaciones generales de protección y preservación del medio marino (Parte XII), y por otras normas de derecho internacional.

181. Conforme a la Convención, los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional reciben la denominación de “Zona” (artículo 1, párr. 1, apartado 1)). El régimen jurídico de la Zona se define específicamente en la Parte XI de la Convención y el Acuerdo de 1994 relativo a la aplicación de la Parte XI de la Convención (Acuerdo relativo a la Parte XI). La Zona y sus recursos son patrimonio común de la humanidad (artículo 136). Según el artículo 133, por recursos se entiende “todos los recursos minerales sólidos, líquidos o gaseosos in situ en la Zona, situados en los fondos marinos o en su subsuelo, incluidos los nódulos polimetálicos”. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos es la organización por conducto de la cual los Estados organizan y controlan todas las actividades de exploración y explotación de los recursos de la Zona (artículo 1, párr. 1, apartado 3)), particularmente con miras a la administración de las actividades mineras en la Zona (artículo 157). Las actividades deben realizarse en beneficio de toda la humanidad y la Autoridad dispondrá la distribución equitativa de los beneficios financieros y otros beneficios económicos derivados de las actividades en la Zona (artículo 140).

182. La plataforma continental no debe extenderse más allá de los límites definidos en el artículo 76 de la Convención y los Estados ribereños deben trazar el límite exterior de su plataforma continental conforme a lo dispuesto en ese artículo.

183. Tal como se establece en el artículo 77, los Estados ribereños ejercen derechos de soberanía sobre la plataforma continental a los efectos de su exploración y de la explotación de sus recursos naturales. Los recursos naturales son los recursos minerales y otros recursos no vivos del lecho del mar y su subsuelo, así como los organismos vivos pertenecientes a especies sedentarias, que se definen como aquellos que en el período de explotación están inmóviles en el lecho del mar o en su subsuelo o sólo pueden moverse en constante contacto físico con el lecho o el subsuelo. Tal vez sea preciso determinar en qué medida la definición de especies sedentarias prevista en el artículo 77 abarca el complejo entramado de vida de los ecosistemas de los fondos marinos con el fin de dilucidar si esos ecosistemas y organismos pertenecen al régimen de la plataforma continental o al de la columna de agua situada sobre ella. La cuestión no es baladí ya que, fuera del límite de las 200 millas náuticas, o dentro de ese límite en los casos en los que no se ha declarado una zona económica exclusiva, si bien el Estado ribereño tiene derechos de soberanía sobre los recursos biológicos pertenecientes a especies sedentarias situadas en la plataforma continental, otros recursos biológicos están sujetos al régimen de la alta mar. Por

consiguiente, en el marco de la conservación y utilización sostenible, tal vez deba esclarecerse la relación entre las actividades en la alta mar, especialmente la pesca, y los derechos de soberanía de los Estados ribereños sobre las especies sedentarias de la plataforma continental.

b) Instrumentos pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina en zonas fuera de la jurisdicción nacional

184. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar establece el marco jurídico por el que se rigen todas las actividades que tienen lugar en los océanos y contiene los principios generales aplicables a la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina en zonas fuera de los límites de la jurisdicción nacional. Complementan la Convención varios instrumentos especializados, concluidos antes o después de su adopción o que pueden adoptarse para aplicar sus principios generales. Los artículos 237 y 311 de la Convención definen su relación con esos instrumentos. A continuación figura un breve resumen de los instrumentos pertinentes que regulan directa o indirectamente cuestiones de interés para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en zonas fuera de la jurisdicción nacional. Algunos de esos instrumentos tienen por objeto regular actividades concretas, como los que se analizan en el capítulo II.E *supra* relativo a las “cuestiones ambientales”, mientras que otros abordan por sí mismos la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad¹⁵⁷.

Instrumentos que se refieren a cuestiones de biodiversidad

185. El Convenio sobre la Diversidad Biológica complementa la Convención sobre el Derecho del Mar en lo que respecta a sus objetivos específicos¹⁵⁸. Según su artículo 1, los tres objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada. Aunque en las zonas situadas dentro de los límites de la jurisdicción nacional el Convenio se aplica tanto a los componentes de la diversidad biológica como a los procesos y actividades realizados bajo la jurisdicción o el control de los Estados, fuera de las zonas sujetas a la jurisdicción nacional el Convenio sólo se aplica a los procesos y actividades realizados bajo la autoridad de los Estados (artículo 4). De lo anterior se desprende que el Convenio no se aplica a los componentes de la diversidad biológica marina fuera de las zonas sujetas a la jurisdicción nacional. No obstante, según el artículo 5, los Estados partes en el Convenio deben cooperar, directamente o a través de las organizaciones internacionales competentes, en aras de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica fuera de las zonas sujetas a la jurisdicción nacional (véase asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 254 a 260). Al realizar actividades en zonas fuera de la jurisdicción nacional que causen o puedan causar un perjuicio significativo para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, los Estados partes deberán tener en cuenta las disposiciones del Convenio (artículos 6 a 14) y las decisiones normativas adoptadas por la Conferencia de las Partes.

186. Entre los demás instrumentos pertinentes destaca la Convención sobre las especies migratorias (incluidos sus acuerdos regionales, a saber, el Acuerdo sobre la

conservación de los cetáceos del Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la zona atlántica contigua, el Acuerdo sobre la conservación de los pequeños cetáceos del Mar Báltico y el Mar del Norte, el Acuerdo sobre la conservación de albatros y petreles, conforme a los cuales las partes se comprometen a tomar, individualmente o cooperando entre sí, las medidas adecuadas y necesarias para conservar las especies migratorias y sus hábitats; y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), que contempla medidas para poner freno al comercio mundial de las especies amenazadas y en peligro. Entre las especies marinas incluidas en las listas confeccionadas en virtud de esos instrumentos figuran los cetáceos, las tortugas de mar y los corales (véase asimismo A/59/62/Rev.1, párrs. 261 a 264).

Recursos vivos de la alta mar

187. La conservación y la administración de los recursos vivos de la alta mar se regulan en los artículos 116 a 120 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. La pesca en la alta mar debe ejercitarse de conformidad con las disposiciones generales sobre conservación y administración, y con una serie de instrumentos específicos regionales y mundiales que obligan a los Estados cuyos nacionales pesquen en la alta mar a cooperar en la adopción de medidas de conservación y administración. Entre los instrumentos pertinentes a nivel mundial cabe mencionar 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 y el Acuerdo de 1993 para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar, auspiciado por la FAO (véanse asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 301 a 305, y A/59/298, párrs. 105 a 107). A nivel regional, el deber de los Estados de cooperar en la conservación y la ordenación de los recursos marinos vivos se lleva a la práctica mediante los convenios y acuerdos regionales de ordenación pesquera. Las organizaciones regionales creadas en virtud de esos instrumentos establecen medidas de conservación y ordenación para determinadas zonas y especies según sus respectivos mandatos. No todas las zonas fuera de la jurisdicción nacional cuentan con organizaciones regionales de ordenación pesquera y, en la mayoría de los casos, esas organizaciones no se encargan de la ordenación de todas las especies de peces (véase asimismo A/59/298, párrs. 131 a 149). Por otra parte, la Convención internacional para la reglamentación de la caza de la ballena de 1946 regula la conservación y utilización de los recursos balleneros.

188. Los instrumentos no vinculantes pertinentes a este respecto comprenden el Código de Conducta de la FAO para la pesca responsable y cuatro Planes de Acción Internacional de la FAO. La Declaración de Reykjavik sobre la pesca responsable en el ecosistema marino y el segundo suplemento de las Orientaciones Técnicas de la FAO para la pesca responsable, relativo al enfoque de ecosistemas en la pesca, imparten directrices voluntarias sobre la aplicación del enfoque del ecosistema (véase asimismo A/59/298, párrs. 110 a 112).

Navegación

189. La navegación en la alta mar está sujeta a las disposiciones generales de la Convención sobre el Derecho del Mar relativas a la prevención, la reducción y el control de la contaminación causada por buques y las obligaciones del Estado del

pabellón (artículos 194, 211 y 217 a 220), que se ven reforzadas por una serie de instrumentos específicos adoptados por la OMI, como el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, de 1973, modificado por el Protocolo de 1978, el Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques y el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (véase asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 265 a 270).

Investigación científica marina

190. La investigación científica marina debe realizarse conforme a las disposiciones de la Parte XIII de la Convención sobre el Derecho del Mar, incluidos los principios generales que figuran en el artículo 240. Entre éstos destaca el requisito de que en la investigación se respeten todos los reglamentos pertinentes dictados de conformidad con la Convención, incluidos los destinados a la protección del medio marino (véanse también los párrafos 203 a 205 *infra*).

Cables, tuberías e islas artificiales

191. El tendido de cables y tuberías submarinos también está sujeto a las disposiciones generales de la Convención sobre el Derecho del Mar relativas a la protección del medio marino. Otro tanto cabe decir de la construcción de islas artificiales y otras instalaciones, a las que también se aplica el Protocolo de 1978 del Convenio para prevenir la contaminación por los buques en lo que respecta a los vertimientos, mientras que el Convenio de Londres de 1972 regula el vertido deliberado en el mar.

Protección y preservación del medio marino

192. La protección y la preservación del medio marino se rige, con carácter general, por el amplio marco que se establece en la Parte XII de la Convención sobre el Derecho del Mar. El artículo 192 consagra la obligación general de los Estados de proteger y preservar el medio marino. Los Estados deben tomar todas las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de cualquier fuente, utilizando “los medios más viables de que dispongan y en la medida de sus posibilidades” (artículo 194, párr. 1). En particular, los Estados deben “proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina diezmadas, amenazadas o en peligro” (artículo 194, párr. 5). Además, los Estados deben evitar la utilización de tecnologías o la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas que puedan causar en él cambios perjudiciales (artículo 196). Asimismo, los Estados deben hacer uso de su potestad normativa y coercitiva para prevenir, reducir y controlar la contaminación procedente de cualquier fuente (artículos 194, párr. 1, 207, párr. 1, 208, párr. 1, 209, párr. 2, 210, párr. 1, 211, párrs. 2 a 4, 212, párr. 1 y sección 6 de la Parte XII, que se refiere con carácter general a la “ejecución”). Los Estados también deben cooperar a nivel mundial y, cuando proceda, regional para establecer reglas, estándares y prácticas recomendadas de carácter internacional para la protección y preservación del medio marino (artículos 207, párr. 4, 208, párr. 5, 209, párr. 1, 210, párr. 4, 211, párr. 1 y 212, párr. 3). Los Estados deben vigilar los riesgos de contaminación del medio marino de cualquier actividad que se realice bajo su control o sus efectos y evaluar los efectos potenciales para el medio marino de las actividades proyectadas (artículos 204 a 206). Asimismo, los Estados deben prestar asistencia científica y técnica a los

Estados en desarrollo para aumentar su capacidad de proteger y preservar el medio marino (artículos 202 y 203). Según el artículo 235, los Estados son responsables, de conformidad con el derecho internacional, del cumplimiento de sus obligaciones internacionales relativas a la protección y preservación del medio marino. Asimismo, son responsables de los daños causados por la contaminación del medio marino resultante de la investigación científica marina realizada por ellos o en su nombre (artículo 263).

193. Las obligaciones de los Estados de proteger y preservar el medio marino se ven complementadas por varios instrumentos internacionales, como los instrumentos de la OMI mencionados en el párrafo 189 *supra* relativos a la contaminación causada por los buques, el Convenio de Londres de 1972 y su Protocolo de 1996, y el Programa de Acción Mundial, de carácter no vinculante. Entre los demás convenios cuya aplicación contribuiría a mejorar la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad en zonas fuera de la jurisdicción nacional destacan, pese a no abordar directamente ese tema, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (véase asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 271 a 273 y 275).

194. Tal como se contempla en el artículo 197 de la Convención sobre el Derecho del Mar, relativo a la cooperación en el plano regional, varios convenios y planes de acción marítimos de carácter regional se ocupan de la protección del medio marino a esa escala, mediante medidas que, entre otras cosas, se refieren específicamente a la biodiversidad marina (véase asimismo A/59/62/Add.1, párrs. 279 a 287)¹⁵⁹.

195. La protección del medio marino contra los efectos nocivos que puedan resultar de las actividades en la Zona se regula en el artículo 145, según el cual la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos debe adoptar medidas destinadas, entre otras cosas, a proteger y conservar los recursos naturales de la Zona y prevenir daños a la flora y fauna del medio marino de la Zona. La Autoridad ha aprobado un reglamento sobre prospección y exploración de nódulos polimetálicos¹⁶⁰ y estudia actualmente un proyecto de reglamento sobre prospección y exploración de sulfuros polimetálicos y cortezas de ferromanganeso con alto contenido de cobalto. Esos reglamentos poseen un importante componente ambiental que tiene por objeto, entre otras cosas, la protección y conservación de los recursos naturales de la Zona y la prevención de daños a la biodiversidad marina. La Autoridad también desempeña una importante función en la promoción de la investigación marina en la Zona (artículo 143; véanse asimismo los párrafos 204 y 205 *infra* y A/59/62/Add.1, párrs. 252 y 253).

Protección de zonas y especies concretas

196. Algunos de los instrumentos jurídicos mencionados más arriba disponen que determinadas zonas geográficas, incluidas las situadas fuera de la jurisdicción nacional, deben gozar de un nivel de protección más alto que las aguas o el lecho marino que las rodea (por ejemplo, el Protocolo de 1978 del Convenio para prevenir la contaminación por los buques; las Directrices para la determinación y la designación de zonas marinas especialmente sensibles de la OMI, que contemplan la designación de zonas dentro y fuera de los límites del mar territorial; las medidas adoptadas conforme a los convenios y acuerdos regionales de ordenación pesquera; la Convención sobre las especies migratorias; y el reglamento de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos sobre prospección y exploración de nódulos

polimetálicos). A nivel regional, algunos acuerdos jurídicos vinculantes prevén la creación de zonas marinas protegidas fuera de la jurisdicción nacional con una finalidad múltiple, garantizando al mismo tiempo que la regulación de las actividades concretas se ajuste a las libertades de la alta mar previstas en la Convención sobre el Derecho del Mar (por ejemplo, el Convenio para la protección del medio marino del Atlántico Nordeste y el Protocolo de 1995 relativo a las áreas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, que complementa el Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo). Conforme a lo dispuesto en la Convención internacional para la reglamentación de la caza de la ballena, en el Océano Glacial Antártico y el Océano Índico se han establecido santuarios de alta mar, donde se prohíbe la captura de ballenas con fines comerciales¹⁶¹.

2. Recursos genéticos

197. Tal como se señala en la introducción del presente informe (véanse, en particular, los párrafos 5 y 6), el término recursos genéticos debe interpretarse en un sentido amplio.

Marco jurisdiccional

198. El descubrimiento de ecosistemas muy complejos y diversos en zonas fuera de la jurisdicción nacional, junto con los avances en el sector de la biotecnología, han hecho que crezcan el interés y las actividades relacionadas con los recursos genéticos más allá de la jurisdicción nacional. Ese interés también ha suscitado un debate sobre el régimen jurídico de los recursos genéticos.

199. El marco jurídico establecido por la Convención sobre el Derecho del Mar se aplica a todas las actividades que tienen lugar en los océanos y los mares, incluidas, como ya se ha dicho, las relacionadas con los recursos genéticos.

200. Como también se ha señalado, la Convención establece dos regímenes distintos para las dos zonas marítimas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, la alta mar y la Zona. Los recursos genéticos de la alta mar están sujetos al régimen que se establece en la Parte VII de la Convención y otras disposiciones pertinentes, como se indica en el párrafo 180 *supra*. En lo que atañe a la Zona, el régimen que se establece en la Parte XI y el Acuerdo de 1994 se refiere específicamente a las actividades relacionadas con los recursos mineros. El artículo 145 establece, entre otras cosas, la obligación de proteger y conservar los recursos naturales de la Zona y prevenir daños a la flora y fauna marinas por los efectos nocivos que puedan resultar de las actividades en la Zona. Asimismo, el artículo 143, el artículo 256 y otras disposiciones pertinentes de la Parte XIII relativa a la investigación científica marina también pueden resultar aplicables a la investigación en materia de biodiversidad (para mayor información, véase *infra*). Las actividades comerciales relacionadas con los recursos genéticos no se regulan específicamente en la Parte XI de la Convención sobre el Derecho del Mar.

201. Existen distintos puntos de vista sobre si, conforme a la Convención, los recursos genéticos de los fondos marinos más allá de la jurisdicción nacional están comprendidos en el régimen de la Zona o en el régimen de la alta mar (véase A/59/122). Por consiguiente, conviene esclarecer la situación de esos recursos a la luz de los principios generales de la Convención.

Actividades relacionadas con recursos genéticos

202. Es difícil distinguir la investigación científica de las actividades comerciales relacionadas con los recursos genéticos, que suelen recibir el nombre de bioprospección. En la mayoría de los casos, los recursos genéticos se recogen y analizan en el marco de proyectos de investigación científica ejecutados por alianzas entre las instituciones científicas y la industria. Es en una etapa posterior cuando el conocimiento, la información y los materiales útiles extraídos de esos recursos pasan a explotarse comercialmente. Por lo tanto, la diferencia entre la investigación científica y la bioprospección parece basarse en la utilización del conocimiento y los resultados de esas actividades, más que en la naturaleza práctica de las propias actividades.

203. No existe una definición internacionalmente acordada de los términos investigación científica marina o bioprospección. La Convención sobre el Derecho del Mar establece el régimen para la realización de la investigación científica marina pero no define esa expresión, aunque exige a los Estados que fomenten el establecimiento de criterios y directrices generales para ayudar a los Estados a determinar la índole y las consecuencias de la investigación científica marina, por conducto de las organizaciones internacionales competentes (artículo 251)¹⁶². Al mismo tiempo, ni la citada Convención ni el Convenio sobre la Diversidad Biológica utilizan o definen el término bioprospección. Dicha expresión se utiliza frecuentemente para abarcar gran número de actividades que tienen por objeto la exploración de la diversidad biológica en busca de recursos genéticos y bioquímicos con valor comercial y para referirse al proceso de reunión de datos de la biosfera sobre la composición molecular de los recursos genéticos para el desarrollo de nuevos productos comerciales¹⁶³. Según el informe sobre bioprospección del Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de las Naciones Unidas³⁴, entre los posibles elementos de una definición de la bioprospección cabe mencionar la búsqueda, la recogida, la reunión o la toma de muestras de recursos genéticos con fines de explotación comercial o industrial; la selección, el aislamiento o la caracterización de componentes útiles desde el punto de vista comercial; la realización de pruebas y ensayos; y la utilización y la mejora de los componentes identificados con fines comerciales, incluida la recogida a gran escala, el desarrollo de técnicas de cultivo en masa y la realización de pruebas para la aprobación de su venta con fines comerciales. Asimismo, se ha señalado que la etapa de investigación inicial y reunión de información también podría denominarse “biodescubrimiento”, mientras que el término bioprospección se referiría a las etapas posteriores en las que se recogen recursos para seguir investigando y para su eventual utilización con fines comerciales¹⁶⁴.

204. Tal como se ha señalado, la realización de la investigación científica marina está sujeta a los principios generales previstos en la Parte XIII de la Convención sobre el Derecho del Mar. El artículo 240 establece que ese tipo de investigación se realizará exclusivamente con fines pacíficos; se realizará con métodos y medios científicos adecuados; no interferirá injustificadamente con otros usos legítimos del mar y será debidamente respetada en el ejercicio de tales usos y que en ella se respetarán todos los reglamentos pertinentes dictados de conformidad con la Convención, incluidos los destinados a la protección y preservación del medio marino. Las actividades de investigación científica marina no constituirán fundamento jurídico para reivindicación alguna sobre parte alguna del medio marino o sus recursos (artículo 241). Los Estados y las organizaciones internacionales competentes fomentarán la cooperación internacional para la investigación científica marina

(artículo 242). Además, se exige a los Estados y las organizaciones internacionales competentes que faciliten, mediante su publicación y difusión por los conductos adecuados, información sobre los principales programas propuestos y sus objetivos, al igual que sobre los conocimientos resultantes de la investigación científica marina (artículo 244). Con tal fin, los Estados, tanto individualmente como en cooperación con otros Estados y con las organizaciones internacionales competentes, promoverán activamente la difusión de datos e información científicos y la transmisión de los conocimientos resultantes de la investigación científica marina, especialmente a los Estados en desarrollo, así como el fortalecimiento de la capacidad autónoma de investigación científica marina de los Estados en desarrollo, en particular por medio de programas para dar enseñanza y capacitación adecuadas a su personal técnico y científico.

205. Como se ha indicado anteriormente, la investigación científica marina es una de las libertades de la alta mar según se establece en los artículos 87 y 257 de la Convención, con sujeción a los principios generales de la Parte XII. Según los artículos 143 y 256, la investigación científica marina en la Zona deberá realizarse exclusivamente con fines pacíficos y en beneficio de toda la humanidad, de conformidad con la Parte XIII. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos podrá realizar investigaciones científicas marinas relativas a la Zona y sus recursos, y podrá celebrar contratos a ese efecto. La Autoridad también debe promover e impulsar la realización de investigaciones de ese tipo en la Zona, y coordinará y difundirá los resultados de tales investigaciones y análisis cuando estén disponibles. Los Estados partes en la Convención podrán realizar investigaciones científicas marinas en la Zona y promoverán la cooperación internacional a ese respecto. En particular, se exige a los Estados que participen en programas internacionales e impulsen la cooperación en materia de investigación científica marina de personal de diferentes países y de la Autoridad, y que velen por que se elaboren programas por conducto de la Autoridad o de otras organizaciones internacionales, según corresponda, en beneficio de los Estados en desarrollo y de los Estados tecnológicamente menos avanzados con miras a fortalecer su capacidad en materia de investigación, capacitar a personal de esos Estados y de la Autoridad en las técnicas y aplicaciones de la investigación y promover el empleo de personal calificado de esos Estados en la investigación en la Zona. Los Estados también deben difundir los resultados de las investigaciones y los análisis, cuando estén disponibles, a través de la Autoridad o de otros conductos internacionales cuando corresponda.

206. Aunque el Convenio sobre la Diversidad Biológica contiene disposiciones que regulan el acceso a los recursos genéticos, la transferencia de tecnología, la cooperación técnica y científica, la financiación y la gestión de la biotecnología¹⁶⁵, teniendo en cuenta su alcance normativo, las disposiciones por las que se regula el acceso y la distribución de los beneficios sólo se aplican a los recursos genéticos marinos que se encuentren en zonas bajo la jurisdicción nacional. Conforme al artículo 15, la regulación del acceso a los recursos genéticos incumbe a los gobiernos nacionales sobre la base de condiciones mutuamente convenidas entre el país que es titular de derechos de soberanía sobre los recursos genéticos y el que utiliza dichos recursos. Las partes deberán realizar investigaciones científicas relacionadas con los recursos genéticos proporcionados por otras partes con la plena participación de estas últimas y tomar medidas para compartir en forma justa y equitativa los resultados de las actividades de investigación y los beneficios derivados de la utili

zación comercial y de otra índole de los recursos genéticos con las partes que aporten esos recursos.

207. La Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica ha elaborado las Directrices de Bonn sobre acceso a los recursos genéticos y distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes de su utilización¹⁶⁶, que sólo se aplican a los recursos genéticos marinos que se encuentran en zonas bajo la jurisdicción nacional. Las Directrices, de carácter voluntario, ofrecen orientación a quienes formulan la política en la materia y a quienes utilizan y proporcionan recursos genéticos. Las Directrices se aplican a los recursos genéticos regulados por el Convenio sobre la Diversidad Biológica y a los beneficios provenientes de la utilización comercial o de otra índole de esos recursos, con la excepción de los recursos genéticos humanos.

208. La naturaleza de las actividades relacionadas con los recursos genéticos debe aclararse a la luz de los principios generales contenidos en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Transferencia de tecnología y derechos de propiedad intelectual

209. La transferencia de tecnología también es especialmente importante en el marco de las actividades relacionadas con los recursos genéticos situados fuera de la jurisdicción nacional, que exigen disponer de equipos y conocimientos complejos y de alto costo (véanse los párrafos 60 a 97 *supra*).

210. La Parte XIV de la Convención sobre el Derecho del Mar establece el principio general según el cual los Estados deben cooperar, directamente o por conducto de las organizaciones internacionales competentes, para fomentar el desarrollo y la transmisión de la ciencia y la tecnología marinas según modalidades y condiciones equitativas y razonables. Ello debe hacerse particularmente en beneficio de los Estados en desarrollo, que necesiten y soliciten asistencia técnica en esa esfera, en lo referente a la exploración, explotación, conservación y administración de los recursos marinos, la protección y preservación del medio marino, la investigación científica marina y otras actividades en el medio marino (artículo 266). También se exige a los Estados que promuevan condiciones económicas y jurídicas favorables para la transmisión de tecnología marina, sobre una base equitativa, en beneficio de todas las partes interesadas (artículo 266, párr. 3).

211. Asimismo, la Convención alienta a los Estados a establecer, especialmente en los Estados ribereños en desarrollo, centros nacionales y regionales de investigación científica y tecnológica marina y a fortalecer los existentes, con objeto de impulsar la realización de investigación científica marina por los referidos Estados y de aumentar su capacidad nacional para utilizar y preservar sus recursos marinos en su propio beneficio económico (artículo 275, párr. 1). Esos centros regionales deberán ofrecer programas de capacitación y enseñanza sobre diversos aspectos de la investigación científica y tecnológica marina, especialmente la biología marina, incluidas la conservación y administración de los recursos vivos (artículo 277).

212. En el artículo 267 de la Convención se reconoce que, al promover el desarrollo y la transmisión de la tecnología marina, habrán de tenerse debidamente en cuenta todos los intereses legítimos, incluidos los derechos y deberes de los poseedores, los proveedores y los receptores de tecnología marina.

213. En lo que respecta concretamente a la Zona, la Convención exige a la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos que adquiera tecnología y conocimientos científicos relacionados con las actividades en la Zona y promueva su transmisión a los Estados en desarrollo y la Empresa (artículos 144 y 170). Conforme al Acuerdo relativo a la Parte XI¹⁶⁷, la tecnología para la explotación minera de los fondos marinos se obtendrá según modalidades y condiciones comerciales equitativas y razonables en el mercado libre, o bien mediante arreglos de empresa conjunta, que sean compatibles con la protección eficaz de los derechos de propiedad intelectual (sección 5, párr. 1 a) y b)). Los Estados partes tienen la obligación de promover la cooperación internacional científica y técnica respecto de las actividades en la Zona, ya sea entre las partes interesadas o mediante la creación de programas de capacitación, asistencia técnica y cooperación científica en materia de ciencia y tecnología marina, y de protección y preservación del medio marino (sección 5, párr. 1 c)).

214. En cuanto al acceso a la tecnología y la transferencia de tecnología, incluida la biotecnología, los Estados partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica deben asegurar o facilitar el acceso a tecnologías pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos, así como la transferencia de esas tecnologías (artículos 2 y 16, párr. 1). El acceso de los países en desarrollo a la tecnología y la transferencia de tecnología a esos países se facilitará en condiciones justas y en los términos más favorables y, en el caso de tecnología sujeta a patentes y otros derechos de propiedad intelectual, en condiciones que tengan en cuenta la protección adecuada y eficaz de esos derechos y sean compatibles con ella (artículo 16, párr. 2). El artículo 19, que regula la gestión de la biotecnología y la distribución de sus beneficios, establece que habrá que adoptar medidas para asegurar la participación efectiva en las actividades de investigación sobre biotecnología de los países que aporten los recursos genéticos, así como asegurar en condiciones justas y equitativas el acceso prioritario a los resultados y beneficios derivados de las biotecnologías basadas en esos recursos genéticos (artículo 19, párrs. 1 y 2). Las Directrices de Bonn¹⁶⁶ también destacan que el reparto de los beneficios y la transferencia de tecnología y los regímenes de los derechos de propiedad intelectual deben apoyarse mutuamente.

215. En lo que atañe a la protección de los derechos de propiedad intelectual, se estima que la concesión de patentes es importante porque estimula la innovación comercial en ciencias biológicas. Una patente es un certificado jurídico que concede una protección temporal, normalmente por un período de 20 años, en relación con la invención de que se trate. Para obtener una patente, las invenciones deben reunir tres requisitos: a) ser nuevas (o innovadoras); b) entrañar una actividad inventiva (no ser evidentes); y c) poder aplicarse para fines industriales (ser útiles o de utilidad). La patente concede una protección temporal a su titular, incluido el derecho de impedir que terceros realicen actos de “fabricación, uso, oferta para la venta o venta”, “importen” la invención protegida en países donde esté en vigor la protección que otorga la patente o cobren a terceros por utilizar o dar cualquier otra finalidad a la invención protegida en esos países mediante la concesión de licencias⁷⁹.

216. Al mismo tiempo, la proliferación de la protección mediante patente en el ámbito de las ciencias biológicas plantea problemas, como los de determinar si la ampliación al material genético de la protección que brinda la patente es justificable desde el punto de vista ético; si la “identificación, el aislamiento o la depuración” de material genético cumple el requisito de entrañar una actividad inventiva o constituye un mero descubrimiento a efectos de determinar la patentabilidad o si las in

venciones en cuestión satisfacen la condición de poder aplicarse para fines industriales; las repercusiones de permitir solicitudes de patente de alcance muy amplio; los motivos económicos que subyacen a la extensión de la patentabilidad a material biológico y genético y las consecuencias para la competencia y la innovación y los efectos de la multiplicación de solicitudes de protección mediante patente para la sanidad pública, la agricultura, el desarrollo, la investigación científica, la industria y el comercio⁷⁹.

217. Existen varios instrumentos internacionales sobre propiedad intelectual pertinentes a este respecto. Para mayor información sobre las actividades de las correspondientes organizaciones internacionales referentes a la relación entre la regulación de los recursos genéticos conforme al Convenio sobre la Diversidad Biológica y los regímenes sobre derechos de propiedad intelectual, véanse los párrafos 273 y 301 a 304 *infra*.

*Convenciones y tratados de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*¹⁶⁸

218. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que cuenta con 180 Estados miembros, administra 23 tratados internacionales que se refieren a diferentes aspectos de la protección de la propiedad intelectual.

219. El principal instrumento internacional que facilita la puesta en práctica de la protección internacional mediante patente es el Tratado de Cooperación en materia de Patentes¹⁶⁹, que permite recabar simultáneamente en numerosos países la protección mediante patente de una invención, presentando una solicitud internacional de patente. La solicitud de patentes conforme a este Tratado es un rasgo cada vez más frecuente del régimen internacional de propiedad intelectual.

220. Otro instrumento pertinente es el Tratado sobre el Derecho de Patentes¹⁷⁰, que tiene por objeto armonizar y perfeccionar los procedimientos formales con respecto a las patentes y solicitudes de patentes nacionales y regionales, de modo que los usuarios puedan acceder más fácilmente a esos procedimientos. La normalización y simplificación de los requisitos formales reduce el riesgo de errores de forma, lo que evita la pérdida de derechos y reduce los gastos.

221. Uno de los requisitos para la concesión de una patente es la divulgación de la invención. Para que la divulgación sea adecuada, la invención debe describirse de manera lo bastante detallada como para que una persona capacitada en la técnica de que se trate pueda repetir el efecto de la invención. Cuando la invención se refiere a un microorganismo o a la utilización de un microorganismo no podrá divulgarse por escrito sino que habrá que depositar una muestra del microorganismo ante una organización especializada. El Tratado de Budapest sobre el reconocimiento internacional del depósito de microorganismos a los fines del procedimiento en materia de patentes regula el depósito de microorganismos ante una autoridad internacional de depósito¹⁷¹, cuando éste es necesario para cumplir los requisitos de descripción de la legislación de patentes en lo que respecta a las invenciones relativas a microorganismos o la utilización de microorganismos. El depósito garantiza el acceso al microorganismo por personas distintas del inventor para la realización de ensayos o experimentos o para su utilización con fines comerciales una vez que expire la patente. Los Estados miembros que permitan o exijan el depósito de microorganismos a los fines del procedimiento en materia de patentes reconocerán, a los fines de este procedimiento, el depósito de un microorganismo efectuado ante cualquier autoridad

internacional de depósito, con independencia de su ubicación. El Tratado de Budapest no define expresamente el término “microorganismo”, por lo que cabe interpretarlo en sentido lato. Se entiende que dicho término abarca el material genético cuyo depósito es necesario a efectos de divulgación, en particular en las invenciones relacionadas con las esferas farmacéutica y de la alimentación.

*Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio*¹⁷²

222. El Acuerdo sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio establece normas mínimas para la protección de la propiedad intelectual. El Acuerdo regula los procedimientos y recursos internos para hacer cumplir los derechos de propiedad intelectual y dispone que las controversias entre los miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC) relativas a las obligaciones que les incumben en virtud del Acuerdo se someterán a los procedimientos de solución de diferencias de la OMC. Asimismo, prevé la aplicación de los principios básicos del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), como la condición de nación más favorecida o el trato nacional.

223. Entre los objetivos del citado Acuerdo destacan la reducción de las distorsiones del comercio internacional y los obstáculos a él; el fomento de una protección eficaz y adecuada de los derechos de propiedad intelectual y la garantía de que las medidas y procedimientos destinados a hacer respetar dichos derechos no se conviertan a su vez en obstáculos al comercio legítimo. El artículo 7 del Acuerdo establece como uno de sus objetivos que la protección y la observancia de los derechos de propiedad intelectual deberán contribuir a la promoción de la innovación tecnológica y a la transferencia y difusión de la tecnología, en beneficio recíproco de los productores y de los usuarios de conocimientos tecnológicos y de modo que favorezcan el bienestar social y económico y el equilibrio de derechos y obligaciones.

224. En lo que respecta a las patentes, en el párrafo 1 del artículo 27 del Acuerdo se establecen los requisitos formales de la materia patentable y se dispone que las patentes podrán obtenerse por las invenciones que sean nuevas, entrañen una actividad inventiva y puedan aplicarse para fines industriales. El párrafo 3 b) del artículo 27 del Acuerdo dispone que los miembros podrán excluir de la patentabilidad a las plantas y los animales excepto los microorganismos y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos. El Acuerdo contempla que las disposiciones del párrafo 3 b) del artículo 27 sean objeto de examen cuatro años después de su entrada en vigor¹⁷³, examen que está en curso.

225. Según el artículo 28 del Acuerdo, una patente confiere a su titular el derecho exclusivo de impedir que terceros, sin su consentimiento, realicen actos de fabricación, uso, oferta para la venta, venta o importación para estos fines del producto objeto de la patente; el acto de utilización del procedimiento que sea objeto de la patente y los actos de uso, oferta para la venta, venta o importación para estos fines del producto obtenido directamente por medio de dicho procedimiento. Los titulares de patentes tienen el derecho de cederlas o transferirlas por sucesión y de concertar contratos de licencia. Los solicitantes de una patente deberán divulgar la invención de manera suficientemente clara y completa para que las personas capacitadas en la técnica de que se trate puedan llevar a efecto la invención y podrá exigirseles que indiquen la mejor manera de llevar a efecto la invención que conozca el inventor en

la fecha de la presentación de la solicitud o, si se reivindica la prioridad, en la fecha de prioridad reivindicada en la solicitud (artículo 29).

III. Actividades pasadas y presentes de las Naciones Unidas y de otras organizaciones internacionales competentes

226. El presente capítulo del informe se refiere a las cuestiones mencionadas en el párrafo 73 del apartado a) de la resolución 59/24 del Asamblea General.

A. Naciones Unidas

227. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que entró en vigor el 16 de noviembre de 1994, establece el marco jurídico en el cual deben tener lugar todas las actividades en mares y océanos. Por ello, con frecuencia se alude a ella como la constitución de los océanos. La Convención fue complementada ulteriormente con dos acuerdos de aplicación: el Acuerdo de 1994 relativo a la aplicación de la Parte XI de la Convención y el Acuerdo de 1995 sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios.

228. Los océanos y su importancia para la vida humana han ocupado siempre un lugar central en las Naciones Unidas. Además de los diversos instrumentos aprobados bajo los auspicios de la Organización, entre ellos el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Asamblea General y otros órganos de las Naciones Unidas han adoptado a lo largo de los años numerosas decisiones sobre el medio marino y la biodiversidad. Así, en documentos como la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, de 1972¹⁷⁴, y la Carta Mundial de la Naturaleza de 1982 (véase también A/59/62/Add.1, párrs. 239 y 240)¹⁷⁵ se trataron de manera sistemática cuestiones relativas a la protección del medio marino. En 1992, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo¹⁷⁶, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, estableció los principios que sirven de base al desarrollo sostenible (véase también A/59/62/Add.1, párrs. 241 y 242). En la declaración se hizo especial hincapié en la necesidad de colaboración entre los Estados y se enunciaron diversas estrategias nuevas para la conservación y ordenación del medio ambiente, tales como el criterio de precaución (principio 15 de la Declaración de Río).

229. La necesidad de mejorar la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos se trata en profundidad en el capítulo 15 del Programa 21¹⁷⁷, que fue el programa de acción aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En su capítulo 17, relativo al desarrollo sostenible de océanos, zonas costeras y mares, el Programa 21 promueve un enfoque basado en los ecosistemas para la ordenación de los océanos e insta a la adopción de nuevos planteamientos de la ordenación y el desarrollo de las zonas marinas y costeras con un contenido integrado y orientadas hacia la previsión y la prevención. En ese mismo capítulo observa que las medidas de ordenación de las zonas pesqueras de alta mar son insuficientes y se pide que se preste especial atención a planteamientos de ordenación y de otra índole para múltiples especies y que tengan en cuenta las relaciones entre las especies, sobre todo en el caso de las especies agotadas pero también al determinar el potencial de las poblaciones infraaprovechadas o no aprovechadas. Asimismo, se subraya la necesidad de prote

ger y preservar los ecosistemas marinos vulnerables y, en cuanto a la alta mar, se exige que los Estados desarrollen y aumenten el potencial de los recursos marinos vivos para satisfacer las necesidades de nutrición de los seres humanos, así como para alcanzar objetivos sociales, económicos y del desarrollo, y que protejan y repongan las especies marinas en peligro, conserven los hábitats y otras zonas ecológicamente expuestas y promuevan la investigación científica respecto de los recursos vivos.

230. Tras la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo se aprobó toda una serie de instrumentos destinados a aplicar los compromisos convenidos en Río de Janeiro en 1992, a saber: el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre poblaciones de peces, de 1995, y el mandato de Yakarta sobre la diversidad biológica marina y costera del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

231. La Declaración del Milenio de las Naciones Unidas (resolución 55/2 de la Asamblea General), y los ocho objetivos de desarrollo del Milenio establecieron el programa de desarrollo de la comunidad internacional para el nuevo siglo mediante una visión integrada y orientada al logro de la paz y de un nivel de vida aceptable para todos los seres humanos. La Declaración del Milenio resalta que sólo el respeto por la naturaleza, y en particular la ordenación sostenible de todas las especies y recursos naturales vivos, garantizarán que podamos “conservar y transmitir a nuestros descendientes las incommensurables riquezas que nos brinda la naturaleza”. También señala que es preciso modificar las actuales pautas insostenibles de producción y consumo en interés de nuestro bienestar futuro y en el de nuestros descendientes.

232. En 2002, la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible hizo un seguimiento de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo para evaluar los progresos registrados en la promoción del desarrollo sostenible (véase también A/59/62/Add.1, párr. 243). Concretamente, en la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible¹⁷⁸ los Estados observaron la continua pérdida de diversidad biológica y manifestaron su decisión de protegerla mediante la adopción de decisiones sobre objetivos y calendarios y el establecimiento de asociaciones de colaboración. En el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo¹⁷⁹ se insta a aplicar, para el año 2010, el enfoque basado en los ecosistemas y se subraya la necesidad de promover la conservación y ordenación de los océanos en todos los niveles y mantener la productividad y la diversidad biológica de las zonas marinas y costeras importantes y vulnerables, incluidas las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional. También se insta a aplicar el programa de trabajo basado en el Mandato de Yakarta a establecer diversos instrumentos y estrategias y promover su utilización, incluido el enfoque basado en los ecosistemas, a eliminar prácticas de pesca destructivas, a establecer zonas marinas protegidas de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de información científica, incluso el establecimiento de redes representativas antes de 2012, a cerrar zonas en algunas épocas del año para proteger los períodos y los lugares de cría y reproducción y a formular programas nacionales, regionales e internacionales para contener la pérdida de la diversidad biológica marina, incluidos los arrecifes de coral y los humedales.

233. En los últimos años la Asamblea General ha examinado, en relación con el tema del programa dedicado a los océanos y el derecho del mar cuestiones relativas

a la conservación y utilización sostenible de los ecosistemas marinos y la biodiversidad, tanto en las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional como en las comprendidas en esta última, entre otras cosas en el marco del proceso abierto de consultas officiosas que estableció en su resolución 54/33, de 24 de noviembre de 1999.

234. En 2002, y sobre la base de las recomendaciones formuladas en la tercera reunión del proceso de consultas (véase 57/80) y el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo, la Asamblea General, en su resolución 57/141, de 12 de diciembre de 2002, exhortó a los Estados a que preparasen programas nacionales, regionales e internacionales para detener la pérdida de biodiversidad marina, y en particular los ecosistemas frágiles y a que promovieran y facilitaran el uso de diversos enfoques e instrumentos, entre ellos el enfoque relativo a los ecosistemas, la eliminación de prácticas pesqueras destructivas, el establecimiento de zonas marinas protegidas de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de información científica, incluidos el establecimiento de redes representativas para 2012 a más tardar y la proclamación de cierres temporales y zonales para la protección de los criaderos y los períodos de cría, así como la adecuada utilización costera y terrestre, la planificación de cuencas y la integración de la ordenación de zonas marinas y costeras en sectores clave. La Asamblea reiteró su llamamiento en las resoluciones 58/240, de 23 de diciembre de 2003 y 59/24, de 17 de noviembre de 2004. En su resolución 57/141, también alentó a las organizaciones internacionales pertinentes a que examinaran urgentemente los medios de integrar y mejorar, con un criterio científico, el control de los riesgos que corre la biodiversidad marina de los montes y otros accidentes submarinos, en el marco de la Convención. En sus resoluciones 58/240 y 59/24, la Asamblea reiteró esa necesidad, dirigió su llamamiento a los Estados y a las organizaciones internacionales e incluyó los arrecifes de coral de aguas frías y los respiradores hidrotérmicos entre los ecosistemas vulnerables.

235. Siguiendo la recomendación formulada en la cuarta reunión del proceso de consultas officiosas (véase A/58/95, en particular el párrafo 20 c)), entre cuyos temas se encontraba la protección de los ecosistemas marinos vulnerables, en su resolución 58/240 la Asamblea General exhortó a los Estados a que mejorasen el conocimiento científico y la evaluación de los ecosistemas marinos y costeros como base fundamental de un proceso adecuado de adopción de decisiones, mediante las medidas indicadas en el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo. También invitó a los organismos mundiales y regionales competentes a que, de conformidad con sus mandatos, investigasen urgentemente los medios de hacer frente mejor, sobre una base científica —lo que incluye el ejercicio de precaución— a las amenazas y los riesgos que se cernían sobre los ecosistemas y la biodiversidad marinos amenazados y vulnerables que existían en zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional; a que estudiaran la forma en que podrían utilizarse durante ese proceso los tratados existentes y otros instrumentos pertinentes, de conformidad con el derecho internacional, en particular la Convención, y con los principios de un enfoque de la ordenación integrado y basado en los ecosistemas, incluso determinando los tipos de ecosistemas marinos que merecían atención prioritaria, y a que estudiaran una serie de posibles medios e instrumentos para su protección y ordenación; y pidió al Secretario General que cooperase con esos órganos y mantuviese enlaces con ellos, así como que le presentase en su quincuagésimo noveno período de sesiones una adición a su informe anual, en que se describieran las amenazas y los riesgos que afectaban a esos ecosistemas y esa biodiversidad marinos en zonas situadas

fuera de los límites de la jurisdicción nacional, así como detalles sobre medidas de conservación y ordenación vigentes en los planos mundial, regional, subregional o nacional para abordar esas cuestiones. El informe preparado por el Secretario General en atención a esa resolución fue publicado con la signatura A/59/62/Add.1.

236. Además, en su resolución 58/14 de 24 de noviembre de 2003, la Asamblea General pidió al Secretario General que en su siguiente informe dedicado a la pesca incluyera una sección relativa a los riesgos relacionados con las actividades pesqueras que afrontaba la biodiversidad marina de los ecosistemas marinos vulnerables que comprendiera, aunque no exclusivamente, los montes submarinos, los arrecifes de coral, incluidos los arrecifes de aguas frías, y otros accidentes marinos delicados, así como un detalle de todas las medidas de conservación y ordenación adoptadas a nivel mundial, regional, subregional y nacional sobre esas cuestiones. El informe del Secretario General fue publicado con la signatura A/59/298 (véase también A/59/62/Add.1, cap. V).

237. En 2004, la quinta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas organizó sus debates en torno a la cuestión de los nuevos usos sostenibles de los océanos, incluida la conservación y ordenación de la diversidad biológica del fondo marino de zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional. En la reunión se observó que suscitaba cada vez mayor preocupación la ineficacia de la conservación y ordenación de la diversidad biológica del fondo marino de zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, que en gran medida seguía aún sin explorar, pese a que, según indicaban los conocimientos existentes, comprendía zonas ricas en especies y ecosistemas singulares y diversos de gran endemidad y, en algunos casos, vinculados a los recursos no biológicos de la Zona (véase A/59/122, párr. 2).

238. En este contexto, la Asamblea General reiteró en su resolución 59/24 su preocupación por los efectos negativos para el medio marino y la biodiversidad, en particular los ecosistemas marinos vulnerables, incluidos los arrecifes coralinos, que tenían actividades humanas como la utilización excesiva de los recursos marinos vivos, el uso de prácticas pesqueras destructivas, el impacto físico de los buques, la introducción de especies exóticas invasoras y la contaminación marina procedente de todo tipo de fuentes, incluidas las fuentes terrestres y los buques, en particular la descarga ilegal de petróleo y otras sustancias nocivas y los vertimientos, incluido el vertimiento de desechos peligrosos, como materiales radiactivos, desechos nucleares y productos químicos peligrosos. Además, exhortó a los Estados y las organizaciones internacionales a que tomaran medidas urgentes para hacer frente, de conformidad con el derecho internacional, a las prácticas destructivas que tenían efectos negativos en la biodiversidad y los ecosistemas marinos, en particular los montes marinos, los respiraderos hidrotérmicos y los arrecifes de coral de aguas frías.

239. Según se indicaba en la introducción del presente informe, la Asamblea General decidió establecer un Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta encargado de estudiar las cuestiones relativas a la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de jurisdicción nacional y pidió al Secretario General que preparase el presente informe para su examen.

240. La sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas organizó sus debates en torno a la pesca y su contribución al desarrollo sostenible y los desechos en el mar, cuestiones directamente relacionadas con la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina. En ella se aprobaron diversas sugerencias para que

las considerara la Asamblea General en su sexagésimo período de sesiones (véase A/60/99).

B. Programas e instituciones de las Naciones Unidas

241. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) cuenta con un Programa de Desarrollo y Examen Periódico del Derecho Ambiental para el primer decenio del siglo XXI (Programa de Montevideo III)¹⁸⁰, y en relación con su tema “Conservación y ordenación”, se señala la necesidad de promover y mejorar la ordenación integrada, la conservación y la utilización sostenible de los ecosistemas y recursos marinos y costeros. La conservación y mejora de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes, la seguridad de la biotecnología y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos son aspectos importantes del Programa, que fue aprobado por el Consejo de Administración del PNUMA en su decisión 21/23, de 9 de febrero de 2001 (véase A/56/25, anexo).

242. El Programa de mares regionales del PNUMA se inició en 1974 para hacer frente a la rápida degradación de los océanos y las zonas costeras del mundo mediante la ordenación y utilización sostenibles de los ecosistemas marinos y ribereños. El Programa hace participar a países vecinos en la adopción de medidas generales y específicas para proteger los entornos marinos que comparten (véase también A/59/62/Add.1, párr. 279 a 281). Las nuevas normas estratégicas para los mares regionales en 2004-2007, formuladas en la Sexta Reunión Mundial de los Convenios y Planes de Acción sobre los Mares Regionales en 2004, apuntan a promover la aplicación de las convenciones y convenios relativos a la biodiversidad, tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural y el Convenio de Ramsar sobre las marismas de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas. Así, por ejemplo, los programas de mares regionales son los principales mecanismos de aplicación del programa de trabajo del Convenio sobre la Diversidad Biológica en materia de biodiversidad marina y costera a nivel regional. La colaboración entre la secretaría de este convenio y la Dependencia de Coordinación de los Mares Regionales se centra actualmente en dos actividades concretas: una iniciativa de cooperación para la ordenación de las especies marinas exóticas, también en colaboración con el Programa Global sobre Especies Invasoras, y el establecimiento de redes regionales de zonas marinas protegidas.

243. El Programa de mares regionales, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, la Comisión Ballenera Internacional, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres también están colaborando en el marco del Plan de Acción sobre los mamíferos marinos. El objetivo central de este Plan es crear un consenso entre los gobiernos que sirva de base a las políticas de conservación de los mamíferos bajo los auspicios del PNUMA. El Plan ha ayudado a reforzar la capacidad técnica e institucional para la conservación y ordenación de las poblaciones de mamíferos marinos en varios mares regionales, en particular los de América Latina y el Caribe, África oriental, occidental y central, el Mar Negro y el Asia sudoriental. Además, el Programa de mares regionales y la secretaría de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de ani

males silvestres han colaborado en la preparación de un trabajo titulado “Review on small cetaceans: distribution, behaviour, migration and threats”, que se publicará en 2005.

244. Entre las actividades de los programas de mares regionales en la materia también cabe mencionar las siguientes: la preparación, en el marco del Programa Mundial de Gestión del Agua de Lastre establecido por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Organización Marítima Internacional (GloBallast), de actividades conjuntas para reducir la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos en el agua de lastre de los buques y aplicar las directrices de la Organización Marítima Internacional (OMI) para el control y la ordenación del agua de lastre de los buques para minimizar la transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos¹⁸¹ y el nuevo Convenio Internacional de la OMI para el control de la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques a través de esos programas; la colaboración con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial en los proyectos sobre grandes ecosistemas marinos y la colaboración con la Comisión Oceanográfica Internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en programas científicos mundiales sobre el medio marino, en particular para establecer y poner en marcha los Sistemas Mundiales de Observación de los Océanos, entre otras regiones en el Mediterráneo, el Océano Índico, el Pacífico occidental y el Pacífico noroccidental.

245. El programa marino del Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA recopila información sobre los ecosistemas marinos, incluida la conservación de las especies. La importancia del Centro para evaluar los avances registrados en la lucha por lograr el objetivo convenido internacionalmente de reducir la tasa de pérdida de diversidad biológica para 2010 quedó de relieve en la séptima reunión de la Conferencia de las partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. El PNUMA analiza las tendencias de la distribución y el estado de diversidad biológica a nivel mundial, evalúa sus pautas y alerta ante las nuevas amenazas.

246. En asociación con el Programa de mares regionales y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, la Dependencia de los Arrecifes de Coral del PNUMA promoverá una colaboración más estrecha con los organismos regionales con competencia en materia de pesca, que incluirá la determinación de cómo hacer frente a los riesgos y mitigar los efectos negativos de las prácticas de pesca destructivas sobre los ecosistemas marinos vulnerables, incluidos los arrecifes de coral de aguas frías de zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional. La Dependencia también entabla contactos y vías de colaboración con distintos sectores industriales de las regiones en que existen ecosistemas de arrecifes coralinos en zonas situadas más allá de las jurisdicciones de los países, tales como la industria de tendido de cables submarinos, y los sectores de la extracción submarina de petróleo y gas.

247. La Universidad de las Naciones Unidas (UNU), ha publicado, fundamentalmente a través de su Instituto de Estudios Avanzados, una serie de estudios que contienen información sobre la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina existente en las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional. Entre ellos cabe mencionar los trabajos titulados *The International Regime for Bioprospecting: Existing Policies and Emerging Issues for Antarctica*¹⁸² y *Bioprospecting of Genetic Resources in the Deep Seabed: Scientific, Legal and Policy Aspects*³⁴.

Estos estudios pueden ser útiles para la comunidad internacional en sus debates sobre la materia.

C. Organismos especializados de las Naciones Unidas

248. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha promovido la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina en las zonas situadas más allá de la jurisdicción nacional mediante la aplicación de su Código de Conducta para la Pesca Responsable, que sirve de marco amplio y completo para la conservación, ordenación y utilización de los recursos pesqueros existentes en las zonas sometidas a la jurisdicción nacional o situadas fuera de ella. Un aspecto importante de esta aplicación es el fortalecimiento institucional del desarrollo de los recursos humanos en los países en desarrollo en lo relativo a diversos aspectos de la conservación y la ordenación de los recursos pesqueros.

249. Más específicamente, la FAO ha realizado actividades orientadas a la aplicación de su Acuerdo de 1993 para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar¹⁸³ y sus planes internacionales de acción, así como de su Estrategia para mejorar la información sobre la situación y las tendencias de la pesca de captura. Tanto la Estrategia como los planes de acción se han elaborado en el marco del Código de Conducta para la Pesca Responsable, con el objetivo de mejorar la conservación y ordenación de la pesca incidiendo en aspectos particulares de la ordenación que requieren una atención especial. En este contexto, en el 26º período de sesiones del Comité de Pesca de la FAO se destacó la necesidad de adoptar medidas urgentes en cuanto a la aplicación del plan de acción internacional para la conservación y ordenación del tiburón y el plan de acción internacional para la reducción de la captura incidental de aves marinas en la pesca con palangre.

250. La FAO también ha adoptado medidas para promover el fortalecimiento de los organismos regionales de pesca con el objetivo de aumentar su efectividad y su eficacia en función de los costos. Entre sus demás actividades cabe mencionar las siguientes: a) la identificación de especies de peces de alta mar mediante la creación de un programa de reconocimiento y datos de las especies con el objetivo de mejorar los conocimientos sobre organismos marinos que puedan presentar un interés efectivo o potencial para la pesca; b) la colaboración con “FishBase”, sistema global de información que contiene datos básicos sobre la biología de todas las especies de peces, muchas de las cuales son de alta mar; c) acuerdos de asociación con el Sistema mundial de vigilancia de los recursos pesqueros a fin de establecer un marco para promover la presentación de informes sobre la situación y las tendencias de todos los recursos pesqueros¹⁸⁴ y d) la promoción de la aplicación a la pesca del enfoque basado en los ecosistemas, incluida la participación en los Programas sobre los grandes ecosistemas marinos de la corriente de las Canarias y la bahía de Bengala y la cooperación con el PNUD en la ejecución del Programa sobre los grandes ecosistemas marinos de la corriente de Benguela.

251. En el 26º período de sesiones del Comité de Pesca de la FAO, que tuvo lugar en marzo de 2005, se señalaron los problemas particularmente difíciles que planteaba la ordenación de las pesquerías demersales de aguas profundas. También se debatieron las deficiencias del marco actualmente vigente y se instó a mejorarlo. El Comité pidió a sus miembros que presentaran a la FAO información detallada sobre

las capturas y propuso que la cuestión fuera examinada en la reunión de los órganos pesqueros regionales, que tendría lugar inmediatamente después de su período de sesiones. También pidió a la FAO que proporcionase a la Asamblea General información, asistencia técnica y directrices. Además, el Comité subrayó la necesidad de reunir y recopilar información sobre las actividades pasadas y presentes de pesca en aguas profundas, hacer un inventario de las poblaciones de aguas profundas y una evaluación de los efectos de la pesca en las poblaciones de peces de aguas profundas y en sus ecosistemas y convocar reuniones técnicas para elaborar un código de prácticas y directrices técnicas.

252. En cuanto a las tortugas marinas, el Comité aprobó varias recomendaciones, entre las que cabe mencionar las siguientes: prestar más atención a las interacciones entre las tortugas y las pesquerías; impartir directrices para reducir la mortalidad de las tortugas marinas debida a las operaciones de pesca; aumentar los conocimientos y pasar revista a los progresos en la materia; ampliar el mandato de las organizaciones regionales de ordenación de la pesca para reducir el impacto de esta actividad sobre las tortugas; estrechar los vínculos entre los organismos competentes en materia de medio ambiente y los encargados de la pesca; presentar informes sobre la situación y las tendencias de las poblaciones de tortugas y examinar los progresos registrados; coordinar la investigación y promover el intercambio de información, entre otras cosas mediante la creación de un sitio en la Web, y facilitar la armonización de la legislación y las actividades de ordenación en las distintas regiones.

253. El Comité de Pesca se ocupó brevemente del asunto de las zonas marinas protegidas y reconoció que podrían llegar a ser útiles como instrumentos de ordenación pesquera a condición de que se concibieran atendiendo a las circunstancias de cada caso y a través de procesos aceptables. El Comité recomendó la elaboración de directrices técnicas sobre la creación, la aplicación y el ensayo de zonas marinas protegidas y convino en que la FAO debía proporcionar ayuda a sus miembros a fin de alcanzar las metas pertinentes de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible para 2012, en colaboración con otras organizaciones intergubernamentales competentes.

254. En la Declaración de Roma sobre la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada, aprobada en la reunión ministerial celebrada después del 26º período de sesiones del Comité, se decidió renovar la labor y la cooperación para combatir la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada; revisar la legislación y fortalecer los mecanismos de disuasión; aplicar sistemas de certificación de capturas y adoptar medidas comerciales internacionalmente acordadas; exigir que todos los buques que operen en alta mar cuenten con sistemas de vigilancia a más tardar en diciembre de 2008; eliminar los incentivos económicos para la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada; desarrollar y aplicar sistemas de embarque e inspección; hacer más estrictas las medidas de los Estados del puerto; continuar el debate sobre los pabellones de conveniencia y el vínculo auténtico; fortalecer las organizaciones regionales de ordenación de la pesca; hacer que los Estados ejerzan un control completo y efectivo sobre los buques de pesca que enarbolan sus pabellones; y reunir y suministrar a la FAO y las organizaciones regionales de ordenación de la pesca pertinentes información sobre los buques de pesca autorizados para faenar en alta mar. También se pidió que se prestara asistencia a los países en desarrollo a esos efectos y para fortalecer los organismos regionales de ordenación de la pesca.

255. La Organización Marítima Internacional (OMI) es considerado el órgano internacional competente para adoptar medidas internacionales encaminadas a facilitar la navegación y establecer estándares comunes en el transporte internacional de mercancías por vía marítima. También se encarga de establecer mecanismos especiales de protección en zonas definidas en que la navegación plantea riesgos para el medio y los recursos biológicos marinos. Entre ellos se incluyen las restricciones en los trayectos y las descargas y la obligación de presentar declaraciones.

256. Las descargas de materiales desde los buques, tanto voluntarios como accidentales, están reguladas en el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, en su redacción enmendada por su Protocolo de 1978. Este Protocolo regula el diseño de los buques, su equipamiento y las descargas operacionales procedentes de todo tipo de buques situados dentro o fuera de las zonas sujetas a la jurisdicción nacional. También prevé la creación de zonas especiales en que se aplicaría un régimen más estricto con respecto a los hidrocarburos, las sustancias líquidas nocivas, las basuras de los buques y la contaminación de la atmósfera. Una zona especial se define como “cualquier extensión de mar en la que, por razones técnicas reconocidas en relación con sus condiciones oceanográficas y ecológicas y el carácter particular de su tráfico marítimo, se hace necesario adoptar procedimientos especiales obligatorios para prevenir la contaminación del mar”. La OMI ha elaborado directrices para la designación de zonas especiales a fin de impartir orientación a los Estados partes en cuanto a la formulación y presentación de las solicitudes de designación de zonas especiales. Las del Océano Antártico y Austral (aguas situadas al sur de los 60° de latitud sur) y el Mediterráneo son dos zonas especiales que se extienden más allá de la jurisdicción nacional.

257. En 2001 la Asamblea de la OMI, en su resolución A.927(22), adoptó las Directrices para la determinación y designación de zonas marinas especialmente sensibles, definidas como aquellas que necesitan una protección especial mediante medidas de la OMI debido a su importancia por motivos ecológicos, socioeconómicos o científicos reconocidos y que pueden sufrir daños a causa de las actividades marítimas. Mediante el proceso de designación de una zona marina especialmente sensible se pueden seleccionar los mecanismos más apropiados de que se dispone a través de la OMI a fin de reducir o eliminar los riesgos que plantea el transporte marítimo en la zona o en una parte concreta de ésta. Pueden designarse zonas marinas especialmente sensibles dentro y fuera de los límites de la jurisdicción nacional. Actualmente el Comité de Protección del Medio Marino de la OMI examina las directrices relativas a las zonas de esa índole a fin de hacerlas más claras y, cuando proceda, más estrictas.

258. En 1999 la Asamblea de la OMI adoptó una resolución en que pedía al Comité de Protección del Medio Marino que elaborara un instrumento jurídicamente vinculante para atajar los efectos perjudiciales de los sistemas antiincrustantes utilizados en los buques. En la resolución se instaba a prohibir a nivel mundial la aplicación de compuestos organoestánicos, que sirven de biocidas en los sistemas antiincrustantes en los buques, para el 1° de enero de 2003, y su prohibición completa para el 1° de enero de 2008. El 5 de octubre de 2001, la OMI adoptó el Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques, que incluía requisitos de esa índole. El Convenio entrará en vigor 12 meses después de la fecha en que un mínimo de 25 Estados, que representen un 25% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial, hayan manifestado su consentimiento a estar sujetos a él.

259. Se ha señalado que la introducción de organismos acuáticos perjudiciales y de patógenos en entornos nuevos constituye la segunda amenaza más grave para los océanos del mundo. Debido al daño causado por el vertido incontrolado del agua de lastre y los sedimentos de los buques al medio ambiente, la salud humana, la propiedad y los recursos, en 2004 la OMI adoptó el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, a fin de prevenir, reducir al mínimo y, a la larga, eliminar los riesgos derivados del traslado de organismos acuáticos perjudiciales y de patógenos por los buques. El Convenio entrará en vigor 12 meses después de su ratificación por 30 Estados, que representen un 35% del tonelaje bruto de la flota mercante mundial.

260. La renovación del agua de lastre es el único método utilizado actualmente para reducir al mínimo el traslado de organismos acuáticos perjudiciales y de patógenos por ese medio. Se exige que los buques renueven el agua a más de 200 millas marinas de la costa más cercana, en aguas de, como mínimo, 200 metros de profundidad o, si ello no es posible, como mínimo a 50 millas marinas de la costa y en aguas de, como mínimo, 200 metros de profundidad, conforme a lo dispuesto en las directrices elaboradas por la OMI. El Comité de Protección del Medio Marino está elaborando diversas directrices para aplicar el Convenio.

261. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO ha formulado diversas iniciativas dentro de su programa sobre ecosistemas oceánicos. En 2004 puso en marcha un proyecto sobre biodiversidad y distribución de la megafauna en la provincia de nódulos abisales del Pacífico ecuatorial oriental: ordenación de los efectos de la explotación minera en los fondos marinos. Esa iniciativa tiene por objeto proponer una referencia de base del medio y la estructura de la megafauna y formular recomendaciones para la ordenación de los efectos de la explotación minera en los fondos marinos. La referencia de base incluye un análisis cuantitativo y cualitativo de los conjuntos zoogeográficos, una recopilación de la clasificación morfológica de los grupos taxonómicos, una evaluación de la riqueza taxonómica, la composición de la fauna, la relativa abundancia de la megafauna y la evaluación de grupos funcionales y tróficos dentro de zonas particularmente exploradas.

262. En enero de 2005 la UNESCO y el Gobierno de Francia organizaron la Conferencia Internacional sobre la biodiversidad: ciencia y gobernanza¹⁸⁵. En la declaración emitida por la Conferencia se recordó el objetivo mundial de reducir de manera considerable el ritmo de pérdida de la biodiversidad para 2010 como condición fundamental para el desarrollo sostenible y para la consecución de los objetivos de desarrollo del Milenio. Se reconoció que la actividad humana estaba destruyendo de forma irreversible la biodiversidad a un ritmo sin precedentes y que se necesitaban medidas urgentes y considerables para conservar, aprovechar de manera sostenible y compartir equitativamente sus beneficios. Una de las recomendaciones finales de la Conferencia fue que se debía poner en marcha un proceso consultivo internacional entre múltiples interesados, regido por un comité directivo, con el fin de estudiar la necesidad de un mecanismo internacional que proporcionara una evaluación crítica de la información científica y las opciones de política necesarias para la adopción de decisiones, sobre la base de los órganos y las actividades existentes. La recomendación se fundaba en una propuesta del comité científico de la Conferencia destinada a establecer un mecanismo internacional que incluyera elementos intergubernamentales y no gubernamentales y que se basara en iniciativas e instituciones existentes, con miras a proporcionar información científicamente fiable sobre la situación, las tendencias y los servicios de la biodiversidad, determinar prioridades y

recomendaciones para protegerla y servir de base a los convenios internacionales pertinentes y a las partes en ellos. El comité científico recomendó además que se crearan programas de investigación interdisciplinaria para descubrir, comprender y predecir la situación de la biodiversidad, sus tendencias y las causas y consecuencias de su pérdida y elaborar instrumentos de decisión eficaces basados en criterios científicos para su conservación y aprovechamiento sostenible; que, sin demora y sobre la base de los conocimientos existentes, la biodiversidad fuese incorporada en los criterios utilizados en todas las decisiones económicas y políticas y en la ordenación ambiental; que se fortalecieran y se perfeccionaran los programas de educación de los ciudadanos y de conciencia del público a fin de lograr esos objetivos y que se hiciera lo posible por formar capacidad, en particular en los países en desarrollo, para estudiar y proteger la biodiversidad.

D. Otras organizaciones internacionales

263. A raíz de las recomendaciones adoptadas por la primera reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico¹⁸⁶, la segunda reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica acordó un programa de acción para aplicar el Convenio con respecto a la diversidad biológica marina y costera (decisión II/10), conocido como el Mandato de Yakarta sobre la biodiversidad marina y costera. Sobre la base del Mandato de Yakarta, en la cuarta reunión de la Conferencia de las Partes se adoptó la decisión IV/5 sobre la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad marina y costera, que contenía, en un anexo, el programa de trabajo surgido a raíz de la decisión II/10. El programa de trabajo fue examinado y actualizado en la séptima reunión de la Conferencia de las Partes (véase la decisión VII/5, anexo I).

264. En relación con la biodiversidad fuera de los límites de la jurisdicción nacional, en su decisión II/10 la Conferencia de las Partes pidió a la secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica, en consulta con la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar, que realizara un estudio sobre la relación entre ese Convenio y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar con respecto a la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos de los fondos marinos, a fin de que el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico, en reuniones futuras y cuando conviniera, pudiera tratar las cuestiones científicas, técnicas y tecnológicas relativas a la bioprospección de los recursos genéticos de los fondos marinos (véase también A/58/65, párr. 147). El estudio fue presentado a la octava reunión del Órgano Subsidiario en marzo de 2003¹⁸⁷.

265. La conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad en las zonas marinas fuera de los límites de la jurisdicción nacional ocupó un lugar destacado en la séptima reunión de la Conferencia de las Partes. Las decisiones resultantes se referían a diversos aspectos de la cuestión: a) las zonas marinas protegidas en zonas fuera de los límites de la jurisdicción nacional; b) la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos de los fondos marinos fuera de los límites de la jurisdicción nacional y c) la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad fuera de los límites de la jurisdicción nacional en términos generales.

266. En la decisión VII/5 la Conferencia de las Partes observó que existían riesgos crecientes para la biodiversidad en zonas marinas fuera de la jurisdicción nacional y que existían enormes deficiencias en cuanto al propósito, la cantidad y la cobertura de las zonas marinas y costeras protegidas en esas áreas. La Conferencia de las Partes convino en que urgía cooperar y adoptar medidas a nivel internacional para mejorar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en zonas marinas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, por ejemplo mediante el establecimiento de más zonas marinas protegidas en consonancia con el derecho internacional y sobre la base de información científica, en particular zonas tales como los montes submarinos, los respiraderos hidrotérmicos, los arrecifes de coral de agua fría y otros ecosistemas vulnerables.

267. En relación con la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos de los fondos marinos fuera de los límites de la jurisdicción nacional, la Conferencia de las Partes examinó la labor del Órgano Subsidiario fruto de un estudio conjunto de la relación entre el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, realizado por la secretaria del Convenio y la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar. En el párrafo 54 de la decisión VII/5, la Conferencia de las Partes pidió a la secretaria, en consulta con las partes y otros gobiernos y las organizaciones internacionales competentes, que recopilara información sobre los medios de identificar, evaluar y supervisar los recursos genéticos de los fondos marinos fuera de los límites de la jurisdicción nacional y que recopilara y sintetizara la información sobre su situación y tendencias, en particular la identificación de las amenazas para los recursos genéticos de esa índole y las opciones técnicas para su protección. Además, la Conferencia de las Partes invitó a los Estados a que, de conformidad con el artículo 3 del Convenio, señalaran las actividades y los procesos bajo su jurisdicción o control que pudieran tener un efecto perjudicial considerable en los ecosistemas y las especies de los fondos marinos fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

268. La Conferencia de las Partes manifestó su preocupación por las graves amenazas para la diversidad biológica en esas zonas e instó a que se adoptaran medidas rápidas para hacerles frente, sobre la base del criterio de precaución y el criterio basado en los ecosistemas. Por consiguiente, la Conferencia de las Partes propuso que la Asamblea General y otras organizaciones internacionales y regionales competentes adoptaran con urgencia las medidas necesarias a corto, mediano y largo plazo para eliminar y evitar las prácticas destructivas, en consonancia con el derecho internacional y sobre bases científicas, incluida la aplicación del criterio de precaución mediante, por ejemplo, el estudio caso por caso de una prohibición provisional de prácticas destructivas que tengan efectos adversos para la diversidad biológica marina asociada con los montes marinos, los respiraderos hidrotérmicos y los arrecifes de coral de aguas frías. Además, recomendó que las partes en la Convención adoptaran con urgencia las medidas necesarias a corto, mediano y largo plazo para responder a la pérdida o reducción de la diversidad biológica marina asociada con esas zonas.

269. En la decisión VII/28, sobre zonas protegidas, la Conferencia de las Partes adoptó un programa de trabajo y constituyó un Grupo de trabajo especial de composición abierta en la materia. El objetivo general del Grupo de trabajo era la creación y el mantenimiento, para 2012, de un sistema nacional y regional amplio, con una gestión eficaz y ecológicamente representativo de zonas marinas protegidas que contribuyera colectivamente, entre otras cosas, mediante una red mundial, a cumplir los tres objetivos de la Convención y la meta de reducir considerablemente el ritmo

actual de pérdida de la biodiversidad para 2010. El Grupo de trabajo se reunió por primera vez del 13 al 17 de junio en Montecatini (Italia). Uno de los cuatro puntos del orden del día de esa reunión estuvo relacionado con la posibilidad de cooperar en la creación de zonas marinas protegidas en zonas marinas fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

270. El principal resultado de la reunión del Grupo de trabajo con respecto a las zonas marinas protegidas se refería al inicio de los trabajos para compilar y sintetizar los criterios ecológicos existentes a los efectos de determinar en el futuro posibles lugares de protección en zonas marinas fuera de los límites de la jurisdicción nacional, además de sistemas aplicables de clasificación biogeográfica. El Grupo de trabajo manifestó su agradecimiento al Gobierno del Canadá por haberse ofrecido a ser anfitrión de un curso práctico para expertos científicos a ese fin.

271. El Grupo de trabajo recomendó que la Conferencia de las Partes observara que la creación de zonas marinas protegidas fuera de los límites de la jurisdicción nacional debía estar en consonancia con el derecho internacional, en particular la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, y basarse en la información científica disponible más fidedigna, el criterio de precaución y el criterio basado en los ecosistemas. Con respecto a la información científica, recomendó que la Conferencia de las Partes pidiera al Secretario Ejecutivo que trabajara con las instituciones pertinentes para sintetizar, con un examen por homólogos, los estudios científicos disponibles más fidedignos sobre zonas de prioridad para la conservación de la diversidad biológica marina y que las organizaciones pertinentes colaboraran a los efectos de subsanar las lagunas en los datos. El Grupo de trabajo recomendó además que el Secretario Ejecutivo estudiara, con organizaciones internacionales y regionales pertinentes, la posibilidad de verificar y elaborar una base de datos espacial de la biodiversidad de las zonas marinas, tomando como referencia la base de datos elaborada como parte de un estudio científico presentado en la reunión.

272. Con respecto a las opciones de cooperación, el Grupo de trabajo sobre áreas protegidas recomendó que la Conferencia de las Partes reconociera que la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar establecía el marco jurídico conforme al cual debían llevarse a cabo todas las actividades en los océanos y mares. Recomendó además que la Conferencia de las Partes instara a las partes a trabajar en pro de la cooperación y la coordinación entre diversas instituciones a fin de crear zonas marinas protegidas en consonancia con el derecho internacional y a elaborar medidas para combatir la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada. El Grupo de trabajo decidió que los resultados de su labor fuesen transmitidos a título informativo al Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta establecido por la Asamblea General en su resolución 59/24.

273. En relación con la cuestión del acceso a los recursos genéticos y la participación en los beneficios, la quinta reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica estableció en el año 2000 un grupo de trabajo especial de composición abierta con el mandato de elaborar directrices sobre acceso y participación en los beneficios. La sexta reunión de la Conferencia de las Partes adoptó en 2002 las Directrices de Bonn sobre acceso a los recursos genéticos y distribución justa y equitativa de los beneficios provenientes de su utilización¹⁶⁶. Las directrices apuntan a ayudar a los gobiernos y a otras partes interesadas a elaborar una estrategia general de acceso y participación en los beneficios y a determinar las medidas relacionadas con el proceso para tener acceso a los recursos genéticos y

participar en los beneficios. En la decisión VII/19 D, adoptada por la séptima reunión de la Conferencia de las Partes sobre la base de la recomendación 44 o) del Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible¹⁷⁹ se encomienda al grupo de trabajo que elabore y negocie un régimen internacional sobre acceso a los recursos genéticos y participación en los beneficios con el fin de adoptar un instrumento. En la tercera reunión del grupo de trabajo, celebrada en febrero de 2005, se examinaron la naturaleza, el alcance y los posibles objetivos del régimen internacional y los elementos cuya inclusión en él había que considerar. Entre otras cuestiones tratadas en la reunión estaban el empleo de términos; otros criterios, incluido el estudio de un certificado internacional de origen, fuente y procedencia legal; medidas para apoyar el cumplimiento de los procedimientos relativos al principio de consentimiento previo con conocimiento de causa y las condiciones convenidas de mutuo acuerdo y la necesidad y las posibles opciones de indicadores para el acceso y la participación en los beneficios (véase también la sección F para más información sobre la labor de otras organizaciones en relación con los derechos de propiedad intelectual).

274. La Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres tiene por objeto prevenir la sobreexplotación de ciertas especies de fauna y flora silvestres mediante la reglamentación del comercio internacional. Las especies protegidas figuran en apéndices que incluyen diversas especies marinas, algunas de las cuales se encuentran en alta mar (véase también A/59/62/Add.1, párrs. 263 y 264). Las condiciones para el comercio internacional de especímenes de esas especies dependen del apéndice en que aparecen listadas, que corresponde al grado de protección necesario para asegurar su supervivencia en libertad. En el artículo 1 de la Convención la definición del término “comercio” no sólo se refiere a la exportación, la reexportación y la importación, sino también a la “introducción procedente del mar”. Este último término se define como el “traslado a un Estado de especímenes de cualquier especie capturados en el medio marino fuera de la jurisdicción de cualquier Estado”. En sus reuniones 11ª y 13ª la Conferencia de las Partes en la Convención trató de aclarar el concepto de “introducción procedente del mar”, aunque no se llegó a una conclusión definitiva. En la decisión 13.18 se insta al Comité Permanente de la Convención a convocar un seminario sobre la introducción procedente del mar para examinar cuestiones de aplicación y técnicas, teniendo en cuenta las dos consultas de expertos de la FAO celebradas en 2004, sobre aplicación y cuestiones jurídicas relativas a la Convención y cuestiones asociadas con la inclusión de especies acuáticas explotadas comercialmente en los apéndices de la Convención¹⁸⁸.

275. La secretaría de la Convención presta activamente asesoramiento y asistencia a las partes sobre todos los aspectos de la Convención, en materia de aplicación general, ciencia, legislación, cumplimiento y ejecución, capacitación e información. Se promueve la participación nacional y regional mediante reuniones periódicas de la Conferencia de las Partes, comités técnicos y cursillos de capacitación regionales y nacionales. Se imparte capacitación mediante cursillos y diversas formas de aprendizaje electrónico. La prioridad principal de la capacitación es mejorar la capacidad para gestionar y reglamentar el comercio lícito de especímenes incluidos en los apéndices de la Convención, en particular las especies marinas, y se centra en los permisos y certificados, las capturas no perjudiciales, las inspecciones fronterizas y el cumplimiento general de las disposiciones de la Convención.

276. La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres tiene por objeto la conservación de especies migratorias aéreas, terrestres y acuáticas que cruzan las fronteras de jurisdicción nacional durante sus desplazamientos, incluyendo las especies marinas (aéreas o acuáticas) que se mueven entre zonas de jurisdicción nacional y de alta mar.

277. Las Partes en la Convención que son Estados del área de distribución de especies migratorias tienen la obligación de tomar las medidas apropiadas y necesarias, separada o conjuntamente, para la conservación de esas especies y su hábitat (párrafo 1 del artículo II). A este respecto, es significativa la definición de Estado del área de distribución incluida en la Convención (apartado h) del párrafo 1 del artículo I), según la cual significa, para una determinada especie migratoria, todo Estado que ejerza su jurisdicción sobre una parte cualquiera del área de distribución de dicha especie o también un Estado bajo cuyo pabellón naveguen buques cuya actividad consista en sacar de su ambiente natural, fuera de los límites de jurisdicción nacional, ejemplares de la especie migratoria en cuestión. Esto implica que la obligación de las Partes para la conservación de las especies migratorias se aplica también a los buques de su pabellón que operen en alta mar.

278. Las Partes en la Convención deberán proteger las especies migratorias enumeradas en el apéndice I, que incluye especies consideradas en peligro de extinción. En la actualidad consta de 107 especies, entre las cuales se cuentan nueve especies de ballenas, una de focas, varias de aves marinas, seis de tortugas marinas y una de tiburones que se encuentran predominante u ocasionalmente en zonas de alta mar.

279. Además de las obligaciones de cada una de las Partes, la Convención ha fomentado activamente la conservación de esas especies apoyando proyectos de investigación y conservación destinados a hacer frente a algunas de las amenazas a las que se enfrentan, en particular las capturas incidentales. La Conferencia de las Partes ha facilitado orientación sobre la respuesta al problema de las capturas incidentales de especies migratorias en la resolución 6.2 (capturas incidentales) y en la recomendación 7.2 (aplicación de la resolución 6.2 sobre capturas incidentales).

280. La Convención funciona asimismo mediante la concertación de acuerdos entre los Estados del área de distribución destinados a la conservación de especies o grupos de especies relacionadas a escala regional. Varios de los acuerdos concertados hasta ahora bajo los auspicios de la Convención cubren zonas de alta mar, entre ellos los siguientes: a) Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (abarca 22 especies de albatros y 7 especies de petreles en toda su área de distribución, que cubre la mayor parte del hemisferio sur y fue negociado con el objetivo principal de solucionar el problema de la captura incidental de estas aves en la pesca con palangre); b) Acuerdo sobre la conservación de cetáceos en el Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la zona atlántica contigua (abarca todas las especies de cetáceos que frecuentan habitual u ocasionalmente la zona del Acuerdo); c) Acuerdo sobre la conservación de pequeños cetáceos en el Mar Báltico y el Mar del Norte (cubre todas las especies de cetáceos pequeños, es decir todas las ballenas odontocetas con la excepción del cachalote *Physeter Macrocephalus*, que se encuentran en la zona del Acuerdo; cuando entre en vigor la ampliación de la zona del Acuerdo decidida por la cuarta reunión de las Partes en el Acuerdo celebrada en Esbjerg (Dinamarca) en agosto de 2004, éste cubrirá zonas de alta mar), y d) Memorando de Acuerdo sobre la conservación y la ordenación de las tortugas marinas y sus hábitats en el Océano Índico y Asia sudoriental (cubre seis especies de tortugas marinas del Océano Índico,

Asia sudoriental y zonas colindantes, extendiéndose hacia el este hasta el Estrecho de Torres).

281. La función básica de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos es la ordenación de los recursos minerales de la Zona, que son patrimonio común de la humanidad, de manera que se respeten los principios que figuran en la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y en el Acuerdo de 1994 relativo a la aplicación de la Parte XI. Por definición, la Zona son los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional. En la ordenación de los recursos minerales, la Autoridad deberá asegurar la protección eficaz del medio marino y, por tanto, de la biodiversidad, contra los efectos perjudiciales que surtiera la exploración y la posterior explotación de esos recursos (artículo 145). Además, la Autoridad tiene la responsabilidad general de promover e impulsar la realización de investigaciones científicas marinas en la Zona, y de coordinar y difundir los resultados de tales investigaciones y análisis (párrafo 2 del artículo 143). Está llevando a cabo su mandato promoviendo e impulsando la cooperación internacional, elaborando bases de datos sobre especies que se encuentran en posibles zonas de exploración y extracción, así como sobre su distribución y flujo genético, y fomentando el uso de una taxonomía uniforme y otros datos e información normalizados al respecto.

282. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos ha elaborado y aprobado reglamentos que rigen la prospección y la exploración de nódulos polimetálicos en la Zona. En la actualidad está examinando proyectos de reglamento sobre la prospección y exploración de sulfuros polimetálicos y costras de ferromanganeso con alto contenido de cobalto. Dada la escasez de conocimientos sobre el medio marino de la Zona y el impacto potencial de la exploración y la explotación sobre la biodiversidad, en estos reglamentos se presta atención muy particular al medio ambiente.

283. Hay que hacer frente a las amenazas a la biodiversidad de los fondos marinos debidas a la prospección, la exploración o la explotación mineral en la Zona de manera tal que se impida la extinción de especies. En relación con el ecosistema bentónico, la Autoridad está elaborando un marco para la ordenación satisfactoria de las amenazas al medio marino y su biodiversidad dimanadas de actividades en la Zona, a través de normativas sobre la prospección y la exploración. Este marco incluye las recomendaciones de la Comisión Jurídica y Técnica de la Autoridad para orientar a los contratistas con respecto a la determinación de las posibles repercusiones ambientales, la normalización de datos e información ambiental pertinentes y proyectos de colaboración científica internacional diseñados para aumentar el conocimiento de la comunidad internacional sobre áreas de distribución de las especies, su extensión y el flujo genético en las distintas provincias minerales de la Zona.

284. Desde 1998, la Autoridad ha organizado talleres y seminarios sobre cuestiones específicas relacionadas con la explotación minera de los fondos marinos profundos, con la participación de científicos reconocidos internacionalmente, expertos, investigadores y miembros de la Comisión Jurídica y Técnica de la Autoridad, así como representantes de contratistas, de la industria minera en mar abierto y de los Estados miembros. Los seminarios han tratado gran variedad de temas, entre ellos la evaluación de las repercusiones ambientales de las actividades en la Zona, el desarrollo de tecnologías para la explotación minera de los fondos marinos profundos, las condiciones y perspectivas de los recursos minerales de los fondos marinos profundos distintos de los nódulos polimetálicos, la normalización de las técnicas para la

recopilación y el análisis de datos y las perspectivas para la colaboración internacional en la investigación ambiental marina para mejorar la comprensión del medio marino profundo, incluida su biodiversidad. Muchos de estos seminarios han tenido importantes componentes dedicados a la biodiversidad de la Zona.

285. Como resultado directo de los debates celebrados en estos seminarios, la Autoridad está colaborando en la actualidad en un importante proyecto de investigación al que denomina proyecto Kaplan por su principal fuente de financiación, el Fondo J. M. Kaplan de Nueva York. Se trata de un proyecto internacional de investigación en la Zona Clarion-Clipperton en la provincia del nódulo del Océano Pacífico. Los fines del proyecto Kaplan son medir la biodiversidad, la distribución de las especies y el flujo genético en esa zona, información que se puede utilizar para determinar el nivel de riesgo que plantea para la biodiversidad local la extracción minera de nódulos polimetálicos. Los resultados incluirán una base de datos con el ADN de las especies localizadas en la zona, la elaboración de una taxonomía uniforme para la región y la integración en una base de datos de los resultados correspondientes a los distintos taxones (poliquetos, nematodos, foraminíferos y microbios) según criterios moleculares y morfológicos. En esta base de datos se incluirán las secuencias genéticas, por lo que será el primer proyecto que evalúe los recursos genéticos de la provincia de nódulos polimetálicos más importante de la Zona. Uno de los componentes propuestos para este proyecto consiste en capacitar a científicos de países en desarrollo en el uso de técnicas moleculares para estudiar la biodiversidad. Así, el proyecto está destinado tanto a aumentar los conocimientos de la comunidad internacional sobre la biodiversidad marina en la Zona como a capacitar a científicos para evaluarla mejor.

286. En 2004, la Comisión Jurídica y Técnica examinó la función de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos en relación con la ordenación de la diversidad biológica en alta mar. En su informe al Consejo, el Presidente de la Comisión observó que el objetivo del examen de la Comisión durante el período de sesiones fue reunir información y mejorar la comprensión sobre la diversidad biológica de los fondos marinos, la ordenación y la situación jurídica de los organismos que viven en la Zona. La Vicepresidenta de la Comisión elaboró un documento personal sobre las cuestiones jurídicas conexas a la ordenación de los recursos vivos de los fondos marinos de la Zona que analizaba las disposiciones de la Convención y el mandato de la Comisión¹⁸⁹. El debate puso de manifiesto la necesidad de tener en cuenta en este contexto la labor de otras organizaciones. El Presidente del Consejo, observando el debate de la Comisión sobre las cuestiones relativas a la diversidad biológica de la Zona, expresó el apoyo del Consejo a la labor de ésta en la protección del medio marino y la ordenación de los recursos biológicos de los océanos mundiales.

287. Durante el período de sesiones de 2004 de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, Censo de la Fauna y la Flora Marina hizo una presentación sobre sus programas, en particular sobre la labor relativa a la biografía de los ecosistemas de quimiosíntesis de aguas profundas y del Grupo de montes submarinos, ya que abarcan los medios en que se encuentran los sulfuros polimetálicos y los depósitos de costras con alto contenido de cobalto. Como resultado, la Autoridad está en comunicación con ambos órganos para investigar las posibilidades de colaboración. Se espera que la Autoridad pueda ofrecerles cooperación internacional, para conocer mejor qué efecto tienen estos medios en la diversidad biológica mundial y cuál es la mejor manera de protegerlos.

288. Al tiempo que se beneficia de una estrecha colaboración con quienes ya están investigando sobre la diversidad biológica en los depósitos minerales de la Zona y alrededor de ellos, la Autoridad aporta un foro para el debate y la elaboración de principios para la ordenación de esa diversidad biológica.

289. El tercer Congreso Mundial para la Conservación de la Unión Mundial para la Naturaleza, celebrado en noviembre de 2004, reconoció la necesidad de conocer mejor la biodiversidad, la productividad y los procesos ecológicos de alta mar. Hizo un llamamiento a los Estados y las organizaciones internacionales a fin de que aumentaran la financiación y el apoyo para la investigación científica marina, en particular la investigación en colaboración para formar capacidad con objeto de mejorar el conocimiento y asegurar la sostenibilidad de las actividades humanas. Además, el Congreso instó a la cooperación para crear redes representativas, sentar las bases científicas y jurídicas para el establecimiento de zonas marinas protegidas que se extiendan fuera de las zonas de jurisdicción nacional y contribuir a una red mundial para 2012. El Congreso pidió a los Estados, las organizaciones regionales de ordenación pesquera y la Asamblea General que protegieran los montes marinos, los corales de profundidad y otros hábitats vulnerables del fondo marino contra prácticas de pesca destructivas en alta mar, incluida la pesca con redes de arrastre de fondo.

290. La Comisión Mundial de Zonas Protegidas de la Unión Mundial para la Naturaleza creó en 2004 un grupo de trabajo sobre zonas marinas protegidas de alta mar, con objeto de facilitar la creación de estas zonas, en particular en entornos vulnerables como los montes marinos y los hábitats de corales de profundidad. Dentro del proyecto de evaluación mundial de especies marinas, la Unión y sus asociados están iniciando una evaluación mundial para aumentar el conocimiento sobre las especies marinas.

291. La Convención internacional para la reglamentación de la caza de la ballena de 1946 asigna a la Comisión Ballenera Internacional un doble mandato, la conservación de las poblaciones de ballenas y la ordenación de su pesca. La Convención se aplica tanto en zonas de jurisdicción nacional como en aguas internacionales. Las actividades de la Comisión están relacionadas principalmente con la conservación de cetáceos y el aprovechamiento sostenible de las poblaciones de ballenas para fines de consumo o de otros tipos (como la observación de ballenas).

292. Desde que la Comisión Ballenera Internacional acordó una moratoria sobre la caza comercial de ballenas en 1982, su Comité Científico ha elaborado métodos científicos conservadores para determinar unos límites de captura seguros teniendo en cuenta explícitamente la incertidumbre. En 1994, la Comisión aprobó el Procedimiento de ordenación revisado para determinar los límites de captura comercial de ballenas, pero decidió que no lo aplicaría hasta elaborar un programa de ordenación revisado que asegurara que no se superaran los límites. Puesto que todavía no se ha llegado a ningún acuerdo sobre el Programa, la moratoria sobre la caza comercial de ballenas sigue en vigor.

293. Aunque los procedimientos de ordenación de la Comisión Ballenera Internacional tienen en cuenta factores ambientales a título precautorio, son básicamente criterios para una sola especie. Sin embargo, el Comité Científico ha comenzado a examinar la relación entre las poblaciones de peces y de cetáceos, incluso las probabilidades de que los cambios en las capturas de peces repercutan en la variación del número de cetáceos. Un seminario reciente sobre estos temas no llegó a conclusiones precisas. El Comité Científico ha terminado o está realizando evaluaciones

detalladas de varias poblaciones de ballenas incluidas en su mandato y expresó su preocupación por la situación de varias poblaciones pequeñas de grandes ballenas, en particular la ballena franca del norte y la ballena gris del Pacífico norte occidental.

294. En la actualidad existen dos santuarios balleneros en los que está prohibida la caza comercial: el Océano Índico y el Océano Antártico, que incluyen zonas no pertenecientes a la jurisdicción nacional. Se ha propuesto, pero no aprobado, la creación de santuarios en el Pacífico sur y el Atlántico sur. Todos los santuarios están sujetos a un examen periódico: el del Océano Índico fue examinado en 2002 y el Comité Científico terminó en 2004 el examen del santuario del Océano Antártico.

295. La Comisión Ballenera Internacional ha participado desde principios de los años noventa en aspectos de la observación de ballenas como utilización sostenible de los recursos de cetáceos. Se ha adoptado una serie de objetivos, principios y orientaciones para la ordenación de la observación de ballenas. Ha cooperado con la FAO y con las secretarías del Acuerdo sobre la conservación de pequeños cetáceos en el Mar Báltico y el Mar del Norte y del Acuerdo sobre la conservación de cetáceos en el Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la zona atlántica contigua, y ha hecho llamamientos generales a los Estados para que tomen medidas destinadas a reducir las capturas incidentales. La Comisión ha invitado a sus Estados miembros a plantear ante la OMI el problema de la colisión con buques.

296. El Comité Científico ha llevado a cabo dos proyectos de investigación para estudiar los efectos de los cambios ambientales sobre los cetáceos: "POLLUTION 2000", destinado a determinar si existen relaciones predictivas y cuantitativas entre los marcadores biológicos de exposición a bifenilos policlorados y de sus efectos y los niveles de bifenilos policlorados en determinados tejidos, así como a validar y calibrar muestras y técnicas analíticas, y "SOWER 2000", destinado a examinar la influencia de la variabilidad temporal y espacial en el entorno físico y biológico antártico sobre la distribución, la cantidad y la migración de ballenas.

297. Además, el Comité Científico celebró un minisimposio en 2005 para examinar la ayuda que podría prestar para el diseño y la interpretación de estudios destinados a aclarar las posibles repercusiones del ruido antropogénico sobre los cetáceos.

E. Otras entidades internacionales

298. La Iniciativa internacional sobre los arrecifes de coral fue creada en 1994 para conservar y recuperar los arrecifes de coral y los ecosistemas conexos y fomentar su utilización sostenible. Hay arrecifes de coral tanto dentro de la jurisdicción nacional como en aguas internacionales. Además, tanto las posibles repercusiones negativas sobre la biodiversidad vulnerable, como son los arrecifes, (y las soluciones que podrían aplicarse), como su contribución a otros sectores, como el de la pesca, son similares, si se encuentre o no en zonas de jurisdicción nacional.

299. Las actividades de la Iniciativa se ven facilitadas por la Red de acción internacional en defensa de los arrecifes de coral, una red operativa creada en 2000. La Red ha diseñado un plan de acción integrado mundial para la ordenación y protección de los arrecifes de coral y apoya así la puesta en práctica del llamamiento y del marco de acción aprobados en el seno de la Iniciativa, así como otros objetivos, metas y compromisos convenidos respecto de los arrecifes de coral. Se han diseñado proyectos de campo para ayudar a poner en práctica los acuerdos abstractos sobre la

diversidad biológica marina. La Red mundial de vigilancia de los arrecifes de coral fue creada en 1995 con el objetivo de mejorar la ordenación y la conservación sostenible de los arrecifes de coral supervisando y evaluando la situación y las tendencias de los arrecifes y la manera en que se usan y valoran los recursos. En su calidad de red operativa en el seno de la Iniciativa, la Red de vigilancia prepara, entre otros, informes bienales sobre la situación de los arrecifes de coral del mundo. El último informe data de diciembre de 2004 e incluye un capítulo sobre la situación de los arrecifes de coral de aguas frías¹⁹⁰. La Dependencia de los Arrecifes de Coral del PNUMA fue creada el año 2000 como centro de coordinación para los arrecifes de coral dentro del PNUMA y del sistema de las Naciones Unidas. Promoviendo una diversa variedad de actividades relativas a los arrecifes de coral, la Dependencia ha dirigido la aplicación de las decisiones del Consejo de Administración del PNUMA sobre los arrecifes de coral y ha orientado el apoyo a los programas del PNUMA y el análisis de las políticas sobre la conservación, ordenación y utilización sostenible de los arrecifes de coral y los recursos y servicios que proporcionan.

300. En julio de 2004, la Iniciativa internacional sobre los arrecifes de coral aprobó una decisión sobre los arrecifes de coral de aguas frías en la que, entre otras cosas, ampliaba sus atribuciones e instaba a establecer un comité especial que elaborara un proyecto de programa de trabajo sobre este tipo de arrecifes de coral. La Reunión General de la Iniciativa, celebrada en Seychelles del 25 al 27 de abril de 2005, aprobó la creación de un comité de corales de aguas frías y el programa de trabajo del comité, que presentará un informe sobre sus progresos en la próxima Reunión General.

F. Organizaciones en el ámbito de los derechos de propiedad intelectual

301. En su calidad de organismo especializado de las Naciones Unidas encargada de la promoción y la protección de la propiedad intelectual, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) ha examinado problemas de este ámbito relativos a los recursos genéticos. En 1998, el PNUMA y la OMPI hicieron un estudio conjunto de la función de los derechos de propiedad intelectual en la participación en los beneficios obtenidos de la utilización de los recursos biológicos¹⁹¹. Ese mismo año, el Comité Permanente sobre el Derecho de Patentes de la OMPI, que es el órgano encargado de armonizar la legislación sobre patentes, estudió problemas relacionados con la propiedad intelectual y los recursos genéticos. En el contexto de su labor sobre un proyecto de tratado sustantivo sobre el derecho de patentes, el Comité Permanente ha seguido examinando cuestiones relacionadas con los recursos genéticos, incluida la divulgación del origen de dichos recursos. Además, en 1999 el Grupo de trabajo sobre biotecnología de la OMPI presentó un cuestionario para reunir información sobre la protección de invenciones biotecnológicas, que trataba aspectos relacionados con la propiedad intelectual y los recursos genéticos.

302. En 2000, la Asamblea General de la OMPI creó el Comité Intergubernamental sobre propiedad intelectual y recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folclore que se ocupa de diversas cuestiones relativas a la interacción entre la propiedad intelectual y los recursos genéticos. La labor del Comité Intergubernamental abarca tres ámbitos principales: la protección defensiva de los recursos genéticos mediante medidas que impiden conceder patentes sobre esos recursos que no cum

plan los requisitos de novedad y no evidencia; aspectos de propiedad intelectual del acceso a recursos genéticos y arreglos para un reparto equitativo de los beneficios (incluida la elaboración por encargo de una base de datos que actúe como instrumento para formar capacidad y ayude a facilitar información para el debate de política) y el requisito de divulgación en las solicitudes de patentes relativas a recursos genéticos y conocimientos tradicionales conexos empleados en una invención reivindicada.

303. En atención a una invitación de la sexta Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 2002, la OMPI realizó un estudio técnico sobre los requisitos de divulgación en las solicitudes de patentes de cuestiones relativas a los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales¹⁹². En 2003, el Grupo de trabajo sobre la reforma del Tratado de Cooperación en materia de Patentes debatió propuestas relativas a la declaración del origen de los recursos genéticos en las solicitudes de patentes. En respuesta a una invitación de la Conferencia de las Partes en su séptima reunión, la OMPI está examinando la interrelación entre el acceso a los recursos genéticos y los requisitos de divulgación en las solicitudes de derechos de propiedad intelectual. Para ese fin, la Asamblea General de la OMPI decidió convocar una reunión intergubernamental especial sobre recursos genéticos y divulgación, que se celebró en junio de 2005 para examinar un documento consolidado de todos los comentarios y las observaciones presentados por los Estados miembros sobre las cuestiones anteriores. Los resultados de la reunión fueron presentados en la reunión del Comité Intergubernamental, que también se celebró en junio de 2005.

304. La Declaración de Doha de 2001¹⁹³ encomendó al Consejo de los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, organismo responsable de la administración del Acuerdo sobre esos aspectos, que, en el examen previsto en el párrafo 3 b) del artículo 27, examinara la relación entre ese Acuerdo y el Convenio sobre la Diversidad Biológica³⁴. En 2002, la Secretaría de la OMC elaboró un resumen de las cuestiones planteadas y las observaciones formuladas por las delegaciones del Consejo acerca de la relación entre el Acuerdo y el Convenio. Durante el debate del Consejo se plantearon los siguientes temas: formas de aplicar las disposiciones del Acuerdo sobre las patentes de invenciones biológicas, incluida la cuestión del punto hasta el cual formas de vida son patentables; formas de aplicar el Acuerdo y el Convenio conjuntamente y si se debe modificar el Acuerdo para evitar posibles conflictos; si las patentes deben divulgar el origen del material genético y el tipo de aprobación necesario antes de utilizar material genético. El Consejo continúa debatiendo los requisitos de divulgación.

IV. Conclusiones

305. A medida que la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en general y, en particular, de la biodiversidad marina incluso fuera de las zonas de jurisdicción nacional atraen cada vez más atención como parte integrante del desarrollo socioeconómico, surge la cuestión de cómo se puede alcanzar este objetivo. A continuación figuran los problemas y las cuestiones clave que precisan un examen en profundidad y estudios detallados de antecedentes, así como posibles opciones y criterios para promover la cooperación y la coordinación en la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional.

306. Dado que la información y los datos científicos sobre la diversidad de los organismos de aguas profundas, sobre la biogeografía de la flora y la fauna de los fondos marinos profundos y sobre la distribución de los hábitats clave y las funciones de los ecosistemas son muy insuficientes, existe la necesidad urgente de ampliar e incrementar los programas y estudios de investigación científica al respecto. En particular, se necesitan más investigaciones y estudios para fomentar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina, teniendo presente el criterio de precaución.

307. Para mejorar la investigación científica habrá que diseñar tecnologías nuevas y más específicas, incluidas tecnologías de muestreo, que deberán ser ecológicamente racionales para minimizar los efectos sobre los ecosistemas marinos.

308. Puesto que los programas de investigación científica que utilizan tecnología muy compleja son muy costosos y exigen gran densidad de mano de obra, se debe alentar la cooperación y la colaboración entre Estados, organizaciones internacionales competentes, instituciones de investigación, organismos de financiación y los sectores académico y privado, incluso mediante alianzas y empresas conjuntas. Los resultados de esta cooperación serían, además de repartir el costo, aumentar el alcance geográfico, mejorar el intercambio de información y contribuir a la formación de capacidad. A este respecto, se debería considerar una mayor participación de científicos procedentes de países en desarrollo en los programas y actividades de investigación científica fuera de las zonas de la jurisdicción nacional.

309. La biodiversidad está cobrando cada vez más importancia desde la perspectiva del desarrollo económico, por lo que existe la necesidad urgente de equilibrar los beneficios económicos de ese desarrollo con la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad a largo plazo. A fin de lograr ese equilibrio, se debe tener en cuenta el valor de los bienes y servicios ecológicos, incluidos los valores indirecto y de no uso, lo que permitiría la elaboración de un análisis de costo-beneficio de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad. Sin embargo, dadas las dificultades de obtener la información necesaria para asignar un valor apropiado a la biodiversidad, y como también es preciso encontrar el procedimiento para el análisis posterior de esa información, se requieren más investigaciones y más estudios económicos para examinar esas cuestiones. Podría estudiarse el uso de criterios e incentivos de mercado, como los descritos en la sección C del capítulo II *supra*, para mejorar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina.

310. La pérdida de diversidad biológica marina puede limitar en gran medida los beneficios socioeconómicos que se derivan de ella para generaciones futuras y de allí la importancia de utilizar los recursos biológicos de manera sostenible. Durante el diseño, el desarrollo o la aplicación de medidas de conservación y ordenación hay que otorgar más importancia a los aspectos socioeconómicos de la biodiversidad marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. En ese contexto, las medidas de conservación deberían ser un componente esencial de la planificación económica para lograr el desarrollo sostenible. Además, el análisis de costo-beneficio de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad debería incluir evaluaciones socioeconómicas.

311. La biodiversidad marina se ve cada vez más afectada por una amplia variedad de tensiones antropogénicas relacionadas con actividades existentes y nuevas. También se necesita con urgencia profundizar las investigaciones destinadas a comprender mejor los problemas ambientales relacionados con la biodiversidad marina, incluida su capacidad de asimilación, para lograr su conservación y utilización sostenible como parte integral del desarrollo económico, así como realizar más estudios para conocer mejor los efectos de las tensiones antropogénicas actuales y futuras sobre la biodiversidad marina con objeto de encontrar medios de mitigarlos.

312. Puesto que se reconoce que las actividades de pesca ejercen efectos significativos sobre la biodiversidad marina fuera de la jurisdicción nacional, habría que mejorar la cooperación y la coordinación en la conservación y la ordenación de las poblaciones de peces a través de las organizaciones competentes. Así, habría que tener en cuenta las cuestiones de biodiversidad al formular medidas para la conservación y la ordenación de las poblaciones de peces y la pesca debería considerarse una de las actividades que se tendrán en cuenta en la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina.

313. Como se destaca en la sección F del capítulo II, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar aporta el marco jurídico para todas las actividades en los océanos, incluida la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. Varios instrumentos internacionales especializados complementan la Convención estableciendo directa o indirectamente medidas para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad fuera de la jurisdicción nacional. El aumento de las partes en esos tratados, su aplicación y el cumplimiento estricto de sus disposiciones fomentará la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina fuera de las zonas de la jurisdicción nacional. La aplicación efectiva de los instrumentos voluntarios mencionados en la sección F del capítulo II también sería beneficiosa al respecto. Asimismo, es esencial aplicar un planteamiento coordinado para la aplicación de todos estos instrumentos.

314. Puesto que la Convención y otros instrumentos no regulan específicamente todas las actividades que afectan la biodiversidad fuera de las zonas de la jurisdicción nacional, incluidos sus efectos acumulativos, ni todos los componentes de la biodiversidad marina, cabría considerar el establecimiento de nuevas medidas y nuevos reglamentos para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina que sean compatibles con la Convención y, en caso necesario, de mecanismos reguladores.

315. Lo que antecede cobra especial importancia en la cuestión de los recursos genéticos. Se han expresado distintas opiniones sobre si, de conformidad con la Convención, los recursos genéticos de los fondos marinos profundos fuera de las zonas de la jurisdicción nacional se rigen por el régimen de la Zona o el régimen de alta mar. Por tanto, habría que aclarar la situación de esos recursos y la índole de las actividades relacionadas con ellos a la luz de los principios generales incluidos en la Convención.

316. Otro ámbito que es preciso aclarar, en el contexto de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina, es la relación entre las actividades de alta mar, en particular la pesca, y los derechos soberanos de los Estados ribereños sobre las especies sedentarias de la plataforma continental.

317. Por último, hay que promover la conciencia pública de los beneficios derivados de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad marina fuera de la jurisdicción nacional. Es esencial mejorar las estrategias de comunicación y las campañas educativas para el público en general y para los responsables políticos con objeto de alcanzar los objetivos de conservación y utilización sostenible como parte integral del desarrollo social y económico.

Notas

- ¹ United Nations *Treaty Series*, vol. 1883, No. 31363.
- ² *Ibid.*, vol. 1760, No. 30619.
- ³ Informe de la Evaluación del Ecosistema del Milenio titulada *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis* (Washington, D.C., World Resources Institute, 2005).
- ⁴ Contribuyeron al informe los siguientes expertos: J. Beddington, E. Escobar, J. A. Koslow, P. A. Loka Bharathi, C. Perrings, A. Rogers, C. R. Smith y R. Sumaila; también aportaron una valiosa información el Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología y el Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina.
- ⁵ Escobar: R. Kassen y P. B. Rainey, "The ecology and genetics of microbial diversity", *Annual Review of Microbiology*, vol. 58 (octubre de 2004); T. Stevens, "The deep subsurface biosphere", *Biodiversity of Microbial Life: Foundation of Earth's Biosphere*, J. T. Staley y A. L. Reysenbach, eds. (Nueva York, Wiley-Liss, 2001).
- ⁶ Contribución de Rogers.
- ⁷ Rogers: D. Boltovsky y otros, "General biological features of the South Atlantic", *South Atlantic Zooplankton*, (Leiden, Backhuys Publishing, 1999).
- ⁸ Rogers: A. Longhurst, *Ecological Geography of the Sea* (Londres, Academic Press, 1998).
- ⁹ Rogers: J. Mauchline, "The biology of calanoid copepods", *Advances in Marine Biology*, vol. 33 (Nueva York, Academic Press, 1998).
- ¹⁰ Rogers: M. L. Dalebout y otros, "A new species of beaked whale *Mesoplodon perrini* sp n (Cetacea: Ziphiidae) discovered through phylogenetic analyses of mitochondrial DNA sequences", *Marine Mammal Science*, vol. 18, No. 3 (julio de 2002); M. L. Dalebout y otros, "A comprehensive and validated molecular taxonomy of beaked whales, family Ziphiidae", *Journal of Heredity*, vol. 95, No. 6 (noviembre de 2004).
- ¹¹ Rogers: M. V. Angel, "Pelagic biodiversity", *Marine Biodiversity Patterns and Processes*, R. F. G. Ormond, J. D. Gage y M. V. Angel, eds. (Cambridge, Cambridge University Press, 1997); R. Le Borgne, R. A. Feely y D. J. Mackey, "Carbon fluxes in the equatorial Pacific: a synthesis of the JGOFS programme", *Deep Sea Research Part II*, vol. 49, No. 13-14 (2002).
- ¹² Rogers: G. Hoarau y P. Borsa, "Extensive gene flow within sibling species in the deep-sea fish *Beryx splendens*", *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Series III Sciences de la Vie*, vol. 323, No. 3 (marzo de 2000).
- ¹³ Contribución de E. Escobar.
- ¹⁴ Escobar: P. V. R. Snelgrove y C. R. Smith, "A riot of species in an environmental calm: The paradox of the species-rich deep sea", *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, vol. 40 (2002); L. A. Levin y otros, "Environmental influences on regional deep-sea species diversity", *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 32 (2001).
- ¹⁵ Rogers: R. R. Hessler y H. L. Sanders "Faunal diversity in the deep sea", *Deep Sea Research Part I*, vol. 14 (1967); H. L. Sanders y R. R. Hessler, "Ecology of the deep-sea benthos", *Science*, vol. 163 (1969); J. F. Grassle y N. J. Maciolek, "Deep-sea species richness: regional and local diversity estimates from quantitative bottom samples", *The American Naturalist*, vol. 139, No. 1, vol. 2 (1992); P. J. D. Lambshead, "Recent developments in marine benthic biodiversity research", *Oceanis*, vol. 19 (1993); G. C. B. Poore y G. D. F. Wilson (1993), "Marine species richness", *Nature*, vol. 361 (1993).

- 16 Rogers: M.A. Rex y otros, "A source-sink hypothesis for abyssal biodiversity", *The American Naturalist*, vol. 165, No. 2 (2005).
- 17 Rogers: A. Kitchingam y S. Lai, "Inferences on potential seamount locations from mid-resolution bathymetric data", *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*, T. Morato y D. Pauly, eds. (University of British Columbia, Canadá, Fisheries Centre Research Reports), vol. 12, No. 5 (2004).
- 18 Rogers: P. B. Mortensen y L. Buhl-Mortensen "Coral habitats in the Sable Gully, a submarine canyon off Atlantic Canada", *Segundo Simposio Internacional sobre los Corales de los Fondos Marinos* (2003).
- 19 Rogers: M. C. Le Goff-Vitry, A. D. Rogers y D. Baglow, "A deep-sea slant on the molecular phylogeny of the Scleractinia", *Molecular Phylogenetics and Evolution*, vol. 30, No. 1 (2004).
- 20 Rogers: Report of the Working Group on Deep-Water Ecology, 8 a 11 de marzo de 2005 (Consejo Internacional para la Exploración del Mar, Copenhague. Publicación No. ICES CM 2005/ACE:02).
- 21 Rogers: J. H. Fosså, P. B. Mortensen y D. M. Furevik (2002), "The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts", *Hydrobiologia*, vol. 471 (2002).
- 22 Rogers: R. R. Hessler, "The Demosomatidae (Isopoda. Asellots) of the Gray Head-Bermuda transect", *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography*, vol. 15 (1970).
- 23 Rogers: G. M. Belyaev, "Hadal bottom fauna of the world ocean" (Jerusalén, Israel Program for Scientific Translations, 1972).
- 24 Rogers: N. G. Vinogradova, "Zoogeography of the abyssal and hadal zones", *Advances in Marine Biology: the Biogeography of the Oceans*, vol. 32 (Academic Press, 1997).
- 25 Rogers: E. Hoyt, *Marine Protected Areas for Whales, Dolphins and Porpoises* (Londres, Earthscan, 2004).
- 26 Rogers: J. J. Helly y L. A. Levin, "Global distribution of naturally occurring marine hypoxia on continental margins", *Deep Sea Research Part I*, vol. 51, No. 9 (2004).
- 27 Rogers: S. C. McHatton y otros, "High nitrate concentrations in vacuolate, autotrophic marine *Beggiatoa* spp", *Applied Environmental Microbiology*, vol. 62, No. 3 (1996).
- 28 Contribución de Bharathi.
- 29 Para mayor información, véase también *Minerals other than Polymetallic Nodules of the International Seabed Area*: actas de un seminario celebrado del 26 al 30 de junio de 2000 en Kingston (Jamaica) (Kingston, Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, 2004).
- 30 Rogers: C. L. van Dover y otros, "Evolution and biogeography of deep-sea vent and seep invertebrates", *Science*, vol. 295, No. 5558 (2002).
- 31 Rogers: C. L. van Dover y otros, "Biogeography and ecological setting of Indian Ocean hydrothermal vents", *Science*, vol. 294, No. 5543 (2001).
- 32 Rogers: L. E. Vanneste, R. D. Larter y D. K. Smyth, "Slice of intraoceanic arc: insights from the first multichannel seismic reflection profile across the South Sandwich Island arc", *Geology*, vol. 30, No. 9 (2002).
- 33 Rogers: A. R. Baco y C. R. Smith, "High species richness in deep-sea chemoautotrophic whale skeleton communities", *Marine Ecology Progress Series*, vol. 260 (2003).
- 34 *Bioprospecting of Genetic Resources in the Deep Seabed: Scientific, Legal and Policy Aspects* (Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Superiores, junio de 2005).
- 35 "Microbe's genome reveals insight into ocean ecology", The Institute for Genomic Research, comunicado de prensa de 15 de diciembre de 2004.
- 36 Rogers: K. F. Wishner y otros, "Abundance, distribution, and population structure of the copepod *Calanus finmarchicus* in a springtime right whale feeding area in the southwestern Gulf of Maine", *Continental Shelf Research*, vol. 15 (1995).

- 37 Rogers: B. Worm, H. Lotze y R. Myers, "Predator diversity hotspots in the blue ocean", *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América*, vol. 100, No. 17 (2003).
- 38 En la base de datos InterRidge MOR & BAB, que puede consultarse en <http://www.interridge.org>, figura información sobre muchos de esos programas.
- 39 Véase el sitio en la Web del Censo de la Fauna y la Flora Marinas en <http://www.coml.org>.
- 40 Véase el sitio en la Web de InterRidge en <http://www.interridge.org>.
- 41 <http://www.iodp.org>.
- 42 Véase el sitio en la Web del Instituto en <http://www.ifremer.fr>.
- 43 Véase <http://www.pmel.noaa.gov/vents/home.html>.
- 44 La genómica consiste en la reunión y análisis sistemáticos de la información sobre múltiples genes y su evolución, funciones e interacciones con una red de genes y proteínas. El genoma contiene las instrucciones codificadas necesarias para que el organismo se construya y se mantenga, incluso los "planos" que sustentan la capacidad del organismo para crecer, sobrevivir y reproducirse. La suma de todo el ADN que contiene un organismo se conoce como "genoma".
- 45 "Advancements in genomic fosters deep sea discoveries led by Scripps", Scripp Institution of Oceanography, University of California, San Diego, comunicado de prensa de 14 de marzo de 2005.
- 46 Véase <http://www.oceangenomelegacy.org>.
- 47 Véase <http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/XBR/db/exbase/exbase.html>.
- 48 Esta sección del informe se redactó sobre la base de las aportaciones de expertos que colaboran con la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar de la Oficina de Asuntos Jurídicos de la Secretaría.
- 49 Véase también el informe de la primera reunión del grupo de trabajo especial de composición abierta sobre zonas protegidas de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (UNEP/CBD/WG-PA/1/L.6).
- 50 En el trabajo aportado por A. Rogers, se define a la taxonomía como "la ciencia de la clasificación según un sistema predeterminado; el catálogo así obtenido se emplea como marco conceptual para la discusión, el análisis o la recuperación de información".
- 51 La profundidad y el volumen promedio de las cuencas oceánicas son las siguientes: Océano Pacífico: 4.300 metros de profundidad media, con un volumen de 707 millones de kilómetros cúbicos; Océano Atlántico: 3.900 metros, 325 millones de kilómetros cúbicos; Océano Índico: 3.900 metros, 291 millones de kilómetros cúbicos; Mar Mediterráneo y Mar Negro: 1.430 metros, 4,2 millones de kilómetros cúbicos; véase también http://encarta.msn.com/media_461547746/The_World's_Oceans_and_Seas.html.
- 52 C. L. van Dover, "Understanding the scientific and technological aspects of deep seabed research", exposición presentada en una actividad paralela a la sexta reunión del Proceso abierto de consultas oficiosas sobre los océanos y el derecho del mar de las Naciones Unidas, celebrada en la Universidad de las Naciones Unidas el 9 de junio de 2005.
- 53 Para mayor información, véase "Tecnologías propuestas para la explotación minera de nódulos polimetálicos de los fondos marinos", actas del taller de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, Kingston, 3 a 6 de agosto de 1999 (ISA/01/07).
- 54 Véase <http://aavlab.mit.edu/research/AUVoverview.html>.
- 55 Véase http://www.brooke-ocean.com/mvp_main.html.
- 56 Véase <http://www.noc.soton.ac.uk/chess/smar05/24feb.html>.
- 57 "Is life thriving deep beneath the seafloor?" *Oceanus* (Woods Hole Oceanographic Institution), vol. 42, No. 2.
- 58 D. Normile y R. A. Kerr, "A sea change in oil drilling", *Science*, vol. 300, No. 5618 (abril de 2003).

- ⁵⁹ Contribución del Centro Marino Japonés de Ciencia y Tecnología.
- ⁶⁰ “Revealing the ocean’s invisible abundance”, *Oceanus* (Woods Hole Oceanographic Institution), vol. 43, No. 2.
- ⁶¹ <http://iobis.org/about>.
- ⁶² Contribución del Instituto Francés de Investigación para la Explotación Marina.
- ⁶³ “Research and outreach in marine biotechnology: science protecting and creating new value from the sea”, publicación Sea Grant, véase <http://www.SGA.seagrant.org/ThemeTeams>.
- ⁶⁴ Véase <http://www.nurp.noaa.gov>.
- ⁶⁵ *Deep Sea 2003, an International Conference on Governance and Management of Deep-Sea Fisheries*, Informe No. 772 sobre la Pesca (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2005); D. J. Newman, G. M. Cragg y K. M. Snader, “Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002”, *Journal of Natural Products*, vol. 66, No. 7 (2003).
- ⁶⁶ Para mayor información, véase también el informe sobre la quinta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar (A/59/122).
- ⁶⁷ Véase <http://oceanexplorer.noaa.gov/technology/subs/alvin/alvin.html>.
- ⁶⁸ R. Repetto, “Economic policy interventions for sustainable development and nature protection”, documento encomendado por el Grupo de Trabajo del Proyecto del Milenio sobre la sostenibilidad ambiental (Nueva York, 2004).
- ⁶⁹ D. Hunter, J. Salzman y D. Zaelke, *International Environmental Law and Policy* (Nueva York, Foundation Press, 1998).
- ⁷⁰ El informe de la Evaluación del Ecosistema del Milenio titulado *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry* presenta amplia información sobre la relación entre la industria y la conservación en <http://www.millenniumassessment.org>.
- ⁷¹ R. Newell y W. Pizer, *Discounting the benefits of climate change mitigation* (Washington, D.C., Resources for the Future, diciembre de 2001), preparado para el Pew Center on Global Climate Change.
- ⁷² G. C. Daily y otros, “Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems”, *Issues in Ecology*, No. 2, primavera de 1997.
- ⁷³ “How Much is an Ecosystem Worth: Assessing the Economic Value of Conservation”, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, Nature Conservancy y Banco Mundial (Washington, D.C., Banco Mundial, octubre de 2004).
- ⁷⁴ E. Sterling y M. Laverty, “Intro to indirect use values of biodiversity” (The Connexions Project, julio de 2004).
- ⁷⁵ R. Constanza y otros. “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, *Nature*, vol. 387 (1997).
- ⁷⁶ *The State of World Fisheries and Aquaculture 2004* (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2004).
- ⁷⁷ Véase la nota 34, cifras tomadas de *Beyond Borders: A Global Perspective* (panorama del mercado mundial incluido en cada uno de los tres informes regionales de biotecnología publicados por Ernst & Young, 2004).
- ⁷⁸ B. Cicin-Sain y otros, “Emerging policy issues in the development of marine biotechnology”, *Ocean Yearbook, Volumen 12*, E. M. Borgese, N. Ginsburg y J. R. Morgan, eds. (University of Chicago Press, 1996).
- ⁷⁹ P. Oldham, “Global status and trends in intellectual property claims: genomics, proteomics and biotechnology” (2004, que se reproduce en el documento UNEP/CBD/WG-ABS/3/INF/4).
- ⁸⁰ *Deep Sea 2003 ...* (véase la nota 65).

- ⁸¹ Véase la página en la Web de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual: <http://www.wipo.int/about-ip/en/patents.html>.
- ⁸² G. Heal, "Biodiversity as a commodity", *Nature and the Marketplace: Capturing The Value of Ecosystem Service* (Washington, D.C., Island Press, 2000).
- ⁸³ A. Balmford y otros, "The worldwide cost of marine protected areas", *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América*, vol. 101, No. 26 (2004); M. Milazzo, "Subsidies in world fisheries: a reexamination", documento técnico del Banco Mundial No. 406 (Washington, D.C., Banco Mundial, 1998).
- ⁸⁴ S. Pagiola y G. Platais, "Payments for environmental services", Nota de Estrategia Medioambiental No. 3 (Washington, D.C., Banco Mundial, 2002).
- ⁸⁵ "Preserving biodiversity and promoting bio-safety", *Policy Brief* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, mayo de 2005).
- ⁸⁶ "Financing marine protected areas", *Conservation Finance Guide* (Conservation Finance Alliance).
- ⁸⁷ B. Spergel y M. Moye, *Financing Marine Conservation: A Menu of Options* (Washington, D.C., World Wildlife Fund Center for Conservation Finance, 2004).
- ⁸⁸ United Nations *Treaty Series*, vol. 1771, No. 30822.
- ⁸⁹ FCCC/CP/1997/7/Add.1, decisión 1/CP.3, anexo.
- ⁹⁰ Véase el sitio en la Web de Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning European Union Network of Excellence en la siguiente dirección: <http://www.marbef.org>.
- ⁹¹ Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis* (Washington, D.C., World Resources Institute, 2005).
- ⁹² Aportación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- ⁹³ *World Population Prospects: the 2004 Revision-Highlights* (documento de las Naciones Unidas ESA/P/WP.193, 2005).
- ⁹⁴ Presentación del Sr. Joseph Chamie en la Conferencia de la Universidad de California (San Diego) titulada "The Future of Marine Biodiversity: The Known, Unknown and Unknownable" (véase <http://cmbc.ucsd.edu/content/1/docs/26>).
- ⁹⁵ Véanse las notas 3 y 94.
- ⁹⁶ La descripción que figura en la presente sección del informe detalla la información facilitada en la adición del informe del Secretario General sobre los océanos y el derecho del mar de 2004 (A/59/62/Add.1) y el informe del Secretario General sobre la pesca sostenible (A/59/298). Para información sobre los desechos marinos, véase también el documento A/60/63, párrafos 232 a 283 y las presentaciones sobre los desechos marinos expuestas en la sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar, celebrada en junio de 2005 (véase A/60/99).
- ⁹⁷ J. B. C. Jackson y otros, "Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems", *Science*, vol. 293, No. 5530 (2001); A. Rosenberg, "Multiple uses in marine ecosystems", *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, M. Sinclair y G. Valdimarsson, eds. (Oxford University Press, 2003).
- ⁹⁸ Información extraída de *Review of the State of World Marine Fishery Resources*, Fisheries Technical Paper No. 457 (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005) y la presentación del representante de la FAO en la sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar.
- ⁹⁹ L. Garibaldi y L. Limongelli, *Trends in Oceanic Captures and Clustering of Large Marine Ecosystems: Two Studies based on the FAO Captive Database*, Fisheries Technical Paper No. 435 (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2003).

- ¹⁰⁰ Koslow y Smith: R. A. Myers y B. Worm, “Rapid worldwide depletion of predatory fish communities”, *Nature*, vol. 423 (mayo de 2003); P. Ward y R. A. Myers, “Shifts in open-ocean fish communities coinciding with the commencement of commercial fishing”, *Ecology*, vol. 86, No. 4 (2005). Véase también la presentación de Boris Worm en la sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar.
- ¹⁰¹ J. D. Stevens y otros, “The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans) and the implications for marine ecosystems”, *ICES Journal of Marine Science*, vol. 57, No. 3 (junio de 2000).
- ¹⁰² N. P. Brothers, J. Cooper y S. Lokkeborg, “The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation”, Fisheries Circular No. 937, (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1999).
- ¹⁰³ *Consulta técnica sobre la conservación de la tortuga de mar y la pesca*, Informe de Pesca No. 765 (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005), aprobado por el Comité de Pesca de la FAO, en su 26° período de sesiones, Roma, 7 a 11 de marzo de 2005 (véase el Informe de Pesca No. 780).
- ¹⁰⁴ Koslow y Smith: E. A. eds., *Global marine biological diversity: A Strategy for Building Conservation into Decision Making* (Washington, D.C., Island Press, 1993).
- ¹⁰⁵ Información facilitada por Humane Society of the United States a la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar.
- ¹⁰⁶ *Review of the State of World Marine Fisheries Resources y Deep Sea 2003 ...* (véanse las notas 65 y 98).
- ¹⁰⁷ Consejo Internacional para la Exploración del Mar, informe del Comité Asesor sobre Ordenación Pesquera, Cooperative Research Report No. 246 (2001).
- ¹⁰⁸ *The Status of Natural Resources on the High-seas* (Gland (Suiza), Fondo Mundial para la Naturaleza y Unión Mundial para la Naturaleza, 2001).
- ¹⁰⁹ Rogers: A. G. Glover y C. R. Smith, “The deep-sea floor ecosystem: current status and prospects of anthropogenic change by the year 2025”, *Environmental Conservation*, vol. 30, No. 3 (2003).
- ¹¹⁰ Koslow y Smith: P. K. Probert, D. G. McKnight y S. L. Grove, “Benthic invertebrate by-catch from a deep-water trawl fishery, Chatham Rise, New Zealand”, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 7, No. 1 (1998); M. R. Clark y R. O’Driscoll, “Deepwater fisheries and their impact on seamount habitat in New Zealand”, *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, vol. 31 (2003); J. A. Koslow y otros, “Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling”, *Marine Ecology Progress Series*, vol. 213 (2001); A. Freiwald y otros, *Cold-water coral reefs: out of sight—no longer out of mind* (Cambridge, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación, 2004); O. F. Anderson y M. R. Clark, “Analysis of by-catch in the fishery for orange roughy, *Hoplostethus atlanticus*, on the South Tasman Rise”, *Marine Freshwater Research*, vol. 54 (2003).
- ¹¹¹ Informe del Comité de Pesca de la FAO sobre su 26° período de sesiones (Roma, Informe de Pesca de la FAO No. 780).
- ¹¹² Koslow y Smith: J. Roman y S. R. Palumbi, “Whales before whaling in the North Atlantic”, *Science*, vol. 301 (2003).
- ¹¹³ Koslow y Smith: C. A. Butman, J. T. Carlton y S. R. Palumbi, “Whaling effects on deep-sea biodiversity”, *Conservation Biology*, vol. 9, No. 2 (1995).
- ¹¹⁴ Koslow y Smith: Baco y Smith, loc. cit. (véase la nota 33).
- ¹¹⁵ Contribución del Dr. Koslow y el Dr. Smith.
- ¹¹⁶ Koslow y Smith: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Third Assessment Report, *Climate Change 2001* (Cambridge, Cambridge University Press, 2001).

- 117 Koslow y Smith: S. Manabe, y R. J. Stouffer, "Century-scale effects of increased atmospheric CO₂ on the ocean-atmosphere system", *Nature*, vol. 364, No. 6434 (1993); T. F. Stocker y A. Schmittner, "Influence of CO₂ emission rates on the stability of the thermohaline circulation", *Nature*, vol. 388, No. 6645 (1997).
- 118 Koslow y Smith: A. Schmittner, "Decline of the marine ecosystem caused by a reduction in the Atlantic overturning circulation", *Nature*, vol. 434, No. 7033 (2005).
- 119 Koslow y Smith: P. W. Boyd, y S. C. Doney, "Modelling regional responses by marine pelagic ecosystems to global climate change", *Geophysical Research Letters*, vol. 29, No. 16 (2002); J. L. Sarmiento y otros "Simulated response of the ocean carbon cycle to anthropogenic climate warming", *Nature*, vol. 393, No. 6682 (1998).
- 120 Koslow y Smith: *IPCC Climate Change 2001*; F. P. Chavez y otros, "From anchovies to sardines and back: multidecadal change in the Pacific Ocean", *Science*, vol. 299, No. 5604 (2003).
- 121 Koslow y Smith: *IPCC Climate Change 2001*; H.A. Ruhl y K. L. Smith, Jr., "Shifts in deep-sea community structure linked to climate and food supply", *Science*, vol. 305, No. 5683 (2004).
- 122 Koslow y Smith: *IPCC Climate Change 2001*; A. Clarke y C. M. Harris, "Polar marine ecosystems: major threats and future change", *Environmental Conservation*, vol. 30, No. 1 (2003).
- 123 A. L. Perry y otros, "Climate change and distribution shifts in marine fishes", *Science*, vol. 308, No. 5730 (2005). Véase también la presentación hecha en la sexta reunión del proceso de consultas oficionas sobre los océanos y el derecho del mar por el representante de la FAO.
- 124 Koslow y Smith: D. V. Pauly y otros, "Towards sustainability in world fisheries", *Nature*, vol. 418, No. 6898 (2002); Chavez y otros, "From anchovies to sardines ...".
- 125 Koslow y Smith: R. A. Feely y otros, "Impact of anthropogenic CO₂ on the CaCO₃ system in the oceans", *Science*, vol. 305, No. 5682 (2004); *Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide* (Londres, The Royal Society, 2005).
- 126 Koslow y Smith: G. T. Rowe, "Benthic biomass and surface productivity", *Fertility of the Sea*, J. D. Costlow, ed. (Nueva York, Gordon & Beach, 1971); S. Emerson, "Organic carbon preservation in marine sediments", *Carbon Cycle and Atmospheric CO₂: Natural Variations, Archean to Present*, E. T. Sundquist y W. Broecker, eds. (Washington, D.C., American Geophysical Union, 1985); C. R. Smith y otros, "Latitudinal variations in benthic processes in the abyssal equatorial Pacific: control by biogenic particle flux", *Deep Sea Research Part II*, vol. 44, No. 9 (1997).
- 127 Koslow y Smith: D. S. M. Billett y otros, "Long-term change in the megabenthos of the Porcupine Abyssal Plain (NE Atlantic)", *Progress in Oceanography*, vol. 50, No. 1 (2001); B. D. Wigham, P. A. Tyler y D. S. M. Billett, "Reproductive biology of the abyssal holothurian *Amperima rosea*: an opportunistic response to variable flux of surface derived organic matter?" *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 83, No. 1 (2003).
- 128 Koslow y Smith: R. B. Clark, C. Frid, y M. Attrill, *Marine Pollution* (Oxford, Clarendon Press, 1997).
- 129 Koslow y Smith: H. J., Kania y J. O'Hara, "Behavioral alterations in a simple predator-prey system due to sublethal exposure to mercury", *Transactions of the American Fisheries Society*, vol. 103, No. 1 (1974).
- 130 Koslow y Smith: Thiel y otros, "The large-scale environmental impact experiment DISCOL – reflection and foresight", *Deep Sea Research Part II*, vol. 48 (2001).
- 131 Koslow y Smith: P. R. Dando y otros, "Shipwrecked tube worms", *Nature*, vol. 356, No. 6371 (1992).
- 132 Koslow y Smith: S. J. Hall, "Is offshore oil exploration good for benthic conservation?", *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 16, No. 1 (2001).
- 133 Committee on Biological Diversity in Marine Systems, National Research Council, *Understanding Marine Biodiversity: a Research Agenda for the Nation* (Washington, D.C., National Academy Press, 1995).

- 134 Koslow y Smith: A. Longhurst, *Ecological Geography of the Sea* (San Diego, Academic Press, 1998).
- 135 Koslow y Smith: Clarke y Harris, loc. cit. (véase la nota 120).
- 136 Documento BWM/CONF/36 de la Organización Marítima Internacional, anexo.
- 137 En la sexta reunión del proceso abierto de consultas oficiosas de las Naciones Unidas sobre los océanos y el derecho del mar, un grupo de organizaciones no gubernamentales celebró una actividad paralela para manifestar la preocupación por los efectos del ruido marino sobre los peces y los mamíferos marinos. En el documento que titularon “Position statement on ocean noise” figuran referencias a varios artículos científicos y a actividades de las organizaciones patrocinadores.
- 138 Koslow y Smith: H. Thiel y otros “Environmental risks from large-scale ecological research in the deep seas”, informe preparado para la Dirección General de la Comisión de las Comunidades Europeas encargada de la ciencia, la investigación y el desarrollo, Bremerhaven, 1998.
- 139 Koslow y Smith: *Climate Change 2001*; S. Levitus y otros, “Warming of the world ocean”, *Science*, vol. 287, No. 5461 (2000).
- 140 Koslow y Smith: K. O. Buesseler y P. W. Boyd, “Will ocean fertilization work?”, *Science*, vol. 300, No. 5616 (2003).
- 141 Koslow y Smith: T.-H. Peng y W. S. Broecker, “Dynamical limitations on the Antarctic iron fertilization strategy”, *Nature*, vol. 349, No. 6306 (1991); J. L. Sarmiento y J. C. Orr, “Three-dimensional simulations of the impact of Southern Ocean nutrient depletion on atmospheric CO₂ and ocean chemistry”, *Limnology and Oceanography*, vol. 36, No. 8 (1991).
- 142 Koslow y Smith: K. H. Coale y otros “A massive phytoplankton bloom induced by an ecosystem-scale iron fertilization experiment in the equatorial Pacific Ocean”, *Nature*, vol. 383, No. 6600 (1996); G. C. Rollwagen Bollens y M. R. Landry, “Biological response to iron fertilization in the eastern equatorial Pacific (IronEx II). II. Mesozooplankton abundance, biomass, depth distribution and grazing”, *Marine Ecology Progress Series*, vol. 201 (2000).
- 143 Koslow y Smith: Glover y Smith, loc. cit. (véase la nota 109).
- 144 Shirayama y otros, presentaciones en el Simposio de la UNESCO sobre “El océano en un mundo con elevado contenido de CO₂”, Smith y otros, eds. (se publicará).
- 145 Informe de la 28ª reunión del Grupo Científico del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimientos de Desechos y otras Materias, 1972 (se publicará).
- 146 Koslow y Smith: “Into the deep” (documento presentado en la Ultra Deep Engineering and Technology Conference, Brest (Francia), 18 a 20 de junio de 2002. Se puede consultar en el sitio en Internet de Douglas Westwood (<http://www.dw-1.com>).
- 147 Koslow y Smith: R. Daan y M. Mulder, “On the short-term and long-term impact of drilling activities in the Dutch sector of the North Sea”, *ICES Journal of Marine Science*, vol. 53, No. 6 (1996); P. T. Raimondi, A. M. Barnett, y P. R. Krause. “The effects of drilling muds on marine invertebrate larvae and adults”, *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 16, No. 6 (1997); M. Mauri y otros, “Heavy metal bioaccumulation associated with drilling and production activities in middle Adriatic Sea”. *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 7; A. Grant y A. D. Briggs “Toxicity of sediments from around a North Sea oil platform: are metals or hydrocarbons responsible for ecological impacts?” *Marine Environmental Research*, vol. 53, No. 1 (2002).
- 148 Koslow y Smith: C. R. Smith y A. Demopoulos, “Ecology of the deep Pacific Ocean floor”, *Ecosystems of the World, volume 28: Ecosystems of the Deep Ocean*, P. A. Tyler, ed. (Amsterdam, Elsevier, 2003).
- 149 Koslow y Smith: A. K. Ghosh y R. Mukhopadhyay, *Mineral Wealth of the Ocean*. (Rotterdam, A. A. Balkema (2000); G. McMurtry, “Authigenic deposits”. *Encyclopedia of Ocean Sciences*, J. Steele, S. A. Thorpe y K. K. Turekian, eds. (Londres, Academic Press, 2001).

- ¹⁵⁰ Koslow y Smith: L.S. Mullineaux “Organisms living on manganese nodules and crusts: distribution and abundance at three North Pacific sites”, *Deep Sea Research*, vol. 34, (1987); C. Bussau, G. Schriever y H. Thiel, “Evaluation of abyssal metazoan meiofauna from a manganese nodule area of the eastern South Pacific”, *Vie et Milieu*, vol. 45, No. 1 (1995).
- ¹⁵¹ Koslow y Smith: H. U. Oebius y otros, “Parametrization and evaluation of marine environmental impacts produced by deep-sea manganese nodule mining”, *Deep Sea Research Part II*, vol. 48 (2001).
- ¹⁵² Koslow y Smith: P. A. Jumars, “Limits in predicting and detecting benthic community responses to manganese nodule mining”, *Marine Mining*, vol. 3, Nos. 1 y 2 (1981); K. L. Smith, y R. S. Kaufmann, “Long term discrepancy between food supply and demand in the deep eastern north Pacific”, *Science*, vol. 284 (1999); H. U. Oebius y otros, op cit., 2001. R. Sharma y otros, “Sediment redistribution during simulated benthic disturbance and its implications on deep seabed mining”, *Deep Sea Research Part II*, vol. 48, No. 16 (2001).
- ¹⁵³ Koslow y Smith: Jumars, loc. cit. y Glover y Smith, loc. cit. (véanse las notas 109 y 152).
- ¹⁵⁴ Koslow y Smith: J. Wiltshire, “Future prospects for the marine minerals industry”, *Underwater*, vol. 13 (2001).
- ¹⁵⁵ Koslow y Smith: V. Tunnicliffe, y otros, “Biological colonization of new hydrothermal vents following an eruption on Juan de Fuca ridge”, *Deep Sea Research Part I*, vol. 44, Nos. 9 y 10 (1997); T.M. Shank y otros, “Temporal and spatial patterns of biological community development at nascent deep-sea hydrothermal vents (9°50' N, East Pacific Rise)”, *Deep Sea Research Part II*, vol. 45, Nos. 1 a 3 (1998); Smith y otros, eds. (véase la nota 144).
- ¹⁵⁶ Para una descripción de la biodiversidad de las fuentes de aguas termales del fondo del mar en los depósitos de sulfuros polimetálicos en gran escala, véase *Marine Mineral Resources, Scientific Advances and Economic Perspectives*, publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E.05.V.12).
- ¹⁵⁷ La presente sección complementa la parte II del informe del Secretario General que figura en el documento A/59/62/Add.1 y la parte II del informe del Secretario General contenido en el documento A/59/298, que ofrecen mayor información sobre los instrumentos a los que se hace referencia.
- ¹⁵⁸ La relación entre ambos instrumentos se articula conforme a lo dispuesto en los artículos 237 y 311 de la Convención y el artículo 22 del Convenio. Para un estudio sobre la relación entre el Convenio y la Convención en lo que respecta a la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos de los fondos marinos, véase UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/3/Rev.1.
- ¹⁵⁹ En www.unep.org/regionalseas figura más información sobre estos instrumentos.
- ¹⁶⁰ El reglamento sobre prospección y exploración de nódulos polimetálicos en la Zona (ISBA/6/A/18, anexo) contiene una definición de “medio marino”. Véanse asimismo las recomendaciones para orientar a los contratistas con respecto a la determinación de las posibles repercusiones ambientales de la exploración de los nódulos polimetálicos en la Zona (ISBA/7/LTC/1/Rev.1).
- ¹⁶¹ Para mayor información sobre los instrumentos que establecen la protección de determinadas zonas y especies, véase UNEP/CBD/WG-PA/1/INF/2.
- ¹⁶² Hasta el momento no se han establecido tales criterios y directrices.
- ¹⁶³ Véase UNEP/CBD/COP/5/INF/7.
- ¹⁶⁴ *Deep Sea 2003 ...*, en particular véase la reseña del seminario sobre bioprospección en la alta mar.
- ¹⁶⁵ Los artículos 15 a 21 se refieren respectivamente al acceso a los recursos genéticos, el acceso a la tecnología y la transferencia de tecnología, el intercambio de información, la cooperación científica y técnica, la gestión de la biotecnología y la distribución de sus beneficios, los recursos financieros y el mecanismo financiero.
- ¹⁶⁶ UNEP/CBD/COP/6/20, anexo de la decisión VI/24 adoptada por la Conferencia de las Partes en su sexta reunión.

- ¹⁶⁷ El Acuerdo relativo a la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982 (Acuerdo relativo a la Parte XI) se redactó principalmente para resolver los problemas planteados por varios Estados en relación con las disposiciones sobre la explotación minera de los fondos marinos que figuran en la Parte XI y los anexos conexos. El Acuerdo fue aprobado en 1994. Las disposiciones del Acuerdo y la Parte XI deben interpretarse y aplicarse conjuntamente, como si de un único instrumento se tratara.
- ¹⁶⁸ La información que figura en la presente sección procede fundamentalmente de *WIPO Intellectual Property Handbook: Policy, Law and Use* (Publicación de la OMPI No. 489 (E)), y del documento UNEP/CBD/WG-ABS/3/2.
- ¹⁶⁹ El Tratado de Cooperación en materia de Patentes se adoptó en 1970, se enmendó en 1979 y se modificó en 1984 y 2001.
- ¹⁷⁰ El Tratado sobre el Derecho de Patentes fue aprobado el 1º de junio de 2000 y entró en vigor el 28 de abril de 2005.
- ¹⁷¹ A 28 de enero de 2005 existían 36 autoridades de ese tipo: siete en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, tres en la Federación de Rusia y la República de Corea, dos en China, los Estados Unidos de América, Italia, el Japón y Polonia, y una en Alemania, Australia, Bélgica, Bulgaria, el Canadá, Eslovaquia, España, Francia, Hungría, la India, Letonia, los Países Bajos y la República Checa.
- ¹⁷² La información de la presente sección procede fundamentalmente del documento UNEP/CBD/WG-ABS/3/2.
- ¹⁷³ El Acuerdo sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio entró en vigor el 1º de enero de 1995.
- ¹⁷⁴ *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.73.II.A.14 y corr.), cap. I.
- ¹⁷⁵ Resolución 37/7 de la Asamblea General, anexo.
- ¹⁷⁶ *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y correcciones), vol. I: *Resoluciones aprobadas por la Conferencia*, resolución 1, anexo I.
- ¹⁷⁷ *Ibid.*, anexo II.
- ¹⁷⁸ *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, número de venta: S.03.II.A.1 y corr.), cap. I, resolución 1, anexo.
- ¹⁷⁹ *Ibid.*, resolución 2, anexo.
- ¹⁸⁰ UNEP/Env.Law/4/4, anexo I.
- ¹⁸¹ Resolución A.868 (20) de la Organización Marítima Internacional.
- ¹⁸² *The International Regime for Bioprospecting: Existing Policies and Emerging Issues for Antarctica* (Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Avanzados, 2003).
- ¹⁸³ Resolución 15/93 de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- ¹⁸⁴ El sistema de vigilancia de los recursos pesqueros ha de observar el estado de la biodiversidad en alta mar.
- ¹⁸⁵ La Conferencia, organizada por el Gobierno de Francia y patrocinada por la UNESCO en forma independiente de las negociaciones intergubernamentales, fue celebrada en París del 24 al 28 de enero de 2005. Para más información, véase <http://www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris>.
- ¹⁸⁶ Véase el informe de la primera reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (UNEP/CBD/COP/2/5).
- ¹⁸⁷ Véanse los documentos UNEP/CBD/SBSTTA/8/9/Add.3/Rev.1 y UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/3/Rev.1.

- ¹⁸⁸ Informe de Pesca No. 741 e Informe de Pesca No. 746 (Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2004).
- ¹⁸⁹ Documento de F. Armas Pfirter sobre las cuestiones jurídicas conexas a la ordenación de los recursos marinos que viven en los fondos marinos de la Zona de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
- ¹⁹⁰ C. Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 2004*, vols. 1 y 2 (Townsville, Australian Institute of Marine Science, 2004).
- ¹⁹¹ Publicación No. 769(E), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- ¹⁹² Véase UNEP/CBD/WG-ABS/2/INF/4.
- ¹⁹³ Decisión WT/MIN(01)/DEC/1 de la Organización Mundial del Comercio.
-