

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES

---

Duodécima reunión de la Conferencia de las Partes  
Santiago (Chile), 3-15 de noviembre de 2002

Interpretación y aplicación de la Convención

Cuestiones relativas al comercio y la conservación de especies

COMERCIO DE COHOMBROS DE MAR DE LAS FAMILIAS HOLOTHURIDAE Y STICHOPODIDAE

El documento adjunto ha sido presentado por Estados Unidos de América.

OBSERVACIONES DE LA SECRETARÍA

- A. La Secretaría acoge con agrado este documento, en el que se ponen de relieve cuestiones que han de tenerse en cuenta al considerar si es o no apropiado incluir una especie en los Apéndices y si dicha inclusión contribuirá a la conservación de las holoturias, inclusive las incertidumbres en materia de taxonomía, la posibilidad de distinguir taxa en la forma en se comercializan, la idoneidad de la información biológica para formular dictámenes sobre extracciones no perjudiciales del medio silvestre y la posibilidad de determinar si los especímenes han sido adquiridos legalmente.
- B. Se ha comprobado que iniciativas semejantes sobre taxa no incluidos en los Apéndices de la CITES (p.ej, caballitos de mar, galápagos) han sido efectivas para establecer si una inclusión puede contribuir a la conservación y la gestión de la especie concernida.
- C. La Secretaría toma nota de que pocos países han tomado medidas concretas para reglamentar la captura de holoturias y, por ende, insta a los Estados del área de distribución de las holoturias a que examinen la situación de las especies en su jurisdicción y sus controles sobre la captura y el comercio, y consideren medidas que puedan tomarse a escala nacional para reglamentar las capturas y ampliar los conocimientos sobre las especies objeto de comercio. Esta información será esencial para la labor propuesta del Comité de Fauna.
- D. La Secretaría apoya la propuesta, pero hace hincapié en la necesidad de que la Conferencia de las Partes proporcione los recursos financieros necesarios para adoptar nuevas medidas.



## COMERCIO DE COHOMBROS DE MAR DE LAS FAMILIAS HOLOTHURIDAE Y STICHOPODIDAE

### Introducción y finalidad de este documento de trabajo

Los cohombros de mar, y especialmente los de las familias Holothuridae y Stichopodidae, son elementos importantes de las pesquerías de invertebrados de diversas especies que han existido en el Indo-Pacífico para usos tradicionales y de subsistencia, pero que desde finales del decenio de 1980 se han expandido para suministrar a los mercados internacionales crecientes el denominado "pepino de mar", un artículo alimentario de lujo, así como organismos para acuarios e investigaciones biomédicas. Las tendencias de estas pesquerías indican que el número de países productores y el de especies comercializadas ha crecido recientemente en todo el mundo, tanto en las regiones tropicales como en las templadas, y que en el decenio de 1990 las pesquerías de holoturias se han extendido a muchas zonas pesqueras no tradicionales, como México, las Galápagos y América del Norte. Por ejemplo, las estadísticas de importación de la Región Administrativa Especial de Hong Kong (RAE de Hong Kong) revelan un incremento de 25 países de origen en 1987-1989 a 49 países exportadores de "pepino de mar" en 2000-2001. El comercio total de holoturias aumentó sustancialmente a finales del decenio de 1980, y en 1995 alcanzó un volumen anual mundial de más de 13.000 toneladas, por un valor de unos 60 millones de dólares de los Estados Unidos (Jaquemet y Conand, 1999). Sin embargo, los datos comerciales disponibles podrían representar una subestimación del comercio mundial total, ya que las rutas comerciales para las holoturias son complicadas, los datos de exportación no se comunican en su totalidad, y los productos comercializados pueden incluir varias formas de productos desecados, así como "pepino de mar" refrigerado, congelado o en salazón. El "pepino de mar" se exporta principalmente de los países productores a un mercado central en la RAE de Hong Kong, Singapur o el Taipei chino, para reexportarse después a consumidores chinos en todo el mundo (Conand y Byrne, 1993).

Las características generales del ciclo vital de este grupo de invertebrados sugieren que se trata de poblaciones frágiles. Las holoturias son extremadamente vulnerables a la explotación excesiva debido a su madurez tardía, su reproducción dependiente de la densidad, la baja supervivencia de las larvas y la facilidad de captura por seres humanos. A lo largo de los últimos dos decenios, muchas de las especies de gran valor han sido objeto de explotación excesiva en gran parte de Asia Sudoriental y en las islas de a región Indo-Pacífica para satisfacer una demanda creciente y las necesidades del comercio internacional para abastecer los mercados asiáticos. El notable aumento de los desembarcos y la exportación de holoturias, combinado con la escasez de datos sobre las pesquerías, la pobreza de la información biológica y los parámetros de población para las especies comercialmente importantes, y la existencia de pocas medidas de ordenación, son factores todos ellos que contribuyen a la disminución de las poblaciones de holoturias (Conand y Byrne, 1993).

La información biológica y comercial sugiere claramente que los cohombros de mar podrían reunir las condiciones para su inclusión en el Apéndice II de la CITES. Dados los tradicionales y aún constantes niveles de explotación para hacer frente a la demanda internacional, esas especies satisfacen el criterio B.i), Anexo 2 a, Resolución Conf. 9.24. Importancia crucial para el debate tiene la determinación de si una inclusión en los Apéndices de la CITES puede contribuir a la gestión sostenible de los cohombros de mar. Para responder a esa pregunta es preciso abordar antes una serie de cuestiones, entre ellas la incertidumbre taxonómica dentro de las familias, la capacidad para distinguir taxa en la forma en que se comercian, la idoneidad de la información biológica para emitir dictámenes de que no hay consecuencias perjudiciales, y la capacidad para hacer constataciones de adquisición lícita. Lo que los Estados Unidos intentan al solicitar que la Conferencia de las Partes debata este asunto es que se aborde la cuestión fundamental de si la inclusión en Apéndices de la CITES es adecuada para la conservación de los cohombros de mar y puede contribuir a ella. A esos efectos, estimamos que es importante: (1) establecer un diálogo entre Partes, científicos, la rama de producción y las comunidades que dependen de estos recursos; (2) fomentar la continuidad de la investigación para aclarar la taxonomía y la identificación de los especímenes vivos y desecados objeto de comercio, y compilar características de su ciclo vital, la distribución de especies y datos demográficos; y (3) mejorar la compilación de datos para cuantificar el alcance del aprovechamiento y el comercio internacional, documentar por

especies los datos sobre ubicación y capturas, obtener datos que proporcionen la mejor información posible sobre la situación actual de esas especies, la repercusión que el comercio tiene en las poblaciones de cohombros de mar y su medio, y determinar posibles criterios de ordenación que promuevan el aprovechamiento sostenible. Estimamos que esto es una cuestión apropiada para su examen en la CdP12, seguido de una remisión al Comité de Fauna para la adopción de ulteriores medidas. Esa remisión podría adoptar la forma de una decisión adoptada en la CdP12.

### Información básica

#### A. Taxonomía

Los cohombros de mar son equinodermos de la clase Holothuroidea (holoturias), que incluye aproximadamente 1.250 especies y seis órdenes (Hendler et al., 1995). Entre unas 300 especies presentes en aguas poco profundas en medios tropicales y subtropicales hay más de 25 especies que actualmente se explotan, y también al menos otras cuatro especies que se explotan en regiones templadas (Cuadro 1). Éstas pertenecen a los órdenes Dendrochirotida (550 especies en siete familias, aunque sólo se explota un género en la familia Cucumariidae, *Cucumaria*) y Aspidochirotida (340 especies en tres familias, de las que dos familias, Stichopodidae y Holothuridae, y ocho géneros, *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Microthele* y *Holothuria*, *Isostichopus*, *Parastichopus*, *Stichopus* y *Thelenota*, son objeto de comercio internacional).

#### B. Parámetros biológicos

##### 1. Ciclo vital

La duración media de la vida de un cohombro de mar es de 5 a 10 años, y la mayoría de las especies se reproduce por primera vez a una edad de entre 2 y 6 años. Por lo general, las especies de zonas templadas alcanzan la madurez reproductiva más tarde que las especies tropicales estrechamente vinculadas. Por ejemplo, *Stichopus japonicus* crece en longitud unos 4 a 20 milímetros mensuales, alcanzando su tamaño máximo de 25 cm en el plazo de un año; esta especie madura después de tres años y tiene una duración de vida de 5 años. Se sabe que unas 30 especies (incluidas especies del género *Cucumaria*) incuban larvas, y que la incidencia de especies incubadoras aumenta en las latitudes templadas y boreales. Aunque unos pocos holoturias son hermafroditas, en su mayor parte son desovadores dioicos que liberan huevos y espermatozoides en la columna de agua con fines de fertilización externa. Los huevos fertilizados se convierten en larvas pelágicas que pueden pasar entre 50 y 90 días en el plancton, y son ampliamente dispersadas por las corrientes de agua. Además de la probable alta mortalidad de las larvas pelágicas de cohombros de mar, otros factores afectan al éxito reproductivo, entre ellos la poca movilidad y el reducido territorio. Como en el caso de otros invertebrados semisésiles, las holoturias que emiten gametos en la columna de agua dependen de una determinada densidad de población para que la fertilización tenga éxito. Se sabe que algunas especies de zonas templadas se agrupan en los periodos de desove, pero no hay noticias de ello por lo que respecta a las especies tropicales de importancia comercial.

Se ha comunicado que algunas especies se reproducen asexualmente por fisión, y que hasta un 20% de determinadas poblaciones así lo hacen. Este fenómeno podría extenderse en respuesta a perturbaciones antropogénicas o ecológicas (Conand, 1996).

##### 2. Distribución, comportamiento y ecología

Los cohombros de mar están muy difundidos en medios marinos de todo el mundo, desde zonas intermareales a las profundidades marinas, encontrándose la mayor diversidad en el Océano Índico y el Pacífico Occidental. Las holoturias son animales de movimiento lento que viven en fondos marinos de arena, barro, roca y arrecife y a menudo se encuentran entre algas, zosteras y corales. Algunos

viven enterrados en la arena y sólo exponen sus tentáculos. En su mayor parte, las especies de importancia comercial viven expuestas en rocas, cantos rodados, arena o lodo, o emergen de noche.

Las pesquerías de cohombros se ubican principalmente en aguas poco profundas (hasta 50 m), y aprovechan especímenes de especies que se alimentan de sedimentos y habitan entornos de fondos blandos, entre ellos manglares, arrecifes, lagunas y bancos de arena. Una especie que se alimenta de plancton, *Cucumaria*, también se aprovecha en una pesquería en aguas templadas (Cuadro 1). Aunque muchas especies de cohombros de mar tienen una distribución muy amplia, por lo que están presentes en todas las regiones de distintas cuencas oceánicas, la mayoría de las especies tiene preferencias de hábitat muy específicas, incluida una zona específica dentro de hábitats de arrecifes, algas o lechos de zosteras.

Los cohombros de mar adultos tienen pocos predadores que ingieran animales enteros. Francour (1998) comunica que varias estrellas de mar (19 especies), peces (26 especies) y crustáceos (17 especies) ingieren grandes cantidades de holoturias, aunque los cohombros de mar han desarrollado por evolución defensas eficaces, entre ellas la liberación de sustancias químicas tóxicas y comportamientos de escape únicos, contra la mayoría de los animales. Los cohombros de mar tienen la capacidad de desprenderse, en todo o en parte, de sus órganos internos, que se regeneran rápidamente, para apartar a predadores.

### 3. Importancia en el ecosistema

Los cohombros de mar son componentes importantes de la cadena alimentaria en los ecosistemas templados y de arrecifes de coral a varios niveles tróficos, y representan un papel importante como consumidores de sedimentos y elementos en suspensión. A menudo se ha dado a los cohombros de mar el nombre de lombrices de mar, porque a ellos se deben grandes movimientos y mezclas del sustrato, así como el reciclado de detritos. Los cohombros de mar consumen y muelen sedimentos y material orgánico en partículas más sutiles, revolviendo las capas superiores de sedimento en las lagunas, los arrecifes y otros hábitats y facilitando la penetración del oxígeno. Los cohombros de mar son importantes para determinar la estructura del hábitat para otras especies, y pueden representar una parte sustancial de la biomasa del ecosistema. Cuando no hay presiones pesqueras, los cohombros de mar pueden estar presentes en los bancos de arrecifes del Indo-Pacífico en densidades superiores a 35 por metro cuadrado, donde cada ejemplar procesa una enorme cantidad de sedimento cada día. Por ejemplo, *I. badionotus*, una especie común en el Atlántico Occidental que tiene unos 20 cm de longitud, puede procesar 160 gramos de escombros oceánicos en 24 horas (Fechter, 1972). Se ha estimado que en Bermuda, en una superficie de 4,4 km<sup>2</sup>, las poblaciones de *I. badionotus* ingieren entre 500 y 1.000 toneladas de arena anuales. Este proceso evita la acumulación de materia orgánica en descomposición y puede ayudar a controlar poblaciones de plagas y organismos patógenos, incluidas ciertas bacterias y marañas cianobacterianas. En algunas zonas, la extirpación de los cohombros de mar ha tenido por consecuencia un endurecimiento del fondo marino, destruyendo el hábitat de otros organismos bentónicos e infaunales.

La rápida disminución de las poblaciones puede también tener consecuencias graves para la supervivencia de otras especies que forman parte de la misma red alimentaria compleja, ya que los huevos, las larvas y los ejemplares jóvenes son una fuente de alimentación importante para otras especies marinas, incluidos los crustáceos, los peces y los moluscos. Además, varias especies tienen simbiosis únicas, entre ellos moluscos y peces.

### 4. Situación y tendencias de la población

Sólo hay datos empíricos relativos a la densidad de población en muy pocos casos, en los que la densidad es determinada por el valor nutricional del sustrato y por el grado de presión pesquera. Hay un número creciente de informes que indican que las poblaciones de cohombros de mar están disminuyendo en países tropicales y subtropicales de todo el mundo donde existen pesquerías de

cohombros de mar. Hay informes de explotación excesiva en zonas de extracción de Australia, las Galápagos, la India, Papua Nueva Guinea, Tailandia y otros lugares. En particular, las pesquerías de las dos especies más valiosas (*H. nobilis* y *H. scabra*) se han colapsado en distintos lugares como consecuencia de la pesca excesiva, y en muchas partes del Pacífico Meridional y del Sudeste Asiático se han observado disminuciones significativas de esas y otras especies.

Las poblaciones pueden no llegar a recuperarse si su densidad se reduce por debajo de una masa crítica, incluso después de la interrupción de la pesca, y algunos estudios indican que las poblaciones de cohombros de mar en zonas de pesca sobreexplotadas pueden necesitar hasta 50 años sin presiones pesqueras para recuperarse. Por ejemplo, la pesquería de *H. scabra* del Estrecho de Torres se cerró a mediados del decenio de 1990, y se estima que la actual biomasa sigue siendo inferior al 8% de la biomasa virgen (Skewes et al., 2000). Las densidades medias de las poblaciones de *H. nobilis* en el Estrecho de Torres, Papua Nueva Guinea, Nueva Caledonia y Tonga oscilaban entre 9,4 y 18,4 ejemplares por hectárea a finales del decenio de 1980, con una densidad máxima registrada de 275 ejemplares/ha (Preston, 1993). En aguas de Papua Nueva Guinea, las mayores capturas tuvieron lugar en 1991-1992, y a partir de entonces disminuyeron, centrándose la pesca en otras especies menos valiosas. A medida que las zonas de pesca se iban agotando una tras otra, los esfuerzos pesqueros se desplazaban a ubicaciones más distantes, hasta que la pesquería se cerró. Los estudios realizados en 1995-1998 en Warrior Reef identificaron cada año poblaciones de cría progresivamente más reducidas, con reclutamientos cada vez menores. Los ejemplares en edad de reproducción (mayores de 18 cm) se agotaron mucho en aguas de Australia y Papua Nueva Guinea, mientras que los ejemplares en edad de reclutamiento eran más abundantes en aguas australianas. Estudios realizados en Papua Nueva Guinea varios años después de la clausura de la pesquería indican poca recuperación; era manifiesta la falta de adultos y de ejemplares en edad de reclutamiento (D' Silva, 2001).

En el Great Barrier Reef de Australia se observó que las densidades de *H. nobilis* eran de cuatro a cinco veces mayores en arrecifes protegidos de la pesca que en 16 arrecifes abiertos a la pesca. Además, el peso medio de los ejemplares era sustancialmente menor (1.763 gramos) en los arrecifes explotados que en los no explotados (2.200 gramos) (Uthicke y Benzie, 2001). Además, la pesquería de *H. nobilis* y *H. scabra* se ha colapsado recientemente a lo largo de la costa oriental tropical de Australia debido a la pesca excesiva.

De julio de 1996 a diciembre de 1998 se realizaron estudios en 148 ubicaciones en Malasia Peninsular y Sabah. La abundancia de la especie era relativamente alta en la mayoría de las especies, pero las holoturias estaban distribuidos irregularmente, y una especie en particular, *S. horrens*, era rara en zonas pesqueras tradicionales (Forbes, 1999).

En Baja California (México) se realizaron estudios sobre *H. impatiens* entre 1990 y 1996. En 1990, la densidad era de 1,46 animales por m<sup>2</sup>, pero en 1992 había disminuido hasta 0,09 por m<sup>2</sup>. Años ulteriores no mostraron indicios evidentes de recuperación de la población (Castro, 1997).

Con la excepción de *S. japonicus*, que se pesca desde hace siglos en el Japón, la mayoría de las poblaciones de zonas templadas parecen mantenerse estables por el momento. Sin embargo, esta estabilidad puede deberse a que la presión de aprovechamiento es sustancialmente menor, y a que las pesquerías son relativamente recientes. En Alaska, *P. californicus* se encuentra en zonas de arena, escombros de conchas, cantos rodados y rocas hasta profundidades de 183 metros, y es sobre todo común entre 10 y 20 metros y 110-120 metros de profundidad, con densidades de sólo 0,03-0,3 animales por m<sup>2</sup> (Woodby et al., 2000). En California se están realizando desde 1982 estudios en las Islas del Canal y el Canal de Santa Bárbara. Esos estudios demuestran que las poblaciones de *P. parvimensis* del canal son muy variables de un lugar a otro, pero que desde 1990 están disminuyendo en los lugares donde se pescan. De manera análoga, las densidades de población en dos zonas no extractivas eran de un 50 a un 80 por ciento más altas que en las zonas pesqueras (Departamento de Pesca y Caza de California, 2001). En Columbia Británica se estima, sobre la base de cortes transversales realizados entre 1998 y 2001, que las densidades de *P.*

*californicus* oscilan entre 5,5 y 18 animales por metro de costa (Pesquerías y Océanos, Canadá, 2002). Algunos cohombros de mar de zonas templadas que son objeto de pesca comercial pueden estar presentes en densidades mucho mayores en entornos específicos si se comparan con las especies tropicales estrechamente relacionadas. Por ejemplo, *C. frondosa* se encuentra en aguas de menos de 30 metros de profundidad, donde puede representar más del 50% de la biomasa bentónica (Chenoweth y McGowan, 2001).

### C. Amenazas

Los cohombros de mar están amenazados por la explotación excesiva para suministrar artículos alimentarios de lujo a los mercados internacionales, y como fuente de organismos para acuarios y especímenes para investigación biomédica. El alto valor de algunas especies, la facilidad con lo que estas criaturas de aguas poco profundas pueden capturarse, y su naturaleza vulnerable derivada de sus características biológicas y de la dinámica de sus poblaciones son elementos que contribuyen todos a la explotación excesiva y al colapso de las pesquerías que se ha registrado en algunas regiones. Los cohombros de mar son animales sedentarios especialmente susceptibles a la sobreexplotación, porque son grandes, fáciles de capturar, y no requieren técnicas pesqueras complejas. Una fuerte presión pesquera puede dar lugar a una disminución de la densidad y biomasa de la especie buscada, y las poblaciones pueden perder toda posibilidad de recuperarse si se reducen por debajo de una masa crítica. Muchos holoturias son desovadores por emisión, y el éxito de la fertilización depende mucho de la densidad de población. Algunas especies de aguas frías pueden congregarse en periodos de cría, pero su movimiento es limitado, ya que por lo general las holoturias tienen un territorio reducido. La disminución de la densidad de población como consecuencia de la pesca puede hacer que los ejemplares supervivientes no puedan reproducirse con éxito, debido a la mayor distancia entre machos y hembras.

Las pesquerías de holoturias existen desde hace al menos 1.000 años para uso tradicional y de subsistencia, pero el grado de aprovechamiento y el número de pescadores empezaron a aumentar a finales del decenio de 1980 en el Sudeste Asiático y el Pacífico Meridional para satisfacer una demanda internacional creciente. En respuesta al aumento de la demanda en los mercados asiáticos, el tonelaje de holoturias objeto de comercio internacional se multiplicó por tres de 1985 a 1986, para después duplicarse en el periodo 1987-1989, con un comercio mundial estimado de 9,000 toneladas (producto desecado); las exportaciones siguieron aumentando desde el principio hasta la mitad del decenio de 1990, hasta alcanzar las 13.000 toneladas en 1995 (Conand 1997; 1999). Pese a los limitados controles de gestión en algunas zonas, la abundancia de holoturias fluctúa mucho. Hay muchos casos registrados de pesquerías que atraviesan ciclos de prosperidad y decadencia, y lo normal es que las especies de gran valor se agoten rápidamente poco después del establecimiento de una pesquería. Algunas especies, como *H. scabra*, están actualmente sobreexplotadas en muchos países, y la presión se está desplazando a otras especies de menor valor y a nuevas ubicaciones, entre ellas el Pacífico Oriental, América del Norte y el Caribe. Lo habitual en estas pesquerías es que los pescadores se lleven todos los animales de una ubicación para después buscar nuevas poblaciones en otras zonas. Hasta hace poco, las aguas profundas pueden haber constituido un refugio para algunas especies muy explotadas, porque la mayoría de las capturas se efectuaba vadeando o con respiradores. Sin embargo, las poblaciones se han agotado en aguas poco profundas en muchos lugares, y el uso de botellas de oxígeno y tubos largos de respiración se está extendiendo rápidamente en todo el Pacífico y el Sudeste Asiático. En algunas islas del Pacífico las poblaciones se han explotado tan excesivamente que se prevé que tardarán 50 años en recuperarse.

Una segunda amenaza que contribuye a su disminución es la pérdida y degradación del hábitat. La Red Mundial de Vigilancia de los Arrecifes de Coral ha comunicado que se estima que para 1992 se había perdido un 11% de los arrecifes de coral del mundo, y que otro 16% no es ya plenamente operacional (GCRMN, 2000). Además, Reefs at Risk (1998) ha comunicado que el 58% de los arrecifes del mundo está potencialmente amenazado por actividades humanas, relacionándose las mayores repercusiones con la pesca excesiva y la pesca destructiva, la contaminación y sedimentación costera y la alteración del hábitat. El Sudeste Asiático contiene el 34% de los arrecifes mundiales, de los que se estima que un 88% está amenazado por actividades humanas, incluido un 64% amenazado por la pesca excesiva

(Burke et al., 2002). Muchas de las mismas actividades que amenazan a los arrecifes de coral también están destruyendo manglares y lechos de zosteras.

#### D. Utilización nacional

##### 1. Utilización nacional

Los cohombros de mar se aprovechan comercialmente desde hace al menos 1.000 años para usos tradicionales en algunas partes del Sudeste Asiático y el Pacífico Meridional, pero por lo general el nivel de explotación ha sido muy bajo. Hoy en día, los cohombros de mar constituyen un importante y valioso recurso de exportación pesquera para la mayoría de los países del Pacífico Meridional y de Asia, y su pesca se ha extendido recientemente a África, Nueva Zelandia, América del Norte y América del Sur. El revestimiento corporal eviscerado de los cohombros de mar se come crudo, cocido o encurtido, y de las gónadas, los sistemas respiratorios y las vísceras se derivan productos especializados. El producto más importante es el revestimiento corporal seco, que se exporta como "pepino de mar"; también recibe el nombre de trepang o hai-som en todo el Indo-Pacífico tropical. Además, las fajas musculares de algunas especies se utilizan como sustitutos de almejas en Asia y los Estados Unidos. Entre los métodos de elaboración del "pepino de mar" cabe citar la cocción, la evisceración, el ahumado y el desecado al sol, que reduce considerablemente la longitud y el peso del producto final (Conand y Byrne, 1993). En las Islas Cook, Palau, Pohnpei, Samoa, Tonga y otros países se pescan localmente *S. variegatus* y otras especies. Es probable que esas pesquerías sean sostenibles, ya que sólo se recogen los intestinos para consumo local, y los animales se devuelven al mar, donde sus órganos se regeneran.

Entre mediados y finales del decenio de 1990 surgieron nuevos mercados para los cohombros de mar con fines de investigación biomédica y para uso en acuarios domésticos. Los bioprospectores se están interesando por los cohombros de mar con fines de investigación y desarrollo de productos naturales. Las holoturias contienen chondroitin y glucosamina, que son importantes elementos constitutivos del cartílago, así como otras sustancias bioactivas que tienen propiedades antiinflamatorias y antitumorales (Mindell, 1998). En los últimos años se han comercializado varios productos derivados de extractos de cohombros de mar, entre ellos ArthiSea y SeaCuMax (medicina contra la artritis), suplementos nutricionales, y Sea Jerky (para problemas articulares en los perros).

Las pesquerías de cohombros de mar tropicales y subtropicales se centran en diversas especies, y los pescadores buscan principalmente especies de aguas poco profundas (hasta 50 metros de profundidad) que se alimentan de sedimentos, pertenecientes a dos familias y ocho géneros: *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Microthele* y *Holothuria* (Holothuridae) e *Isostichopus*, *Parastichopus*, *Stichopus* y *Thelenota* (Stichopodidae). Entre los métodos y artes de pesca cabe citar pequeñas redes de arrastre de fondo (redes de recogida por cilindro y redes de arrastre en través) para fondos arenosos, lanzas, ganchos y redes de cuchara para arrecifes, y material de inmersión para medios más profundos en arrecifes y lagunas. Las holoturias que se buscan en las pesquerías de pepinos de mar tienen un tamaño que oscila entre unos 5 cm y más de un metro de longitud. Las especies de mayor valor comercial en aguas tropicales del Pacífico Occidental y el Océano Índico son *H. fuscogilva*, *H. nobilis* y *H. scabra*. Entre las especies de valor medio cabe citar *A. echinites*, *A. miliaris* y *T. ananas*. Entre las de valor bajo, *H. atra*, *H. fuscopunctata*, *S. chloronotus* y *S. variegatus*. En el Pacífico Oriental, incluidos el Ecuador y las Galápagos, hay una pesquería pequeña pero creciente de *I. fuscus*. Entre 1983 y 1990 se produjo un aumento espectacular de la demanda de "pepino de mar", unido a una disminución del total de desembarcos de capturas (Preston, 1993). La mayoría de las pesquerías tropicales explotan varias especies, aunque tradicionalmente las del Océano Índico se han basado en una especie, *H. scabra* (Cuadro 2).

En contraste con las pesquerías tropicales de holoturias, la mayoría de las pesquerías en zonas templadas se basan en una sola especie. Las pesquerías en zonas templadas se dividen en regiones del Pacífico Occidental (*S. japonicus*), costas del Pacífico Oriental de América del Norte (*P. californicus* y *P. parvimensis*), y una pequeña pesquería de *Cucumaria frondosa* en el Atlántico. Los

cohombros de mar son objeto de aprovechamiento comercial en los Estados Unidos, incluidos Alaska, California, Maine, Oregón y Washington (Cuadro 5). En Washington existe desde 1970 una pesquería de *P. californicus*. Hasta 1987, las capturas eran inferiores a 185 toneladas anuales, y entre 1988 y 1991 oscilaron entre 871 y 1.243 toneladas. En California, los buceadores explotan *P. californicus* y *P. parvimensis* utilizando tubos largos de respiración y artes de arrastre. En los primeros ocho años, la pesquería se centró principalmente en la Isla de Santa Catalina, mediante buceadores, con desembarcos anuales de unas 24 toneladas. En 1982, la pesquería se desplazó al Canal de Santa Bárbara, y las capturas aumentaron hasta 63,5 toneladas, de las que un 80% representa capturas por arrastre. En 1996 los desembarcos de capturas por buceadores y por arrastre combinados alcanzaron un máximo de 380,8 toneladas. Entre 1997 y 1999 las capturas disminuyeron, atribuyéndose más del 80% a buceadores y observándose una disminución sustancial de los pescadores de arrastre, debido principalmente a infracciones de los permisos. En 1993 surgió en Oregón una pequeña pesquería. Los desembarcos se duplicaron, de 2,34 toneladas en 1993 a 4,78 toneladas en 1994. En 1990 se puso también en marcha en Alaska una pesquería de *P. californicus*. El aprovechamiento total en las Secciones del Distrito de Kodiak es de 56,7 toneladas, aproximadamente la mitad del aprovechamiento histórico entre 1993 y 1996 (Ruccio y Jackson, 2000). En 1994 surgió en Maine una pesquería de *C. frondosa*, que en el primer año recogió unas 1.360 toneladas. Los esfuerzos pesqueros se centraron en los hábitats de fondos rocosos cercanos a la costa mediante la utilización de artes para la pesca de vieiras (Chenoweth y McGowan, 2001). En el Canadá, el aprovechamiento tiene lugar principalmente en Columbia Británica, por buceadores que pescan a lo largo de las costas oriental, occidental y central de la Isla de Vancouver y Prince Rupert, en una zona que representa alrededor del 25% del litoral de Columbia Británica. También hay una nueva pesquería experimental para *C. frondosa* en Québec.

Los desembarcos mundiales de capturas de cohombros de mar se estimaron en unas 25.000 toneladas (ejemplares vivos) en 1983. A principios del decenio de 1980, la especie más importante por peso era *S. japonicus*, con más de 13.371 toneladas desembarcadas anualmente en el Japón y Corea cada año anterior a 1985. En su mayor parte, las capturas restantes eran de especies tropicales del Indo-Pacífico. El aprovechamiento mundial se triplicó de 1985 a 1986, y después se duplicó en 1987-1989 en respuesta al aumento de la demanda en los mercados asiáticos. En 1989 se registró una captura mundial de 90.000 toneladas, consistente en unas 78.000 toneladas del Pacífico Meridional y el Sudeste Asiático y 12.000 toneladas de pesquerías en zonas templadas. Las pesquerías de holoturias han seguido expandiéndose, con un aprovechamiento mundial total de 120.000 toneladas a principios del decenio de 1990 (Conand, 1997).

## 2. Comercio internacional lícito

El mercado mundial de "pepino de mar" está en gran medida controlado por comerciantes chinos. Los chinos han buscado cohombros de mar desde hace más de 1.000 años en la India, Indonesia y Filipinas, pero los comerciantes empezaron a obtenerlos de un área más amplia en los siglos XVIII y XIX (Conand y Byrne, 1993). El aumento de la demanda de cohombros de mar en mercados asiáticos de todo el mundo ha tenido por consecuencia un aumento espectacular del comercio internacional a partir de los últimos años del decenio de 1980. Entre 1992 y 1994, las importaciones de cohombro de mar desecado alcanzaron un volumen anual mundial de más de 12.000 toneladas (120.000 toneladas de ejemplares vivos), valorado en unos 60 millones de dólares. El comercio sigue aumentando, con una producción mundial total comunicada de 13.062 toneladas de "pepino de mar" desecado en los mercados internacionales en 1995 (Jaquemet y Conand, 1999). Los cohombros de mar, en función de la especie y el tamaño, cuestan entre 4 y 70 dólares por kilo, desecados.

Hay bastante información sobre las rutas comerciales y los principales mercados para el cohombro de mar, pero el registro del volumen y la ubicación de las actividades de aprovechamiento y exportación es aún incompleto. Buena parte del "pepino de mar" objeto de comercio internacional se exporta de los países productores a una ubicación central, desde donde se reexporta a los consumidores chinos (Conand y Byrne, 1993). La RAE de Hong Kong, Singapur y el Taipei chino son

los principales mercados internacionales de "pepino de mar". Sin embargo, las rutas comerciales son numerosas, variadas y a menudo erráticas, y algunos países pueden exportar, importar y reexportar cohombros de mar. Malasia, por ejemplo, tiene una pesquería de holoturias bien establecida, y también importa y exporta holoturias. La variedad de productos disponibles en los mercados internacionales, incluidos varios tipos de holoturias desecados (con y sin púas), así como congelados, vivos, frescos o refrigerados, y en salazón o en salmuera (Cuadro 6), complica aún más las estadísticas comerciales.

La RAE de Hong Kong, China, el Japón, Corea, Malasia, Singapur y el Taipei chino representan actualmente casi el 90% del total de importaciones de "pepino de mar", y aproximadamente el 80% del comercio internacional global tiene por destino inicial la RAE de Hong Kong (Cuadro 3). La RAE de Hong Kong importó en 1988 más de 9.000 toneladas, y en 1989 cerca de 6.000 (valor medio 27 millones de dólares), y reexportó unas 3.500 toneladas. Los datos comerciales facilitados por el Departamento de Aduanas y Estadística de la RAE de Hong Kong indican que los principales proveedores son Indonesia y Filipinas, y que en su mayor parte las reexportaciones tienen por destino China (80%), seguida de Singapur y el Taipei chino. Actualmente, Singapur recibe alrededor del 50% de sus importaciones de la RAE de Hong Kong, después de la cual los principales proveedores son Papua Nueva Guinea, Tanzania y Madagascar. Un examen de las estadísticas comerciales de los tres mercados principales revela también la existencia de un comercio de doble vía, especialmente para los mercados de Singapur y el Taipei chino. Por ejemplo, en 1995-1996, Singapur envió el 72% de sus reexportaciones a la RAE de Hong Kong y un 6% al Taipei chino; el Taipei chino importó también el 42% de su "pepino de mar" de la RAE de Hong Kong, con importaciones destinadas a consumo local o posterior reexportación, en función del mercado (Jaquemet y Conand, 1999).

Los datos de importación de la RAE de Hong Kong revelan que el número de países exportadores de "pepino de mar" desecado, fresco y congelado ha aumentado de unos 25 países en 1989 a 49 en 2000/2001, con exportaciones dominadas por unas 30 especies. En 2000 y 2001, el Taipei chino importó cohombros de mar de 28 países. Sin embargo, sólo se dispone de datos de exportación de unos pocos países (Cuadro 4). A finales del decenio de 1980 y principios del de 1990, Indonesia era el principal productor y exportador mundial, con una producción de unas 4.700 toneladas de cohombros de mar desecados por año desde 1987. Filipinas destacó a mediados del decenio de 1990 como segundo productor y exportador mundial de cohombros de mar desecados, con capturas de unas 20.000 toneladas (ejemplares vivos) anuales (Conand y Byrne, 1993).

### 3. Comercio ilícito

Hay informes de que pescadores de Papua Nueva Guinea pescan ilegalmente cohombros de mar en aguas australianas del Estrecho de Torres, cerca de Warrior Reef. En 1991 se comunicaron los primeros casos de pesca ilícita, tanto diurna como nocturna, que continuó hasta la clausura de la pesquería en 1993. Las autoridades australianas reforzaron las patrullas, y en 1992 detuvieron a 163 pescadores, que en su mayoría no fueron procesados.

En las Galápagos, la explotación de los cohombros de mar comenzó en 1990 y fue prohibida en 1992, pero la pesca ilícita no se interrumpió. En 1994 se estableció una pesquería experimental por un plazo de dos meses, con un límite de 550.000 cohombros de mar, que un mes después se cerró como consecuencia de las infracciones de las disposiciones sobre pesca. La pesca incontrolada y extensiva, muy superior a los límites originalmente establecidos, se debe en gran medida al elevado valor de esta especie en los mercados extranjeros. La pesquería de las Galápagos permaneció cerrada hasta 1999, pero la pesca ilícita prosiguió. La pesquería se reabrió para dos meses en 1999 en el marco de un nuevo plan de gestión que establece una temporada anual de pesca de dos meses, un cupo fijo, y un sistema de zonas con áreas no extractivas. En 1999 se exportaron legalmente 4.401,657 cohombros (112 toneladas, desecados).

Algunos informes indican que la costa occidental de los Estados Unidos es una fuente de cohombros de mar para los mercados extranjeros y un punto de trasbordo para cohombros de mar originarios de América Latina encaminados a Asia. Los Estados Unidos trataron de aplicar la Ley Lacey para controlar el trasbordo de cohombros de mar de las Galápagos en los Estados Unidos, pero no hubo ninguna confiscación. Los esfuerzos para controlar ese tráfico ilícito se vieron obstaculizados por la dificultad de la verificación del origen de las expediciones de cohombros de mar que contenían especímenes procedentes de muchos países distintos (Jenkins y Mulliken, 1999).

Otro problema importante en las pesquerías de cohombros de mar ha sido la pesca furtiva por embarcaciones extranjeras. En 1991-1992 se confiscaron 930 kg de capturas ilícitas a pescadores asiáticos en un parque del nordeste de Venezuela. La pesca de arrastre de *P. parvimensis* y *P. californicus* en California aumentó espectacularmente a mediados del decenio de 1990. Sin embargo, 16 pescadores fueron excluidos de la pesquería en 1997 como consecuencia de la obtención de permisos fraudulentos por embarcaciones extranjeras. En las Seychelles, Océano Índico, el primer caso documentado de pesca ilícita de "pepino de mar", concretamente por una embarcación pesquera malgache, ocurrió en abril de 2001. Se confiscaron varias toneladas métricas de cohombros de mar.

## E. Conservación y gestión

### 1. Cría en cautividad, propagación y repoblación

Entre los posibles sistemas para multiplicar las poblaciones de cohombros de mar y aumentar su rendimiento cabe citar tres: la reubicación de ejemplares en edad de reclutamiento, la reproducción asexual mediante fisión inducida, la cría de larvas en viveros y el confinamiento de ejemplares jóvenes para que crezcan en jaulas asentadas en el lecho marino. Los investigadores han tenido éxito en la inducción del desove de los cohombros de mar, con altas tasas de fertilización de gametos. Las larvas pueden criarse con bastante facilidad en varios tipos de algas, aunque existen algunos problemas ocasionados por microbios y patógenos. Se ha recomendado, como forma de cría en granjas marítimas, el traslado de ejemplares en edad de reclutamiento y ejemplares jóvenes de zonas de gran abundancia a zonas de baja abundancia (Joseph, 1992). En los últimos dos a tres años se han desarrollado mucho los estudios de acuicultura y repoblación, y hay programas en curso en la India, el Japón, las Maldivas, las Islas Marshall, Nueva Zelanda y Viet Nam. Hasta la fecha, *H. scabra* es el único holotúrido tropical que puede producirse en masa en viveros; sin embargo, China comunica que ha estado produciendo unas 1.000 toneladas anuales de *S. japonicus*, así como 1.025 toneladas de varias otras especies en otra ubicación en 2001.

El Centro Internacional para la Ordenación de los Recursos Acuáticos Vivos (ICLARM) está estudiando la posibilidad de liberar ejemplares jóvenes de *H. scabra* y *A. mauritiana* criados en viveros como medio de restaurar e incrementar las poblaciones de cohombros de mar tropicales (Battaglione, 1999). El ICLARM ha producido más de 200.000 ejemplares jóvenes en seis episodios de desove a mediados del decenio de 1990. En 2000, el Centro liberó 2.600 ejemplares jóvenes en la Provincia Occidental, pero su índice de supervivencia no se conoce. El Japón ha progresado en la producción en criaderos de *S. japonicus*, con una producción anual de 500.000-1.000.000 de ejemplares jóvenes desde 1993. En 1995, 11 centros de cría liberaron 2.557.000 cohombros de mar de nueve milímetros, pero no se sabe si han sobrevivido.

Se han comunicado casos de cría en jaulas de ejemplares jóvenes de *H. scabra* en Sulawesi, y de producción en criaderos en Bali, pero los investigadores comunican un problema derivado de infecciones por hongos en ejemplares jóvenes de 10-20 milímetros. En un atolón de las Maldivas se estableció una instalación de cría de cohombros de mar con *H. scabra* procedentes de la India, especie que no es nativa de esa zona. En menos de un año, los ejemplares jóvenes han crecido hasta alcanzar los 15 cm, y se están recogiendo para su exportación.

Se ha comunicado que varias especies de gran valor se reproducen asexualmente por fisión; la fisión inducida se ha estudiado como posible técnica para propagar especies comercialmente importantes (Reichenbach et al., 1997).

## 2. Protección jurídica

Actualmente no hay mecanismos jurídicos internacionales para proteger a los cohombros de mar. Sin embargo, algunos países han prohibido el aprovechamiento de determinadas especies o en determinados lugares, en respuesta a extirpaciones localizadas. En el Cuadro 2 se resumen, desglosadas por países, las medidas de protección de las holoturias.

## 3. Disposiciones para la gestión de las pesquerías

Actualmente no se sabe lo suficiente para desarrollar modelos de gestión racional de las pesquerías de "pepino de mar", porque la información biológica de las poblaciones y pesquerías locales es muy escasa (Conand, 1990). Aunque las pesquerías de cohombros de mar siguen sin estar reglamentadas en algunos países en desarrollo, otros países han establecido medidas de gestión, a distintos niveles, en un esfuerzo por evitar la pesca excesiva (Cuadro 2). Normalmente esto supone el establecimiento de zonas concretas de extracción y no extracción, sistemas de permisos, cupos, temporadas de aprovechamiento, aprovechamiento rotatorio, y otras estrategias. En muchos países, el aprovechamiento de determinados lugares se ha prohibido poco tiempo después de comenzar la pesca, debido a la rápida sobreexplotación y a las extirpaciones biológicas o comerciales. En algunas localidades la captura de determinadas especies está ahora prohibida debido a su rareza.

Los sistemas tradicionales de gestión de la pesca tuvieron éxito anteriormente en muchos países porque las holoturias normalmente se aprovechaban para usos tradicionales y de subsistencia. En muchos países esos sistemas ya no son eficaces porque 1) algunas tradiciones se están perdiendo; 2) el crecimiento demográfico ejerce presiones crecientes sobre el recurso; 3) Se están aprovechando poblaciones de cohombros de mar que tradicionalmente no se explotaban, debido a la disponibilidad de embarcaciones a motor y dispositivos de buceo con botella y tubo largo de respiración que permiten a los pescadores acceder a arrecifes y lagunas distantes y profundos; y 4) en muchas zonas actúan pescadores que no son locales, y la pesca furtiva y el comercio ilícito han aumentado.

- a) **Australia.** Desde 1986, el número de titulares de licencias ha estado sujeto a un cupo, con unos 18 pescadores dedicados a esta actividad en cualquier año dado. En 1994 se estableció una captura total autorizada de 500 toneladas (todas las especies). La disminución de los índices de captura de *H. nobilis* en el Great Barrier Reef indujeron a los organismos de gestión a cerrar la pesquería en octubre de 1999 (Uthicke y Benzie, 2001). La pesca de otras especies está todavía autorizada, y hay ahora fuertes presiones pesqueras sobre *H. fuscogilva*. En el Estrecho de Torres se han establecido, para reglamentar la pesca, un límite de tamaño de 15 cm, una captura total autorizada del 90% del rendimiento estimado, una prohibición del uso de dispositivos de respiración subacuática, un sistema de licencias y libros de registro, y clausuras espaciales y temporales.
- b) **México.** En Baja California existe desde 1988 una pesquería de tres especies, con capturas anuales que oscilaron entre 450 y 1.038 toneladas (peso en vivo) para cada costa hasta 1995, con una espectacular disminución en 1996 (40 y 160 toneladas para las costas oriental y occidental, respectivamente) (Castro, 1997).
- c) **Estados Unidos.** Hay pequeñas pesquerías comerciales y recreativas de cohombros de mar en muchas aguas costeras de los Estados Unidos. Se han adoptado planes de gestión de la pesca en aguas estatales de Alaska, California, Florida, Maine y Washington, y en aguas federales de los Estados Unidos en el Caribe y el Atlántico Meridional. En Alaska se adoptaron varias medidas de gestión en 13 zonas de la región occidental para velar por la viabilidad de las

poblaciones de *P. californicus*. Entre esas medidas cabe citar las siguientes: 1) las únicas artes lícitas son los equipos de buceo; 2) los buceadores obtienen permisos y presentan libros de registro; 3) clausuras estacionales para proteger las congregaciones de desove; y 4) niveles orientativos de aprovechamiento. Desde 1994, el Departamento de Pesca y Caza de Alaska ha supervisado las actividades de las pesquerías, la abundancia relativa y la solidez de la población utilizando entrevistas en puerto y datos de los libros de registro de las pesquerías. Como consecuencia de ello, el cupo anual se ha reducido (en casos de poco rendimiento) o aumentado (en zonas con poblaciones estables o en aumento). Además, estudios sobre el terreno indican que la pesca es sostenible. En algunos lugares la biomasa ha disminuido, pero la abundancia de población ha permanecido estable o ha aumentado, lo que sugiere nuevas aportaciones de ejemplares en edad de reclutamiento. A partir de 1992-1993 se exige en California un permiso especial para el aprovechamiento de los cohombros de mar, con permisos separados para cada tipo de arte de pesca; en 1997 se estableció un límite al número total de permisos. Actualmente hay 113 permisos de pesca de cohombros de mar por buceo y 36 permisos para pesca de arrastre. El aprovechamiento recreativo está prohibido en zonas cercanas a la costa de menos de 6 metros de profundidad. En Washington existe desde 1970 una pesquería de *P. californicus*. Hasta 1987 la pesca se supervisaba mediante libros de registro. A finales del decenio de 1980 los recursos empezaron a disminuir, y se establecieron nuevas estrategias de gestión, entre ellas la rotación entre cuatro zonas de aprovechamiento, con una temporada de seis meses seguida de una clausura de tres años y medio. Washington ha establecido también, para la pesca recreativa de dos especies (*P. californicus* y *P. parvimensis*), un límite diario de 25 animales. En Oregón, los pescadores tienen que disponer de un permiso de aprovechamiento comercial de mariscos.

- d) **Canadá.** La explotación comercial comenzó en 1971 y aumentó rápidamente en el decenio de 1980, lo que generó preocupaciones en materia de conservación y llevó a adoptar medidas de aplicación y gestión. La pesca comercial es por buceo, con permisos limitados, y capturas restringidas al 25% del litoral, con un 25% para investigación y un 50% excluido de aprovechamiento. La temporada de pesca anual sólo dura unas tres semanas, cuando el peso muscular es mayor y los animales no tienen órganos internos. En 1995 se estableció un cupo de 233 toneladas divididas entre 84 licencias; el aprovechamiento total para 2001 es de 385,6 toneladas. En 1999 surgió en Québec una nueva pesquería de *C. frondosa*, con una licencia experimental. En 2000 se expidieron tres licencias, y en 2001 se expidieron cinco.
- e) **Estrecho de Torres** La pesquería del Estrecho de Torres se estableció nuevamente en 1994. Entre las disposiciones reglamentarias para la sección australiana del Estrecho de Torres aplicables a la pesquería cabe citar las siguientes: limitación del método de captura a la captura manual o por dispositivos manuales no mecánicos; prohibición del uso de botellas de buceo y tubos largos de respiración; limitación a 7 metros de la eslora de las embarcaciones de los isleños; captura total autorizada y límites mínimos de tamaño.

#### 4. Controles del comercio

Actualmente no hay restricciones al comercio internacional de cohombros de mar, salvo para las especies protegidas a nivel nacional.

#### 5. Opciones de gestión

La gestión de pesquerías donde conviven especies diversas (por ejemplo, de "cohombros de mar", en contraste con la gestión y la reunión de datos de capturas para cada especie) plantea no pocos riesgos. A medida que una especie se agota, los esfuerzos pesqueros pueden orientarse hacia especies menos valiosas, por lo cual la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de "cohombros de mar" puede de hecho aumentar. También existe el peligro de que las pesquerías dedicadas a especies más abundantes puedan sustentar una presión pesquera continuada sobre especies raras

pero extremadamente valiosas. Por tanto, la presuposición administrativa de que una pesquería se extinguirá económicamente antes de extinguirse biológicamente no es necesariamente cierta.

La protección de arrecifes enteros frente a la pesca parecer ser un instrumento eficaz de gestión para la conservación de las poblaciones de holoturias. Sin embargo, se ha constatado que la división de un arrecife en zonas de pesca autorizada y no autorizada sólo es eficaz cuando las zonas protegidas son grandes (Uthicke y Benzie, 2001).

#### Cuestiones que han de abordarse en relación con la CITES

Para responder a la pregunta fundamental de si la inclusión en Apéndices de la CITES es adecuada para la conservación de los cohombres de mar y puede contribuir a ella es preciso tener en cuenta una serie de cuestiones, entre ellas la incertidumbre taxonómica dentro de las familias, la capacidad de distinguir taxa en la forma en que se comercializan, la idoneidad de la información biológica para emitir dictámenes de que no hay efectos perjudiciales, y la capacidad para hacer constataciones de adquisición lícita, entre otras. Seguidamente detallaremos lo que a nuestro juicio son algunas de las cuestiones clave.

##### A. Incertidumbre taxonómica dentro de las familias

Aunque la taxonomía de las familias de holoturias por lo general es bien conocida, la diferenciación de especies parecidas es difícil, ya que pueden tener una morfología similar. El rasgo más importante utilizado para distinguir familias de cohombres de mar es un anillo calcáreo que rodea la faringe. En los últimos años se han descrito varias especies nuevas del Indo-Pacífico, que es el núcleo de la biodiversidad de las holoturias. Pese a ello, hay muchas especies numerosas no descritas que son comunes en aguas poco profundas, y hay relativamente pocos taxonomistas especializados en holoturias. El gran número de especies sobrevivientes de cohombres de mar (1.250) complica aún más esta cuestión.

##### B. Capacidad para distinguir taxa en la forma en que se comercializan

Es posible identificar, sobre la base de la morfología básica, la mayoría de las especies comunes que se comercializan como animales vivos para acuarios domésticos y otros usos. En contraste, es muy difícil determinar la especie a partir del producto elaborado seco, que es el componente dominante en el comercio internacional de cohombres de mar. Los funcionarios de aduanas y los inspectores de fauna silvestre pueden tener dificultades para identificar especímenes secos incluso a nivel de género. Un manual CPS (Conand, 1998) contiene fotos de especímenes desecados de las principales especies comerciales del Pacífico occidental tropical, pero no existen guías de identificación detalladas (como, por ejemplo, en el caso de los caballitos de mar). Los taxonomistas especializados en holoturias pueden identificar la mayoría de las especies de cohombres de mar basándose en los huesecillos que se encuentran en la pared corporal, ya que éstos se preservan en el proceso de desecado.

##### C. Idoneidad de la información biológica para emitir dictámenes de que no hay efectos perjudiciales

Actualmente se dispone de muy pocos datos sobre la situación biológica de las poblaciones de zonas con pesquerías de holoturias, con excepción de algunos países, como Australia, el Canadá, Nueva Zelandia y los Estados Unidos, que han establecido pesquerías reglamentadas. En esos países se realizan estudios de población, y esa información se utiliza, en combinación con datos provenientes de la pesquería, para determinar niveles sostenibles de aprovechamiento. Desafortunadamente, sólo se dispone de determinados parámetros, como reclutamiento, crecimiento y mortalidad, para ciertas especies de gran valor, y los datos sobre capturas comunicados pueden ser incompletos, lo que menoscaba la capacidad de las Autoridades Científicas para emitir dictámenes de que no habrá efectos perjudiciales. Además, en respuesta a la rápida expansión de las pesquerías de holoturias y al elevado valor del "pepino de mar", varios países han establecido pesquerías experimentales sin disponer de información suficiente para determinar el aprovechamiento sostenible. No hay prácticamente datos sobre la situación biológica de los cohombres de mar, y en los dos principales países exportadores, Indonesia y

Filipinas, se aplican pocas medidas de gestión, por lo que es improbable que esos países puedan emitir dictámenes de que no habrá efectos perjudiciales si no se fomenta su capacidad para mejorar la supervisión y la compilación de datos.

D. Capacidad para hacer constataciones de adquisición lícita

Dada la complejidad de las vías comerciales de los cohombros de mar, que a menudo implican importación y subsiguiente reexportación, o puertos de trasbordo desde los que se exportan expediciones mezcladas de distintos orígenes, a menudo es muy difícil determinar el país de origen. También es difícil determinar si las capturas son legales, ya que las expediciones a menudo incluyen ejemplares de numerosas especies que son difíciles de diferenciar una vez desecados, y los países que han establecido reglamentos para las pesquerías de holoturias por lo general prohíben el aprovechamiento de determinadas especies o en determinadas ubicaciones, pero el aprovechamiento de otras especies es lícito. Además, el producto elaborado generalmente pasa del país productor a los principales centros de distribución mundiales (RAE de Hong Kong, Singapur y el Taipei chino) antes de su importación en el país consumidor, lo que hace difícil determinar el origen del "pepino de mar".

E. Necesidades en materia de investigación

Se necesitan más estudios sobre: reclutamiento, crecimiento y mortalidad de la mayoría de las especies comerciales; evaluaciones de la población; y mejores estadísticas sobre capturas y comercio internacional (Cuadro 7). Se sabe muy poco sobre el reclutamiento, el crecimiento y la mortalidad de la mayoría de las especies. Se necesitan más investigaciones para cuantificar los parámetros de población, y hacen falta evaluaciones de población en zonas de pesca y zonas cerradas a la pesca para establecer criterios de gestión sostenible. Dada la escasez de datos relativos a la distribución espacial de las actividades pesqueras, es posible que el agotamiento de las poblaciones no pueda detectarse mediante la utilización de modelos de rendimiento excedentario sin supervisión detallada sobre el terreno. Además, es probable que la supervisión de las pesquerías, si depende exclusivamente de las estadísticas de actividades y capturas, induzca a error, ya que los pescadores pueden comunicar capturas en zonas que no son las realmente dedicadas a la pesca. Por ejemplo, las capturas globales en la pesquería de *P. californicus* del Estado de Washington (Estados Unidos) parecían estables, pero en realidad la pesca era excesiva en la mitad de las zonas utilizadas. Aunque las poblaciones se iban agotando sucesivamente, la CPUE no parecía disminuir, porque las actividades pesqueras se desplazaban a aguas más profundas (Bradbury, 1994).

Los análisis genéticos de la población son necesarios para determinar la escala adecuada de las estrategias de gestión. En Australia se ha constatado que las poblaciones de *H. nobilis* se caracterizan por su gran flujo genético, lo que sugiere que pueden recibirse ejemplares en edad de reclutamiento procedentes de una amplia zona geográfica, y que las poblaciones pueden gestionarse a escala regional. En contraste, se detectaron poblaciones genéticas separadas de *H. scabra*, lo que implica reclutamiento limitado dentro de las regiones, circunstancia que podría reducir las posibilidades de recuperación de las zonas objeto de pesca excesiva. *H. scabra*, en particular, tiene que gestionarse como población separada, y se necesitan refugios locales (Uthicke y Benzie, 2001).

F. Creación de capacidad

En la mayoría de los países en desarrollo con pesquerías de cohombros de mar, la creación de capacidad es indispensable para promover el desarrollo y la aplicación de criterios de gestión sostenible y conservación de las poblaciones de cohombros de mar mediante actividades de maricultura, programas de repoblación y otras estrategias (Cuadro 7).

ANNEX A  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Country reports from range State consultations

Australia: Sea cucumbers are collected in Queensland, the Northern Territory, Torres Strait and Western Australia. Queensland east-coast fishery harvest 11 major species, but four are currently of highest value - *H. nobilis*, *H. fuscogilva*, *B. marmorata subsp.* and *T. ananas*. *S. chloronotus* (greenfish) may become more valuable with the recent discovery of pharmaceutical products. Approximately 200 t are harvested annually in Queensland as part of a quota-managed fishery with a Total Allowable Catch (TAC) for the east coast of 380 t allocated to 19 collectors. Management is hindered by illegal catches and unreliable catch return data. CPUE of black teatfish peaked in 1996 and steadily declined until 1999, when the fishery was closed to protect breeding stocks.

Bangladesh: Over-harvest of sea cucumbers is reported.

Chagos: Illegal collection of holothurians is reported to be a problem.

China: They do not support CITES listing for sea cucumbers or other fishery species and state that there is insufficient trade data and information on the status of wild populations. In addition, they claim that 'artificially-bred' sea cucumbers have almost replaced wild harvest.

Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI): In 1995 and 1996 sea cucumbers were harvested from Rota; due to overexploitation the fishery moved to Saipan, but it was shut down shortly thereafter, because stocks were rapidly depleted.

Cuba: The CITES Management Authority provided statistics on the density of the four most common species of commercial interest and indicated that catch is currently very low.

East Africa: Sea cucumber populations crashed following the initiation of export fisheries.

Fiji: *H. fuscogilva*, *H. scabra* and *H. nobilis* are reported to be endangered or threatened as a result of overfishing.

Hong Kong SAR: Provided trade statistics for 2000 and 2001, broken down by exporting country. Data include separate tables on imports and re-exports. Based on these data, over 4,758 t of holothurians were imported in 2000 and over 4,382 t in 2001 and a large portion of this was re-exported (4,221 t in 2000 and 3,866 t in 2001).

India: Andaman Islands has a sea cucumber fishery.

Madagascar: Fishermen report that they are diving to deeper depths and are looking for new fishing grounds because historical fishing grounds are depleted. Fishermen are targeting juveniles and cause damage to the environment by overturning and breaking coral heads to collect sea cucumbers.

Mauritius: No harvested species of sea cucumbers have been identified, but sea cucumber abundances are generally too low to support commercial exploitation.

Norway: The Directorate for Nature Management responded that there are no directed commercial fisheries for sea cucumbers in Norway. Bycatch of *Stichopus tremulus* is commonly reported, but specimens are not retained for sale and are believed to survive the discard process.

Federated States of Micronesia: A small sea cucumber fishery operating in Yap was closed in the mid 1990s.

Papua New Guinea: Sea cucumbers are the largest component of the invertebrate export catch with over 680 t exported in 1998.

Singapore: Two species of sea cucumbers occur locally: *H. scabra* and *Phyllophorus parvipedes*. Both species are reported to be vulnerable to harvesting, but abundances are too low to support a commercial fishery.

Spain: They would consider a proposal to list particular species if there is biological and commercial information to justify inclusion in the CITES Appendices.

Chinese Taipei: Data were provided on imports and exports of sea cucumbers, broken down by the type of product (Table 7).

Tonga: Exports of sea cucumbers occurred during the early 1990s, but export has been banned for 10 years.

Wallis and Futuna: Exports sea cucumbers.

Yugoslavia: Four species of sea cucumbers occur in territorial waters. Three of these, *H. tubulosa*, *H. poli*, and *H. forskali* have become the target of a fishery in recent years, but export is unregulated. Yugoslavia supports including these species in Appendix II.

#### References

Baine, M. and B. Forbes. 1998. The taxonomy and exploitation of sea cucumbers in Malaysia. *Bêche-De-Mer Information Bulletin*, SPC. 10: 2-6.

Battaglione, S.C. 1999. Culture of tropical sea cucumbers for the purposes of stock restoration and enhancement. The Conservation of sea cucumbers in Malaysia., their taxonomy, ecology and trade: International Conference.

Belhadjali, K. 1997. *Bêche-De-Mer* production in Tuvalu. *Bêche-De-Mer Information Bulletin*, SPC. 9: 2-5.

Bradbury, A. 1994. Sea cucumber dive fishery in Washington State. *Bêche-De-Mer Information Bulletin*, SPC 6: 15-16.

Byrant, D., L. Burke, J. McManus and M. Spalding. 1998. Reefs at Risk. A map-based indicator of threats to the world's coral reefs. World Resources Institute, Washington D.C. 56 pages.

Burke, L, E. Selig and M. Spalding. 2002. Reefs at Risk in Southeast Asia. World Resources Institute, Washington D.C. 72 pages.

California Department of Fish and Game. 2001. Sea Cucumbers. California's living marine resources: a status report. December 2001: 131-134.

Cameron, J.L. and P.V. Fankboner. 1989. Reproductive biology of the commercial cucumber *Parastichopus californicus* (Stimpson) (Echinodermata: Holothuroidea). II. Observations on the ecology of development, recruitment and the juvenile life stage. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 127: 43-67.

Castro, LRS. 1997. Review of recent developments in the Baja California, Mexico, *Isostichopus fuscus*, *Holothuria impatiens* and *Parastichopus parvimensis* fisheries. 9<sup>th</sup> Intl. Echinoderm Conference, San Francisco, August 1996. Abstract.

Chenoweth, S. and McGowan, J. 2001. Sea cucumbers in Maine Fishery and biology. Department of Marine resources, Maine. <http://www.state.me.us/dmr>

- CONAND C., 1998 - Holothurians. in FAO species identification guide. The marine living resources of the Western Central Pacific. vol 2 cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks, K Carpenter & V. Niem eds. : 1157-1190.
- Conand, C. 1996. Asexual reproduction by fission in *Holothuria atra*: variability of some parameters in populations from the tropical Indo-Pacific. *Oceanologia Acta* 19 (3-4): .
- Conand, C and M. Byrne. 1993. A review of recent developments in the world of sea cucumber fisheries. *Mar. Fisheries Rev.* 55: 1-13.
- D= Silva, D. 2001. The Torres Strait bêche-de-mer (sea cucumber) fishery. *Bêche-De-Mer Information Bulletin*, SPC 15: 2-4.
- Fisheries and Oceans, Canada. 2002. Pacific Region Integrated Fisheries Management Plan Sea Cucumber by dive October 1,2001 to September 30, 2002. 16 pp.
- Forbes B. 1999. The taxonomy and ecology of sea cucumbers in Malaysia. The Conservation of sea cucumbers in Malaysia, their taxonomy, ecology and trade: International Conference.
- Francour, P. 1998. Predation on holothurians: a literature review. *Invertebrate Biology.* 116: 52-60.
- Hendler, G., J.E. Miller, D.L. Pawson, and P. M. Kier. Echinoderms of Florida and the Caribbean. Sea Stars, sea urchins and allies. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 390 pp.
- Jaquemet S.and Conrad, C. 1999. The Bêche-De-Mer trade in 1995/1996 and an assessment of exchanges between main world markets. *Beche-De-Mer Information Bulletin*, SPC 12: 11-14.
- Jenkins, M. and T.A. Mulliken. 1999. Evolution of exploitation in the Galapagos islands: Ecuador=s Sea Cucumber trade. *Traffic Bulletin* 17:107-117.
- Joseph. L. 1992. Review of the bêche-de-mer (sea cucumber) fishery in the Maldives. Doc. No BOBP/WP/79 of the Bay of Bengal Programme. 34 pp.
- Mindell, E. 1998. The supplement bible. Simon and Schuster.
- Poreston, Gl. 1993. Bêche-de-mer. In: Wright A, Hill L. (Ed.) *Nearshore marine resources of the South Pacific. Institute of Pacific Studies*, Suva, pp. 371-408.
- Reichenbach, N., Y. Nishar and A. Saeed. 1996. Species and size-related trends in asexual propagation of commercially important species of tropical sea cucumbers (Holothuridae). *Journal of the World Aquaculture Society* 27(4): .
- Ruccio, M.P. and D.R. Jackson. 2000. Red sea cucumber and green sea urchin commercial fisheries management plans for the westward region, 2000-01. Alaska Department of Fish and Game. 15 pp.
- Sant, G. 1995. Marine Invertebrates of the South Pacific. An examination of the trade. TRAFFIC International, United Kingdom.
- Uthicke S., and J.A.H. Benzie. 2001. Effect of bêche-de-mer fishing on densities and size structure of *Holothuria nobilis* (Echinodermata: Holothuridae) populations on the Great Barrier Reef. *Coral reefs.* 19: 271-276.
- Woodby, D., S Smiley, and R. Larson. 2000. Depth and habitat distribution of *Parastichopus californicus* near Sitka, Alaska. *Alaska Fishery Research Bull.* 7: 22-32.

TABLE 1  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Primary species involved in the international trade and location of collection. High-value (\*), medium-value (\*\*), and low-value (\*\*\*) species are indicated. Most species shrink to approximately 50 per cent of their length and 8 per cent of their weight when dried.

Species	Common name	Maximum size (live)	Distribution
<i>Actinopyga lecanora</i> **	stone fish		S. Pacific
<i>A. echinites</i> ***	brownfish (deepwater red fish)		S. Pacific
<i>A. millaris</i> **	black fish		S. Pacific
<i>A. mauritiana</i> **	surf red fish	up to 15 cm	S. Pacific
<i>Athyonidium chilensis</i>			Peru, Chile
<i>Bohadschia vitiensis</i> ***	brown sandfish		S. Pacific, Indian
<i>B. graeffei</i> ***			S. Pacific
<i>B. argus</i> ***	leopard (tiger) fish		S. Pacific
<i>B. marmorata marmorata</i> **	chalky fish		
<i>B. marmorata vitiensis</i> **	brown sandfish		
<i>Cucumaria frondosa</i>	pumpkins; orange footed cucumber	50 cm maximum	West Atlantic (Maine/Canada)
<i>Holothuria fuscopunctata</i> ***	elephant trunk fish		S. Pacific
<i>H. fuscogilva</i> *	white teatfish		S. Pacific, SE Asia
<i>H. impatiens</i>		15-20 cm	Mexico, Veracruz
<i>H. nobilis</i> **	black teatfish		S. Pacific, SE Asia
<i>H. scabra</i> *	sandfish		S. Pacific, SE Asia, Indian
<i>H. scabra versicolor</i> *			S. Pacific, SE Asia
<i>H. edulis</i> ***	pink fish		S. Pacific
<i>H. mexicana</i>	donkey dung	30-50 cm	Venezuela
<i>Halodeima atra</i> ***	lolly fish	30 cm maximum	S. Pacific
<i>Isostichopus badionatus</i>		45 cm	Caribbean
<i>I. fuscus</i> ( <i>Stichopus fuscus</i> )		21 cm average; 30 cm max	East Pacific from Baja to Peru (Galapagos)

Species	Common name	Maximum size (live)	Distribution
<i>Parastichopus parvimensis</i> (= <i>Stichopus parvimensis</i> )	warty sea cucumber	reaches 45 cm	East pacific (California/Mexico) [to Cedros Island, Baja]
<i>P. californicus</i> (= <i>Stichopus californicus</i> )	giant red sea cucumber	30 cm average; maximum 50 cm	East Pacific (US/Canada)
<i>S. mollis</i>			New Zealand
<i>S. chloronotus</i> *	green fish		S. Pacific
<i>S. variegatus</i> *	curry fish	1 m length; 21 cm diameter	SE Asia, S. Pacific
<i>S. japonicus</i>			Japan
<i>Thelenota anax</i> ***	amberfish		S. Pacific
<i>T. ananas</i> *	prickly redfish		S. Pacific

TABLE 2  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Countries involved in the export of sea cucumbers. Species collected, type of use, status of fishery and existing regulations. Information was compiled from a variety of sources, with many reports identified in the SPC Bêche-De-Mer Information Bulletin.

Country/Region	Species	Comments and trade volume	Status and management
Australia	<i>H. scabra</i> ; <i>H. nobilis</i> ; <i>T. ananas</i> ; and 3 other species	Decreasing catch rates and declines in abundance and biomass of <i>H. nobilis</i>	Fishery for <i>H. nobilis</i> closed in October 1999 on the GBR.
Canada	<i>S. californicus</i> ; <i>S. parvimensis</i> ; and <i>C. frondosa</i>	east coast: <i>Cucumaria</i> ; west coast: <i>Stichopus</i>	Fishery began in 1971 in BC, and a rapid increase in the 1980s; management actions including a limited entry, reduced fishing times, area closures, and an area quotas were introduced in 1991. New fishery started in Quebec in 1999.
Cook Islands	<i>A. mauritiana</i>	Low population abundance; small export market	Export from 2 areas in the 1980s, Rarotonga and Palmerston; most today for subsistence only.
Ecuador	<i>I. fuscus</i>	Fishery started in 1989	Stocks depleted; fishery moved to Galapagos
Fiji	<i>H. scabra</i> ; and <i>A. miliaris</i>	<i>H. scabra</i> rose to 700 t in 1988; stocks depleted. export of <i>H. scabra</i> prohibited (1995) <i>A. miliaris</i> 95% of exports (1993)	Harvest restricted to Fijian natives; use of scuba gear forbidden; minimum legal dry length of 7.62 cm for all species.
Galapagos (Ecuador)	<i>I. fuscus</i>	Fishery started in 1990	New management plan in place in 1999; two-month season
India	<i>H. scabra</i> ; <i>H. spinifera</i> ; <i>B. marmorata</i> ; <i>A. echinites</i> ; <i>A. miliaris</i> <i>H. nobilis</i> ; <i>T. ananas</i> ; <i>H. atra</i> ; <i>A. mauritiana</i> ; and <i>S. chloronotus</i>	<i>H. scabra</i> ; <i>H. spinifera</i> ; <i>B. marmorata</i> collected over last 1000 years; began collecting other species in 1990, in response to high export value and population declines; <i>A. echinites</i> and <i>A. miliaris</i> populations overexploited in some areas after 2 years.	Sea cucumber collection banned in Andaman and Nicobar Islands; fishery exists in Gulf of Manner, Pal Bay, but CPUE and size of specimens have dramatically declined.
Indonesia	ten species	16 species harvested in Sulawesi. Estimated exports from Indonesia increased from 878 t in 1981 to over 4600 t? per year from 1987-1990.	The world's largest source of sea cucumbers. No known management measures specific for sea cucumbers.
Japan	<i>S. japonicus</i>	The catch of <i>S. japonicus</i> in Japan has decreased annually by 5-10%, dropping from over 10,000 t (wet weight) in 1978 to 7,133 t in 1987.	

Country/Region	Species	Comments and trade volume	Status and management
Madagascar	<i>B. vitiensis</i> ; <i>H. scabra</i> ; and other species	Export fishery began in 1921, with exports of 50-140 t annually. Exports increased from 56 t in 1986 to over 500 t in 1991 and 1994.	Declining exports, quality and size of sea cucumbers indicate resources are overexploited (1998).
Malaysia	<i>S. variegatus</i>	Imports may exceed exports. Annual catch between 1989-1991 is about 800 t	There are no country-wide regulations for the holothurian fishery.
Maldives	<i>T. ananas</i> ; <i>H. nobilis</i> ; and <i>B.marmorata</i>	Export increased from 3 t at the start of the fishery in 1986 to 740 t in 1990.	
Mexico	<i>I. fuscus</i>	Fishery in Baja started fishing <i>I. fuscus</i> in 1988, <i>P. parvimensis</i> in 1989 and <i>H. impatiens</i> in 1994. Catch for each species has ranged from 57 to 1038 t (live).	<i>I. fuscus</i> declared endangered in 1994. Dive surveys in Baja indicate drops in CPUE from 2,000 kg / diver / boat to 150 kg, along with increases in number of permits, diving hours and diving depths.
Micronesia		Minimal subsistence use.	No international trade (1993).
Mozambique	<i>H. scabra</i> ; <i>H. nobilis</i> <i>H. fuscogilva</i> ; <i>H. atra</i> <i>A. echinites</i> ; and <i>A. mauritiana</i>	High fluctuation in exports may be due to irregular reporting or to over-exploitation.	In Inhambane Province, holothurian fishery is closed until stocks rebuild.
New Caledonia	<i>A. miliaris</i> ; <i>H. scabra</i> ; and <i>H. scabra</i> <i>versicolor</i>	Exports of over 125,000 kg in 1990 and 1991 with declines to less than 81,000 from 1992-1994.	<i>A. miliaris</i> harvest ~ 75% of exports. <i>H. scabra</i> harvest ~ 25% of exports.
New Zealand	<i>S. mollis</i>	Experimental fishery started in 1990.	15 t quota
Palau	<i>B. argus</i> ; and <i>H. scabra</i>	Small export fishery (2.13 t 1990)	
Philippines	25 species including: <i>H. scabra</i> ; <i>H. nobilis</i> ; <i>B. marmorata</i> ; <i>H. fuscogilva</i> ; <i>H. atra</i> ;and <i>A. Lecanora</i>	Exports increased from 250 t in 1977 and 1,189 t in 1984 to 2,123 t in 1996.	
Papua New Guinea	<i>H. scabra</i> <i>A. mauritiana</i> <i>H. nobilis</i> <i>H. fuscogilva</i> 13 other species	Dramatic increase in exports from 1982-1989.	In Torres Strait, 1,000 t of <i>H. scabra</i> in 1995; populations collapsed and fishery for this species stopped. In Milne Bay a total allowable catch of 140 t implemented in 2001, with new fishery management provisions planned for 2002.
Solomon Islands	22 species	Increase from 15 species in 1988 to 22 species in 1993. Dramatic increase in export from 17 t in 1982 to 622 t in 1991.	50% of exports from western province but populations in severe decline (1992); ban on collection and sale of <i>H. scabra</i> in 1997, but locals continue to collect them.

Country/Region	Species	Comments and trade volume	Status and management
Tanzania	7 primary, 13 additional species	<i>H. atra</i> is the most prized species.	Fishery is unregulated.
Thailand	<i>H. scabra</i> ; <i>H. atra</i> <i>H. leucospilota</i> <i>B. marmorata</i> <i>B. argus</i> <i>S. chloronotus</i> ; <i>S. variegatus</i> ; and <i>S. chloronatus</i>	Decrease in abundance in fished areas.	No management or regulations.
Tonga	<i>A. mauritiana</i> (#1); <i>H. atra</i> (#2), <i>S. chloronotus</i> (#3), <i>A. lecanora</i> (#4), <i>H. fuscogilva</i> (#5) <i>S. variegatus</i> (#6) + 8 other species	Traditional use: commercial fishery began in mid 1980s; increased in 1990 due to unregulated use of scuba and hookah gear. Recorded exports are 9,767 kg (1991); 35,367 kg (1993); 61,449 kg (1994) and 60,160 kg (1995, 5 months).	Legal minimum sizes for some species; ban on use of scuba and hookah gear. A ten-year ban on take implemented in 1999.
Torres Strait (AUS, PNG)	<i>H. nobilis</i> , <i>H. fuscogilva</i> , <i>H. scabra</i> <i>Actinopyga</i> spp.	<i>H. nobilis</i> , <i>H. fuscogilva</i> at turn of century; annual catch averaged around 500 t; <i>H. scabra</i> dominated catch in 1990-1991, but other spp including <i>Actinopyga</i> spp. are targeted because <i>H. scabra</i> stocks are depleted.	Fishery primarily on Warrior reef complex. Australia and PNG cooperate in management, conservation. Australia imposed a minimum size of 18 cm and total catch of 260 t in 1996. The fishery has been closed on the PNG side since 1992.
Tuvalu	<i>H. fuscogilva</i> ; <i>T. ananas</i> ; <i>H. nobilis</i> ; <i>H. fuscopunctata</i> & 4 other species	Small fishery between 1979-1982 with exports of 1,800 kg in 1979, 805 kg in 1980, 90 kg in 1981, and 198.5 kg in 1982; fishery active between 1993-1995 with exports of over 3,000 kg each year. <i>H. fuscogilva</i> (50-70% of export) <i>T. ananas</i> (14-20% of export); <i>H. nobilis</i> (0-10% of export); <i>H. fuscopunctata</i> (5-13.4%) 4 other species (2.8-12.8%)	The fishery is not regulated, but there are recommendations to ban use of scuba and hookah gear to harvest sessile organisms including sea cucumbers.
USA	<i>S. californicus</i> <i>S. parvimensis</i> <i>C. frondosa</i> (Maine)	Fishery started in 1970s on the west coast; 1994 in Maine.	Management plan, research, monitoring in place; west coast fishery appears to be sustainable.
Vanuatu		No traditional fishery, but important export product. Low population abundance	Annual export limit of 40 t established in 1991, but fishermen never reach the quota.
Venezuela	<i>I. badionatus</i> <i>H. mexicana</i>	Fishery began in 1991-1992, but catches were made in a national park and were illegal. In 1993, 4 boats received one-year licenses each to harvest 200 kg.	Sporadic legal commercial fishing and frequent closures; illegal fishing in parks involving Asian entrepreneurs.

TABLE 3  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Amount of dried sea cucumbers (metric tons) imported into Hong Kong SAR. Source: Hong Kong SAR import statistics. The values with an \* represent data from Hong Kong SAR, Singapore and Chinese Taipei. \*\*The Western Indian Ocean countries that export sea cucumbers include Kenya, Madagascar, Mozambique, South Africa, Tanzania, the United Arab Emirates and Yemen, some of which are listed separately in subsequent years.

Country/Region	1983	1988	1989	1993	1994	1995	1999	2000	2001
Africa	145.43	0	0						
Australia	0	7.60	1.10					14.19	21.83
Brazil								0	0.45
Canada	0	33.60	15.00					2.69	58.54
Chile								22.32	7.60
China	0	98.50	117.10					13.16	11.78
Columbia								0	0.55
Costa Rica								0.66	0
Cuba								19.02	13.94
Djibouti								0	0.01
Ecuador	0	0	0				112.6	15.28	0.09
Fiji	0	1295.0*	251.0*	119	176	402		364.37	275.54
France								0	0.16
India	0	33.0*	94.0*					0.40	3.81
Indonesia	836.65	3,633.0*	1,987.0*	2620	2599	1694		1007.06	1060.39
Japan	483.98	34.20	39.40					74.94	102.76
Kiribati				99	130			9.07	13.96
Korea	368.26	42.90	22.40					2.54	0
Madagascar	0	86.60	57.70	379	318	170	600	178.39	179.08
Malaysia	0	19.50	125.16	17.50				59.31	66.04
Maldives	0	347.0*	367.0*					39.42	28.76
Mauritius								3.19	0
Mexico								0.15	0.59
Morocco								0	2.24

Country/Region	1983	1988	1989	1993	1994	1995	1999	2000	2001
Mozambique	0	39.10	22.90					0.11	0.95
Netherlands								0	0.01
New Caledonia	0	34.0*	28.0*					0	0
New Zealand								11.04	31.19
Oceania	59.28	0	0					14.19	21.83
Oman								0.96	0.49
Papau New Guinea	0	327.00	226.00	179	150	236		531.90	493.41
Philippines	918.07	1718.50	621.70	1,872	1726	1270		1069.95	736.93
Seychelles								7.12	15.68
Singapore	51.93	797.70	1067.90					345.39	334.81
Solomon Islands	0	139.60	91.50	319	247	161		144.37	259.73
South Africa	0	34.30	22.30	28	93			27.88	28.78
Spain								1.00	0
Sri Lanka	1.30	72.0*	52.0*					64.85	32.90
Swaziland								0.35	0
Chinese Taipei	0	0	0					40.36	56.72
Tanzania	0	61.20	18.30	478	303	257		114.58	56.38
Thailand	0	0	15.50					133.86	101.02
Tonga	0	0.20	0					0	0
Tuvalu	0	0	0		0.871			0	0
United Arab Emirates								10.85	40.62
United States	0	12.10	24.20					181.57	89.74
Vanuatu	0	2.20	0	6	40			28.48	16.35
Vietnam								0.70	3.27
Other	0	151.80	161.70						
Western Indian Ocean Countries*	0	620.0*	470.0*						
Yemen								0	3.20
<b>TOTAL</b>	2125.4	9640.6	5,898.9	6,099	5,782	4,190		4,758.7	4382.3

TABLE 4  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Reported exports of sea cucumbers between 1990 and 1998. All data are in metric tons.

Country/Region	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Canada Nova Scotia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	975
Fiji	323.3	319.4	402.8								
Indonesia	3438										
Maldives	551										
Madagascar	202	545	423	356	650	311	320				
Malaysia											
Baja, Mexico	189.2	662	729.4	367	563.1						
Mozambique	500			700		6	54				
New Caledonia	126.6	123.6	80.2	39.5	79.9	48.0	49.2	56.5	39.1		
Papua New Guinea		626.1	419.5	499.8	207.1	122.8					
Philippines	1218										
Solomon Islands	118.9	622.4									
Tonga		9.8		35.4	61.5	60.2					
Torres Strait						1000		115	115	50	
Tuvalu				0.9	3.7	3.3					

TABLE 5  
 (English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Commercial harvest of sea cucumbers in the United States in metric tons, live weight.

Region	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Alaska, Kodiak and Chignik Districts	256.1	187.6	65.8	73.7	60.0	64.6	52.7		64.7
Oregon	2.4	4.8							
California	265.8	293.0	267.6	380.8					
Washington			529	237	227	208			

TABLE 6  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Imports of sea cucumbers by Chinese Taipei . All data are in kg.

Sea cucumber product	Source	1999	2000	2001
Live, fresh or chilled	Canada, United States and Japan	210	0	0
Frozen	United States, Canada, Australia, Japan, Yugoslavia, Germany, Croatia, Philippines, Egypt, Ecuador, Chile, Russia, Korea	299,019	294,548	197,881
Spiked, dried	Japan, Russia, Korea, Yugoslavia, Hong Kong SAR, Peru, Australia, United States	37,020	31,881	20,288
Non-spiked, dried	Sri Lanka, Papua New Guinea, Indonesia, India, Madagascar, Singapore, Australia, Mozambique, Hong Kong SAR, Saudi Arabia, Fiji, Tanzania, New Caledonia, Japan	165,898	130,312	155,995
Dried, other	Indonesia, Sri Lanka, India, Papua New Guinea, Australia, Singapore, United States, Japan, Fiji, Mexico, Mozambique, Ecuador, Madagascar, Philippines, Hong Kong SAR, Yemen, Peru, Saudi Arabia, Solomon Islands	324,311	386,375	270,493
Salted or brine	United States, Ecuador, Canada, Singapore	54,457	44,171	31,724

Source: Chinese Taipei Customs Statistics

TABLE 7  
(English only / Únicamente en inglés / Seulement en anglais)

Summary of management measures implemented or recommended to promote sustainable sea cucumber fisheries

---

No-take marine protected areas

Closed season during spawning periods

Rotational harvest

Total allowable catch based on estimated Maximum Sustainable Yield

Minimum size, set above the size at first sexual maturity

Prohibit night fishing for nocturnal species

Baseline surveys of areas to be exploited and field monitoring

Limited entry; restrict harvest to local communities

Improved monitoring of catch data (numbers of individuals harvested, sizes and location of collection) and trade

Logbooks with information on catch location, species composition, method of collection, quantity and destination

Development of associations of licensed exporters to improve reporting of catch and export data and to establish quality standards

Fisheries should be managed by individual species rather than by assemblages of species (e.g., 'sea cucumbers') to avoid declines in CPUE masked by shifts in fishing effort to other less valuable species

Establishment of sea-ranching operations

Restocking programmes

---