

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



Trigésima reunión del Comité de Fauna
Ginebra (Suiza), 16-21 de julio de 2018

Cuestiones específicas sobre las especies

Mantenimiento de los Apéndices

Propuestas para su posible consideración en la CoP18

PROYECTO DE PROPUESTA PARA INCLUIR EL SUB-GENERO
HOLOTHURIA (MICROTHELE) EN EL APÉNDICE II

1. El Anexo de este documento ha sido presentado por la Unión Europea y desarrollado en consulta con sus Estados miembros*.

* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

Idioma original: inglés y francés

CoP18 Prop. XXX

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



Decimoctava reunión de la Conferencia de las Partes
Colombo (Sri Lanka), 22 de mayo – 3 de junio de 2019

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Incluir el subgénero ***Holothuria (Microthele)*** en el Apéndice II, de conformidad con el párrafo 2 a) del Artículo II de la Convención y por cumplir los Criterios A y B del Anexo 2a de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

B. Autor de la propuesta

C. Justificación

1. Taxonomía (WoRMS 2017)

1.1. Clase: Holothuroidea

1.2. Orden: Aspidochirotida

1.3. Familia: Holothuriidae

1.4. Género: *Holothuria* Linnaeus, 1767

Todas las especies del subgénero *Holothuria (Microthele)* Brandt, 1835:

Holothuria (Microthele) fuscogilva Cherbonnier, 1980¹

Holothuria (Microthele) fuscopunctata Jaeger, 1833

Holothuria (Microthele) nobilis (Selenka, 1867)^{1,2} incluida *Holothuria (Microthele)* sp. "pentard"³

Holothuria (Microthele) whitmaei Bell, 1887²

¹ *Holothuria (Microthele) fuscogilva* fue considerada como la misma especie que *Holothuria (Microthele) nobilis* hasta 1980 (Cherbonnier).

² *Holothuria (Microthele) whitmaei*, presente en el Océano Pacífico, fue separada de *Holothuria (Microthele) nobilis*, presente en el Océano Índico, en 2004.

³ El taxa *Holothuria (Microthele) nobilis* parece ser considerado como un grupo de especies donde *Holothuria* sp. "pentard" es una forma que se está describiendo actualmente. Esta especie, llamada localmente "pentard o cohombro flor", es importante para la explotación en las Seychelles (Aumeeruddy & Conand 2008; Conand 2008).

1.5. Sinónimos científicos (WoRMS 2017)

Especies	Sinónimos en orden alfabético
<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	<i>Holothuria fuscogilva</i> (Cherbonnier, 1980)
<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	<i>Holothuria (Holothuria) fuscopunctata</i> Jaeger, 1833 <i>Holothuria axiologa</i> Clark, 1921
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	<i>Microthele nobilis</i> (Selenka, 1867) <i>Mülleria nobilis</i> Selenka, 1867
<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	<i>Holothuria (Bohadschia) whitmaei</i> Bell, 1887 <i>Holothuria mammifera</i> Saville-Kent, 1890 <i>Muelleria maculata</i> (Brandt, 1835)

1.6. Nombres comunes: inglés: Teatfish

francés: Holothuries à mamelles

español: Holoturias, holoturoideos, pepinos de mar, cohombros, mojón de mar, carajos de mar

Los nombres comunes asociados a cada especie, así como los nombres locales utilizados en los países del área de distribución figuran en los **Anexos 1 y 2**, respectivamente.

1.7. Número de código: Ninguno

2. Visión general

Los cohombros de mar también llamados holoturias, desempeñan un papel importante en la región Indo-Pacífica entre los muchos invertebrados que se pescan desde hace más de mil años (Bruckner *et al.* 2003). Su explotación ha aumentado durante los últimos 25 años y está abasteciendo los crecientes mercados internacionales que buscan cohombros de mar (Purcell *et al.* 2013; Tanzer *et al.* 2015). Los cohombros de mar (**Figura 1**) son parte de las holoturias más pescadas y capturadas furtivamente en la región tropical indo-pacífica (Sweet *et al.* 2016). Su alto valor comercial, la facilidad de su captura y su vulnerabilidad (debido a sus características biológicas, la dinámica de la población y el tipo de hábitat específico) fomentan su sobreexplotación y, por lo tanto, contribuyen a la disminución de las poblaciones observada en algunas zonas. Las holoturias son fácilmente objeto de sobreexplotación debido a su estilo de vida (baja movilidad de los adultos, madurez sexual tardía, reproducción dependiente de la densidad y bajas tasas de reclutamiento), la facilidad de su captura (los adultos son grandes, a menudo diurnos, fáciles de ver y de capturar, y no requieren métodos complejos de pesca o de procesamiento) (Bruckner 2006). A pesar del tamaño de su área de distribución geográfica, la mayoría de ellos prefieren hábitats muy específicos, por ejemplo, los pastos marinos (Desurmont 2003). Estas especies desempeñan un papel importante en sus ecosistemas: regulan la calidad del agua, excavando sedimentos, reciclando nutrientes y siendo presas de especies comercializadas, especialmente, crustáceos. La sobreexplotación de las holoturias provoca un efecto en cascada en el ecosistema. Algunas áreas sin holoturias se vuelven inadecuadas para otros organismos, porque las holoturias excavan arena al alimentarse de la materia orgánica que ésta contiene, y los nutrientes que segregan pueden ser absorbidos por las algas y los corales (Purcell *et al.* 2013).

Los datos biológicos y comerciales parecen indicar claramente que las holoturias pueden ser incluidas en uno de los Apéndices de la CITES. Debido a la explotación pasada y actual con el objetivo de satisfacer la demanda internacional, estas especies cumplen los criterios para su inclusión en el Apéndice II. Los datos comerciales representan sólo una parte de los intercambios mundiales, ya que el comercio puede ser complejo, las exportaciones no están siendo declaradas en su totalidad y los productos comercializados pueden revestir diversos aspectos como productos secos, salados y refrigerados; la distinción entre especies también se hace raramente en los resultados comerciales. Las holoturias se exportan principalmente a un mercado central en Hong Kong, Singapur o Taiwán, y luego se reexportan a todo el mundo (Conand & Byrne 1993).

En el pasado, la inclusión de las holoturias en los Apéndices de la CITES ha estado impedida por la falta de herramientas informativas que permitan la identificación de las especies comercializadas, y por incertidumbres

taxonómicas y biológicas. La mayoría de estos problemas se han resuelto en los últimos años. Sólo una especie (*Isostichopus fuscus*) está incluida en el Apéndice III de la CITES (Toral-Granda 2008; Conand *et al.* 2014).

La inclusión del cohombro de mar en el Apéndice II de la CITES permitirá manejar y mantener su comercio en interés de los pescadores, exportadores e importadores, a la vez que se preservan estas especies y por lo tanto se les permite desempeñar su papel ecológico, y responder a las necesidades de las generaciones futuras (Bruckner *et al.* 2003).

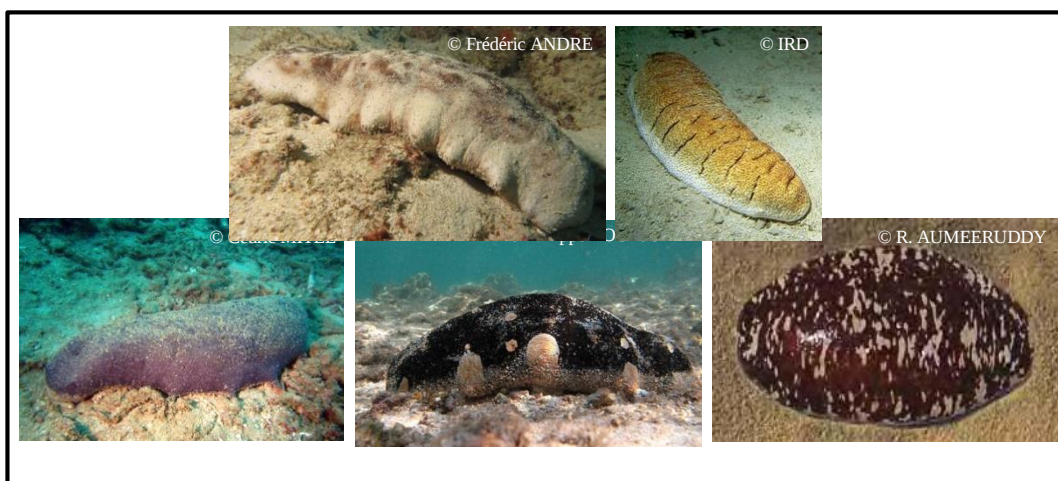


Figura 1. Especies de cohombro de mar. De izquierda a derecha en la parte superior: *Holothuria (Microthele) fuscogilva*, *Holothuria (Microthele) fuscopunctata*. De izquierda a derecha en la parte inferior: *Holothuria (Microthele) whitmaei*, *Holothuria (Microthele) nobilis*, *Holothuria (Microthele) sp. "pentard"*

3. Características de la especie

3.1. Distribución (INPN 2017; Purcell *et al.* 2012)

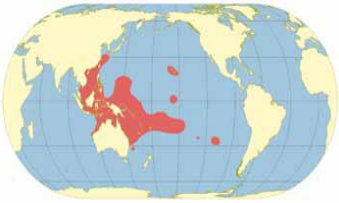
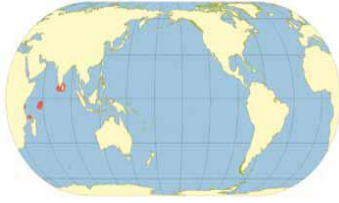
El cohombro de mar vive bajo los trópicos. Sólo se encuentran en los ecosistemas de arrecifes de los océanos Índico y Pacífico, desde la costa este de África hasta la Polinesia (**Figura 2**). En la **Tabla 1** se describe la distribución geográfica de cada especie.



Figura 2. Distribución del cohombro de mar (modificado a partir de Purcell *et al.* 2012)

Tabla 1. Distribución geográfica de cada especie (INPN 2017; Purcell *et al.* 2012)

Especie	Océano/Mar	País/Región del área de distribución	Distribución
<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Mar Rojo Océano Índico Océano Pacífico	Madagascar, Isla de Pascua, desde el sur de China hasta la Isla Lord Howe, Polinesia Francesa, Reunión, Nueva Caledonia, Islas Dispersas del Océano Índico, Wallis y Futuna, Mayotte, Islas Salomón, Australia, India, Zanzíbar, Tanzania, Madagascar, Filipinas, Kiribati, Tonga, Fiyi, Papua Nueva Guinea, Sri Lanka, Indonesia, Islas Cook, Egipto, Vanuatu, Kenia, Somalia, Sudán, Eritrea, Yemen, Arabia Saudí, Hawái (Estados Unidos de América), Viet Nam, Seychelles, Malasia, Singapur, Guam, Micronesia, Jordania, Comoras, Djibouti, Samoa Americana, Brunei Darussalam, Isla de Navidad, Islas Cocos (Keeling), Mozambique, Tuvalu, Islas Marshall, Islas Marianas del Norte, Omán, Palau, Timor-Leste, Isla Norfolk, Tokelau, Islas Pitcairn, Nauru, Niue.	 Un mapa del mundo que muestra la distribución geográfica de la especie <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> . Las áreas de distribución están sombreadas en rojo y cubren una amplia zona del Océano Índico y el Océano Pacífico, incluyendo Madagascar, el este de África, el sudeste de Asia, Australia, y varias islas del Pacífico.
<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Océano Pacífico Océano Índico	Zanzíbar, Tanzania, Filipinas, Tonga, Wallis y Futuna, Nueva Caledonia, Mayotte, Kenia, Madagascar, Australia, Fiyi, Kiribati, Papua Nueva Guinea, Maldivas, Indonesia, Vanuatu, Sudáfrica, Viet Nam, China, Taiwán, Somalia, Mozambique, Samoa, Samoa Americana, Micronesia, Guam, Islas Marianas del Norte, Islas Marshall, India, Myanmar, Tuvalu, Brunei Darussalam, Palau, Islas Salomón, Timor-Leste	 Un mapa del mundo que muestra la distribución geográfica de la especie <i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i> . Las áreas de distribución están sombreadas en rojo y se concentran principalmente en el Océano Índico y el Océano Pacífico, cubriendo regiones como el este de África, el sudeste de Asia, y varias islas del Pacífico.
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Océano Índico Mar Rojo	India, Maldivas, Mayotte, Reunión, Islas Dispersas del Océano Índico Kenia, Zanzíbar, Tanzania, Egipto, Madagascar, Eritrea, Mauricio, Sri Lanka, Seychelles, Mozambique, Sudán, Yemen, Somalia, Israel, Comoras, Jordania, Yibuti.	 Un mapa del mundo que muestra la distribución geográfica de la especie <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> . Las áreas de distribución están sombreadas en rojo y se limitan principalmente al Océano Índico y al Mar Rojo, incluyendo regiones como el este de África, el sudeste de Asia, y varias islas del Océano Índico.

<i>Holothuria</i> (<i>Microthele</i>) <i>whitmaei</i>	Océano Pacífico	Australia, Hawái, Polinesia Francesa, sur de China hasta Isla Lord Howe Island, 31 ° S (Australia), Nueva Caledonia, Polinesia Francesa, Wallis y Futuna, Kiribati, Viet Nam, Malasia, Filipinas, Tonga, Fiji, Papua Nueva Guinea, Islas Cook, Indonesia, Vanuatu, Camboya, Singapur, Tailandia, Tuvalu, Hawái (Estados Unidos), Samoa, Samoa Americana, Guam, Micronesia, Islas Marianas del Norte, Nauru, Niue y Tokelau.	
<i>Holothuria</i> (<i>Microthele</i>) <i>sp. "pentard"</i>	Océano Índico	Comoras, Isla Nosy Be (Madagascar), Seychelles, Zanzíbar (Tanzania), Maldivas, Sri Lanka	

3.2. Hábitat (Commission du Pacifique Sud 1995; Conand 1989; Purcell *et al.* 2012)

El cohombro de mar vive en áreas costeras (Conand com. pers. 2017) a baja profundidad (desde la superficie hasta decenas de metros), en arrecifes de coral y pastos marinos. Son especies bentónicas: viven en el fondo, sobre sustratos arenosos. En la **Tabla 2** se describe el hábitat típico de cada especie.

Tabla 2. Hábitats de las especies (Commission du Pacifique Sud 1995; Conand 1989; Purcell *et al.* 2012)

Especie	Hábitat	Profundidad
<i>Holothuria</i> (Microthele) <i>fuscogilva</i>	Pendientes externas de arrecifes de coral, canales de arrecifes y áreas arenosas en arrecifes semirresguardados. También se encuentra en pastos marinos (Papua Nueva Guinea y la India). En las Islas Fiji, esta especie se encuentra en pastos marinos de baja profundidad y puede desplazarse a profundidades mayores.	- De 10 a 50 metros - De 0 a 40 metros en pastos marinos
<i>Holothuria</i> (Microthele) <i>fuscopunctata</i>	Pendientes de arrecifes, lagunas costeras y pastos marinos en sustratos arenosos. Se encuentra principalmente en arena gruesa o escombros de coral	- De 3 a 25 metros
<i>Holothuria</i> (Microthele) <i>nobilis</i>	Hábitats de baja profundidad de los arrecifes de coral (lagunas costeras) - En África y en las regiones occidentales del Océano Índico: llanuras de arrecifes y laderas de arrecifes. - En Madagascar: en las laderas internas y en pastos marinos, con mayor abundancia en las laderas internas. - En las Comoras, sobre arena gruesa	- Hasta 20 metros - De 0 a 40 metros (África y áreas occidentales en el Océano Índico) - De 10 a 40 metros (en las Comoras)

<i>Holothuria whitmaei</i> (<i>Microthele</i>)	En el Pacífico central occidental, la especie se encuentra en mesetas, laderas de los arrecifes y en pastos marinos arenosos (no fangosos).	- De 0 a 20 metros
<i>Holothuria</i> (<i>Microthele</i>) sp. "pentard"	En las Seychelles, esta especie prefiere las lagunas costeras sobre sustrato arenoso.	- De 10 a 50 metros

3.3 Características biológicas

El cohombro de mar tiene una reproducción sexual (Conand 1981). Sin embargo, no hay dimorfismo sexual: sólo el examen microscópico de las gónadas permite determinar el sexo individual. La estrategia de apareamiento del cohombro de mar tiene lugar a través de la emisión de gametos (óvulos y espermatozoides) libremente en el mar, dando lugar a una fecundación externa (Conand 1981; Conand 1986; Toral-Granda 2006). El éxito de la reproducción depende directamente de la densidad de los adultos para asegurar la presencia de una concentración suficiente de espermatozoides y ovocitos, permitiendo el encuentro y la fecundación.

Las corrientes oceánicas desempeñan un papel importante en la reproducción mediante el transporte de gametos; sin embargo, no hay información que demuestre que las corrientes puedan, por sí mismas, inducir la reproducción (Toral-Granda 2006). Para las especies *Holothuria fuscogilva*, *H. nobilis*, *H. whitmaei* y *H. fuscopunctata*, el ciclo reproductivo es anual (Conand 1981; Conand 1989; Conand 1994). Sin embargo, se desconoce la reproducción de *Holothuria (Microthele) sp. "pentard"* (Purcell *et al.* 2012). El cohombro de mar es ovíparo (Conand 1986). Los huevos fertilizados se transforman en larvas pelágicas que pueden pasar de 50 a 90 días en el plancton y son ampliamente dispersadas por las corrientes oceánicas (CITES 2002). Además de la presunta alta mortalidad de larvas pelágicas, hay otros factores que afectan el éxito reproductivo, entre ellos la baja movilidad y un pequeño espacio vital. Al igual que otros invertebrados sedentarios, las holoturias que producen gametos directamente deben haber alcanzado una cierta densidad de población para asegurar una fertilización exitosa. La vida de los cohombros de mar es todavía poco conocida, pero probablemente supere los 10 años, y la madurez sexual se alcanza entre 2 y 6 años (CITES 2002). La madurez sexual se alcanza en pesos muy variables según la especie (Conand 1989). La proporción de sexos es equilibrada para muchas especies (Conand 1986; Conand 1994) incluyendo el cohombro de mar.

3.4 Características morfológicas

El cohombro de mar se caracteriza por un cuerpo suboval arqueado dorsalmente (*bivium*) y aplanado ventralmente (*trivium*), un tegumento grueso y rígido, un gran número de podios ventrales dispuestos firmemente y sin orden, pequeñas papilas dorsales y dientes anales (ausentes en *Holothuria (Microthele) fuscopunctata*) (Purcell *et al.* 2012). La boca, rodeada de tentáculos, es ventral (Purcell *et al.* 2012) (**Figura 3**).

La característica principal que distingue al cohombro de mar de otras especies de holoturias es la presencia de protuberancias laterales ("semejantes a pezones") en el tegumento, visibles en sus formas vivas y secas (Purcell *et al.* 2012; Conand pers. comm. 2017) (**Figura 3**).

El cohombro de mar es una especie de gran tamaño, que puede variar de 30 a 70 cm dependiendo de la especie (**Anexo 3**). Su color también varía según las especies (**Anexo 3**).

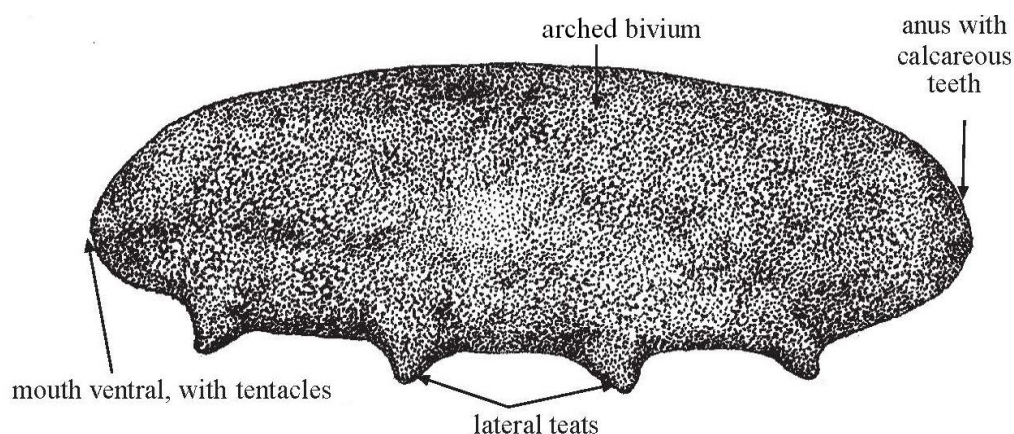


Figura 3. Esquema de cohombro de mar (aquí la especie *Holothuria whitmaei*) modificado a partir de Carpenter & Niem (1998)

3.5. Función de la especie en su ecosistema (CITES 2002; Purcell *et al.* 2016)

El cohombro de mar desempeña un papel esencial en el funcionamiento de los ecosistemas y en los procesos biológicos de los fondos marinos. Como detritívoros y más particularmente depositóvoros, mueven y mezclan intensivamente el sustrato mientras reciclan los materiales detríticos. El papel de los cohombros de mar puede asimilarse al de las lombrices de tierra. Las holoturias consumen y muelen los sedimentos y la materia orgánica en partículas finas, removiendo las capas superiores de los sedimentos de la laguna costera, los arrecifes de coral y otros hábitats y promoviendo la penetración del oxígeno. Representan biorremediadores para la maricultura costera. Por consiguiente, son importantes porque determinan la estructura del hábitat de otras especies. Constituyen una parte importante de la biomasa del ecosistema. Cuando no existe presión provocada por la pesca, los cohombros de mar pueden ocupar las partes planas de los arrecifes indopacíficos a densidades que pueden superar los 35 por m², donde los individuos procesan una gran cantidad de sedimentos diariamente. Este proceso evita la acumulación de materia orgánica en descomposición y puede ayudar a controlar las poblaciones de parásitos y organismos patógenos, incluyendo ciertas bacterias y concentraciones de cianobacterias. En algunas zonas, la desaparición de los cohombros de mar ha provocado el endurecimiento del suelo oceánico, eliminando el hábitat de otros organismos bentónicos. Además, la alimentación y excreción de los cohombros de mar aumenta la alcalinidad del agua de mar, amortiguando la acidificación del océano; contribuyen tangiblemente a la resistencia de los arrecifes de coral. Sin embargo, la posible mejora en la calcificación de los arrecifes por la influencia de los cohombros de mar en la química del agua es probable que sólo sea efectiva en áreas donde los cohombros de mar están presentes en altas densidades y donde viven en estrecha asociación con los corales. Las holoturias albergan más de 200 especies de simbioses, parásitos y comensales. Estas relaciones simbióticas aumentan la biodiversidad del ecosistema, especialmente en el caso de relaciones obligatorias sin las cuales los simbioses no pueden existir. Por ejemplo, *Holothuria (Microthele) fuscolgiva* es huésped de cuatro géneros de crustáceos decápodos y *Holothuria (Microthele) nobilis* es huésped de dos géneros de anélidos. También desempeñan un papel importante en la cadena alimentaria de los ecosistemas coralinos a diferentes niveles tróficos. Algunas especies dependen en gran medida de los cohombros de mar como principal fuente de alimento, incluidos los crustáceos, los peces y los mariscos.

Una inscripción del cohombro de mar en el Apéndice II de la CITES mantendría sus funciones ecológicas, esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas marinos, y evitaría la pérdida de biodiversidad. La sobreexplotación de estas especies podría conducir a una rápida disminución de las poblaciones de holoturias y, por lo tanto, tener graves consecuencias para la supervivencia de otras especies (depredadores y simbioses de las holoturias) que forman parte de la misma compleja red alimentaria, incluyendo un "efecto cascada" en el ecosistema. Esta sobreexplotación tendría, por lo tanto, un impacto negativo en la productividad y la diversidad de los hábitats marinos donde viven las holoturias: lechos de pastos marinos, lagunas costeras y arrecifes de coral.

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

Tres cuartas partes de los arrecifes de coral del mundo están ahora amenazados, y como resultado, las especies que albergan, como las holoturias, están bajo una fuerte y creciente presión (Tanzer *et al.* 2015; WWF 2016). Los países del área de distribución del cohombro de mar tienen una gran superficie de arrecifes de coral (**Anexo 4**). Las presiones sobre los arrecifes coralinos que reducen su productividad son numerosas: sobrepesca y pesca destructiva (incluyendo el uso de explosivos y de cianuro), contaminación de sedimentos, nutrientes y plaguicidas, desarrollo costero (deterioro de la calidad del agua debido a la agricultura costera, deforestación, navegación y gestión costera), pero también aumento de la temperatura y acidez de los océanos debido al cambio climático (Tanzer *et al.* 2015; WWF 2016). Si el calentamiento y la acidificación de los océanos alcanzan los niveles actualmente proyectados, los arrecifes de coral podrían desaparecer completamente para 2050 (Hoegh-Guldberg *et al.* 2015). Estudios recientes indican que los arrecifes de coral han perdido más de la mitad de sus corales duros (constructores de arrecifes) en los últimos 30 años (Hoegh-Guldberg *et al.* 2015). La Figura 4 muestra la fuerte disminución general de la cubierta coralina del Indo-Pacífico desde la década de 1970. Ahora bien, esta degradación amenaza no sólo a los arrecifes sino también a las especies que dependen de ellos, como las holoturias (Tanzer *et al.* 2015; WWF 2016).

A escala mundial, se estima que el 20% de los arrecifes y ecosistemas asociados han sido destruidos irreparablemente en las últimas décadas debido a presiones antropogénicas y naturales. Del 80 % restante, sólo el 30 % estaría en condiciones satisfactorias (IFRECOR 2016).

Entre las regiones geográficas donde se encuentra el cohombro de mar, el sudeste asiático es la región más afectada por las amenazas locales, con el 95% de los arrecifes amenazados (Burke *et al.* 2012). En lo que se refiere al Pacífico, la mitad de sus arrecifes están amenazados (Burke *et al.* 2012). En el sudeste asiático y el Océano Índico, donde los arrecifes se encuentran en su máxima diversidad, hay pocos signos positivos de recuperación de los arrecifes a medida que aumenta la presión humana (Wilkinson 2004). Los arrecifes continúan deteriorándose como resultado de las crecientes presiones humanas (Burke *et al.* 2012). La degradación y la pérdida de los arrecifes de coral seguirán aumentando en el futuro. El crecimiento demográfico, el aumento de la demanda de pescado y de productos agrícolas y el desarrollo costero seguirán aumentando la presión sobre los arrecifes de coral (Burke *et al.* 2012).

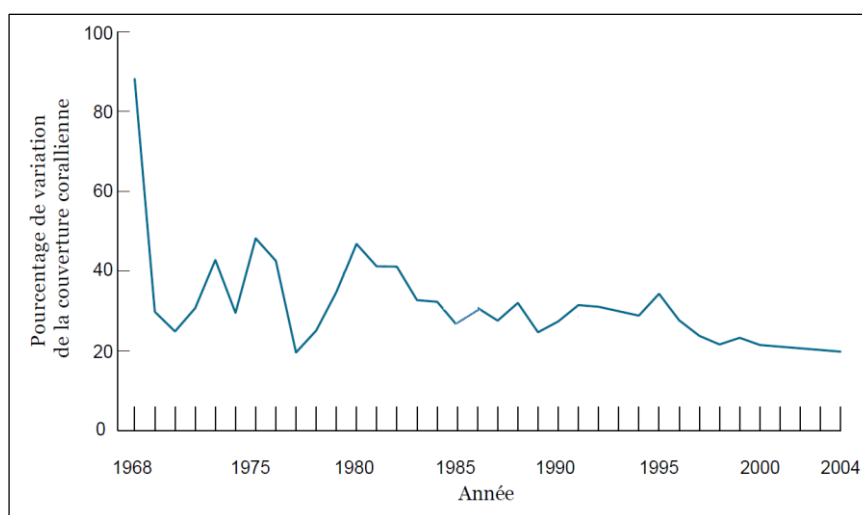


Figura 4. Porcentaje de variación temporal de la cobertura coralina en la región Indo-Pacífica
(modificado a partir de Tanzer *et al.* 2015)

4.2 Tamaño de la población

Varios estudios han calculado la densidad media para cada especie de cohombro de mar:

- En el caso de la especie *Holothuria (Microthele) nobilis*, la densidad media varía de 0,12 a 10 individuos por hectárea (Conand *et al.* 2013a).
- En el caso de la especie *Holothuria (Microthele) fuscogilva*, la densidad de sus poblaciones no supera los 40 individuos por hectárea (Conand 1989).
- En el caso de la especie *Holothuria (Microthele) whitmaei*, la densidad no excede los 12 individuos por hectárea en el Pacífico (y es mucho menor en otros lugares) (Kinch *et al.* 2008).
- Para la especie *Holothuria (Microthele) fuscopunctata*, la densidad suele ser de alrededor de 0,005 individuos por m² (Conand *et al.* 2013b).

En 2008, se calculó la densidad de *H. fuscogilva*, *H. nobilis* y *H. "pentard"* en dos regiones de Sri Lanka: menos de un individuo por hectárea para todas estas especies. (Dissanayake & Stefansson 2010).

El tamaño de las poblaciones de cohombro de mar puede variar según el lugar, el año y el método de muestreo, por lo que pueden aparecer sesgos.

4.3 Estructura de la población

La proporción de sexos es equilibrada para todas las especies de cohombro de mar (Conand 1986; Conand 1994).

De manera general, rara vez se observan holoturias juveniles en el terreno (Conand 1989; Sweet *et al.* 2016). La población de holoturias se compone principalmente de individuos maduros (Guzmán *et al.* 2003). Esto

puede deberse a la alta mortalidad natural (depredación) durante la fase juvenil (Conand 1989). Por ejemplo, se realizaron capturas de la especie *H. fuscogilva* en el parque natural del arrecife de Tubbataha (Filipinas), y la longitud media de los individuos totales capturados se calculó en 33,57 cm y la longitud mínima en 30 cm. Sin embargo, esta especie alcanza su primera madurez sexual con un tamaño de unos 30 cm (Conand 1989). De un total de 14 individuos, todos eran individuos maduros (Dolorosa 2015).

En lo que respecta a la genética del cohombro de mar, durante mucho tiempo *Holothuria whitmaei* fue considerada la misma especie que *Holothuria nobilis*, pero ambas especies fueron separadas en 2004. *H. whitmaei* sólo está presente en el Océano Pacífico y *H. nobilis* en el Océano Índico. Ambas especies son alopátrica (DORIS 2017). *Holothuria fuscogilva* también fue considerada la misma especie que *H. nobilis* hasta 1980 (Cherbonnier) (Conand 1989; DORIS 2017).

4.4 Tendencias de la población

En general, las poblaciones de cohombro de mar están agotadas¹ o sobreexplotadas en la mayoría de los países del área de distribución (**Anexo 4**).

Según una evaluación de la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) publicada en 2013, las poblaciones de *H. nobilis*, *H. whitmaei* y *H. fuscogilva* están disminuyendo (Conand et al. 2014). Se dan detalles para cada especie (Conand et al. 2013a; Conand et al. 2013b):

- *Holothuria nobilis*: En Madagascar, se supone que las poblaciones están agotadas, ya que en los últimos años se han avistado muy pocos especímenes, especialmente en zonas que han sido muy explotadas (Conand et al. 2013a). En Egipto, esta especie ha desaparecido casi por completo debido a la pesca (Bruckner 2006). En Tanzania, esta especie representaba un porcentaje muy pequeño del total de especies de cohombro de mar (Conand & Muthiga 2007). Esta especie era antes la principal especie capturada y ahora constituye un porcentaje muy pequeño de las capturas. En el Área Marina Protegida Chagos, las poblaciones también han disminuido en los últimos 4 o 5 años debido a la pesca ilegal (Price et al. 2010). En el caso de las capturas de esta especie en Seychelles de 2003 a 2008, los datos se mantuvieron relativamente estables de 2003 a 2006, con un valor máximo de 10 371 individuos, y luego disminuyeron en 2007 y 2008 a 5 687 individuos (Conand et al. 2013a). Esta especie también se ha agotado en Mozambique, India, Sri Lanka, el Mar Rojo, las Maldivas y posiblemente Kenia debido a la sobrepesca. Esta especie todavía se pesca activamente en las Seychelles, donde no está agotada. Basándose en estas referencias, se estima que ha habido al menos una disminución del 60 al 70 % en más del 80 % de su distribución.

- *Holothuria whitmaei*: En Saipán (Estado Libre Asociado de las Islas Marianas del Norte), existía una pesquería dirigida a esta especie pero se detuvo en 1997 debido a una disminución en la CPUE (Captura por unidad de esfuerzo). En las Islas Marshall y las Islas Cook, esta especie es rara. En Tonga, las poblaciones de cohombro de mar están agotadas. En Papua New Guinea, las poblaciones de cohombro de mar están agotadas, con bajas densidades de holoturias comerciales (21 por hectárea) y las comparaciones con los datos históricos sobre las capturas muestran que esta especie ha sido sobreexplotada. En las Islas Salomón, la especie fue observada en bajas densidades (Kinch et al. 2008). Esta especie ha sido sobreexplotada en el Estrecho de Torres desde la década de 1990, y su población ha disminuido en un 80 % en la Gran Barrera de Coral en las últimas décadas. En el Arrecife Ashmore, las poblaciones de esta especie están severamente agotadas (Conand 2008). En Filipinas, esta especie se considera sobreexplotada en vista de la disminución del número de exportaciones. La especie también está sobreexplotada en Indonesia.

- *Holothuria fuscogilva*: Esta especie se ha agotado en el sudeste asiático y en partes del Pacífico Sur (alrededor del 30 % de su distribución). Se considera principalmente sobreexplotado en África Oriental (un 40 % de su distribución). Las aguas poco profundas se ven más gravemente afectadas. En las Islas Cook, *H. fuscogilva* es rara. En algunos países del sudeste asiático, se considera que las poblaciones de *H. fuscogilva* están gravemente agotadas (Choo 2008), como en Indonesia y Filipinas. En Nueva Caledonia, la especie también se considera agotada (Conand et al. 2005).

Una visita a una planta de tratamiento de holoturias, realizada en un taller sobre las pesquerías de holoturias del Océano Índico en Tanzania (Zanzíbar) (Conand et al. 2013c), permitió, por ejemplo, observar que el cohombro de mar (*H. nobilis*, *H. fuscogilva* y *H. sp "pentard"*), que tiene un alto valor comercial, representaba sólo una pequeña fracción de la gran cantidad de productos de que eran secados. Además, la mayoría de los individuos eran pequeños. Esto sugiere que las poblaciones de especies altamente valoradas están

¹ El agotamiento en este sentido se refiere a lo comercialmente inviable, y se estima que representa entre un 60 y un 80% de pérdida o una pérdida superior.

disminuyendo (Conand *et al.* 2013c), lo cual explica que las capturas estén afectando cada vez más a especies de bajo y mediano valor.

Por otro lado, se desconoce la tendencia de la población de la especie *Holothuria fuscopunctata*.

4.5 Tendencias geográficas

Véase la Sección 4.4

5. Amenazas

La principal amenaza para las poblaciones de cohombro de mar es la sobrepesca para satisfacer la demanda de *beche-de-mer* (el producto después de eviscerar, cocinar, salar y secar los cohombros de mar) y abastecer los mercados internacionales de alimentos de lujo. También hay demanda de cohombro de mar para la investigación biomédica. El volumen de capturas y el número de pescadores comenzaron a aumentar a finales de la década de 1980 en el sudeste asiático y el Pacífico Sur en respuesta a la creciente demanda internacional (CITES 2002). Estas especies se encuentran entre las más buscadas: son objeto de sobreexplotación en muchos países tropicales a fin de exportarlas al sudeste asiático (principalmente China), donde alcanzan precios muy altos (Purcell *et al.* 2012; Fabinyi *et al.* 2017). El alto valor comercial de estas especies, la facilidad con que se pueden capturar en aguas poco profundas y su vulnerabilidad debido a sus características biológicas y a la dinámica de sus poblaciones explican en conjunto la sobreexplotación y el colapso de la industria pesquera en algunas regiones. Los cohombros de mar son animales sedentarios particularmente vulnerables a la sobreexplotación porque son de gran tamaño, fáciles de recolectar debido a que están presentes en áreas poco profundas, y no requieren técnicas de pesca sofisticadas. La fuerte presión pesquera provoca una disminución de la densidad de biomasa de las especies y las poblaciones no pueden reponerse una vez que han caído por debajo de la masa crítica. Para reproducirse, los cohombros de mar liberan sus productos genitales en el agua y el éxito de la fertilización depende de la proximidad de los individuos durante el período de puesta (y por lo tanto de la densidad de la población). Debido a la reducción en la densidad de población causada por la pesca, los individuos pueden ser incapaces de reproducirse, ya que la distancia entre machos y hembras es demasiado grande (CITES 2002).

Además, a pesar de la importancia comercial del cohombro de mar, todavía hay mucho que aprender sobre su biología, su ecología y la dinámica de sus poblaciones. Por consiguiente, la falta de información científica constituye una amenaza indirecta, ya que es esencial establecer planes de manejo integrales capaces de asegurar la conservación de estas especies y sistemas de capturas sostenibles (Toral-Granda 2006). La especie *Holothuria sp. "pentard"* que aún no ha sido descrita, demuestra las lagunas que existen actualmente en la taxonomía incluso en el caso de grandes especies comerciales (Conand 2008; Conand 2017a).

La degradación y la pérdida del hábitat también contribuyen a la disminución del cohombro de mar. Estas especies se encuentran en arrecifes de coral degradados por las oscilaciones climáticas (por ejemplo, El Niño), desastres ecológicos (por ejemplo, tsunamis) y muchas otras degradaciones antropogénicas (por ejemplo, el uso de explosivos y venenos) así como la contaminación y sedimentación costeras (Toral-Granda 2006).

Tres de cada cinco especies de cohombro de mar están ahora consideradas como amenazadas de extinción y por lo tanto están incluidas en la Lista Roja de la UICN: *Holothuria (Microthele) nobilis* y *Holothuria (Microthele) whitmaei* ha sido clasificada como "En Peligro" y *Holothuria (Microthele) fuscogilva* ha sido clasificada como "Vulnerable" (Conand *et al.* 2014). Varias especies, algunas de las cuales son explotadas comercialmente en diferentes países (Purcell *et al.* 2012; Purcell 2014), no fueron incluidas en la evaluación porque aún no habían sido objeto de una descripción taxonómica y fueron designadas sólo por su nombre común (ej.: *Holothuria sp. "pentard"*) (Conand *et al.* 2014).

6. Utilización y comercio

6.1 Utilización nacional

6.6.1. *Métodos de muestreo*

Los pescadores pueden operar desde la costa y cosechar cohombros de mar a mano en aguas poco profundas, recolectándolos en las planicies de los arrecifes en marea baja o en los vados, o usando un pequeño bote de madera o vidrio, equipado con un motor fuera de borda o fijo, para acceder a las poblaciones en alta mar o en aguas más profundas. Cuando se sumergen, los pescadores pueden usar un sistema semejante a una pipa de agua (aire suministrado por un compresor en el barco madre) o un traje de buceo. Pocos son los pescadores

tradicionales que siguen buceando para llegar a las poblaciones de peces en mar tranquilo. Los pequeños arrastreros (redes de arrastre de vara, arrastre de vieiras, etc.) también se utilizan en hábitats de juncos. Para capturar cohombros de mar, los buzos utilizan lanzas, anzuelos, redes o las manos (Conand 1986; Toral-Granda 2006).

En general, los artes y los métodos de pesca incluyen redes de arrastre de fondo pequeñas (redes de manivela y redes de arrastre) para fondos arenosos, lanzas, anzuelos y redes de inmersión para arrecifes, arrecifes más profundos y lagunas costeras (CITES 2002).

6.6.2. Niveles y tipos de uso

El comercio de *beche-de-mer* está destinado principalmente al abastecimiento de los mercados orientales con alimentos de lujo. Los principales países consumidores son China, RAE (Región Administrativa Especial) de Hong Kong, Taiwán, Singapur, Corea y Malasia (Ferdouse 2004; Toral-Granda 2006). El cohombro de mar tiene un alto valor nutritivo por su alto contenido de proteínas (hasta un 50 % de contenido proteínico (Rodríguez Forero *et al.* 2013)) de lípidos, y también es rico en aminoácidos y oligoelementos, lo que lo convierte en un alimento muy solicitado (Chen 2004).

Desde finales de la década de 1990 han surgido nuevos mercados para la investigación biomédica y el uso en acuarios privados. Los bioprospectores se han interesado en los cohombros de mar para la investigación y el desarrollo de productos naturales. El cohombro de mar contiene varios compuestos químicos usados para prevenir la anemia, combatir ciertas formas de cáncer, fortalecer las defensas inmunológicas y aliviar el dolor de la artritis (Chen 2004). Las holoturias contienen condroitina y glucosamina, que son componentes importantes para la formación del cartílago, así como otras sustancias bioactivas que tienen propiedades antiinflamatorias y antitumorales (Mindell 1998). En China, los cohombros de mar se consideran un remedio tradicional y un fármaco droga, y su uso se remonta a la dinastía Ming (1368-1644 AC) (Chen 2004). Esto ha llevado al desarrollo de tradiciones ancestrales, particularmente en las comunidades costeras, donde el consumo de cohombro de mar es parte de las tradiciones y costumbres (Chen 2004).

6.2 Comercio lícito

Dado que las especies individuales rara vez se diferencian en las estadísticas de comercio, este epígrafe presenta el comercio de todas las especies de cohombro de mar.

El comercio legal de *beche-de-mer* es un mercado muy lucrativo (Toral-Granda 2006): es una importante fuente de ingresos para muchos países desarrollados y en desarrollo (Conand 2006a); es también una de las formas más antiguas de comercio en las islas del Pacífico (Conand et Byrne 1993). Su objetivo es satisfacer las necesidades de mercados orientales como China, donde se consume principalmente como un alimento muy refinado (Conand 2006a; Conand 2006b). La mayoría de los cohombros de mar se importan a Asia, principalmente a través de la RAE de Hong Kong, Singapur y Taipéi, desde donde se reexportan a otros países (Ferdouse 2004). El mercado se centra principalmente en los cohombros tropicales secos de todas las variedades, con una pequeña cantidad de cohombros de mar sin piel y congelados enviados por vía aérea (Ferdouse 2004). En la región del Pacífico, los principales países productores son Papua Nueva Guinea, Islas Salomón, Fiji y Australia (Ferdouse 2004), mientras que en Asia Meridional los principales países de producción y/o exportación son Sri Lanka, Maldivas y la India. (Toral-Granda 2006).

La pesquería mundial de cohombros de mar ha aumentado drásticamente en los últimos 25 años (**Figura 4**). De hecho, en las décadas de 1980 y 1990, cada vez más países comenzaron a exportar holoturias y la producción mundial aumentó (Purcell *et al.* 2013). La captura mundial de cohombros de mar (vivos) fue estimada en 25 000 toneladas en 1983. Las capturas estaban constituidas principalmente por especies tropicales del Indo-Pacífico. Las extracciones a nivel mundial se triplicaron entre 1985 y 1986 y se duplicaron durante el período 1987-1989, en respuesta al aumento de la demanda en los mercados asiáticos. En 1989, las capturas alcanzaron un total de 90 000 toneladas en todo el mundo, desglosadas de la manera siguiente: 78 000 toneladas procedentes del Pacífico Sur y del Sudeste Asiático. La pesca de cohombro de mar siguió aumentando, con unas capturas mundiales de 120 000 toneladas a principios de la década de 1990 (Conand 1997).

A más largo plazo, la pesca mundial de cohombro de mar ha pasado de 4 300 toneladas en 1950 a un récord de 23 400 toneladas en 2000, descendiendo a 18 900 toneladas en 2001 (fresco o congelado, congelado, seco, salado o en salmuera, enlatado) (Vannuccini 2004). Es probable que el aumento se deba a la combinación de varios factores: nuevos países productores de cohombro de mar, más especies explotadas, mayor esfuerzo pesquero dirigida a las poblaciones de aguas profundas y, por último, expansión gradual de las zonas de pesca (Bruckner 2006). Algunos países han experimentado disminuciones drásticas en los desembarques debido a la

sobreexplotación de las poblaciones silvestres. Para todas las especies, Indonesia es el mayor productor mundial, seguido por Filipinas con más de 1000 toneladas (Conand 2006b; Toral-Granda 2006).

Las estadísticas de importación de la RAE de Hong Kong muestran un aumento del número de países que exportan cohombros secos, salados o en salmuera: 25 países en 1989, 49 en 2001 y 78 en 2005 (**Anexo 6**) (Toral-Granda 2006). En 2005, ocho países exportaron cada uno más de 1 000 toneladas de cohombros de mar a la RAE de Hong Kong, seis países exportaron entre 500 y 1 000 toneladas, 10 países entre 150 y 500 toneladas y los 54 países restantes registraron capturas inferiores a 150 toneladas (Toral-Granda 2006). Los principales países exportadores a la RAE de Hong Kong son Indonesia, Filipinas, Papua Nueva Guinea, Singapur y Fiji (Toral-Granda 2006).

Sin embargo, se estima que las cifras comerciales disponibles podrían estar subestimando el volumen total del comercio mundial, dado que las cadenas comerciales son complejas, los datos de exportación son incompletos y rara vez se diferencian las especies individuales en las estadísticas comerciales (Ferdouse 2004). Las cifras comerciales de la FAO sobre las exportaciones mundiales son bajas debido a la falta de datos publicados por los países exportadores (Ferdouse 2004; Toral-Granda 2006).

En el Anexo 5 se incluye información adicional sobre los principales valores y mercados de cada especie de cohombro de mar.

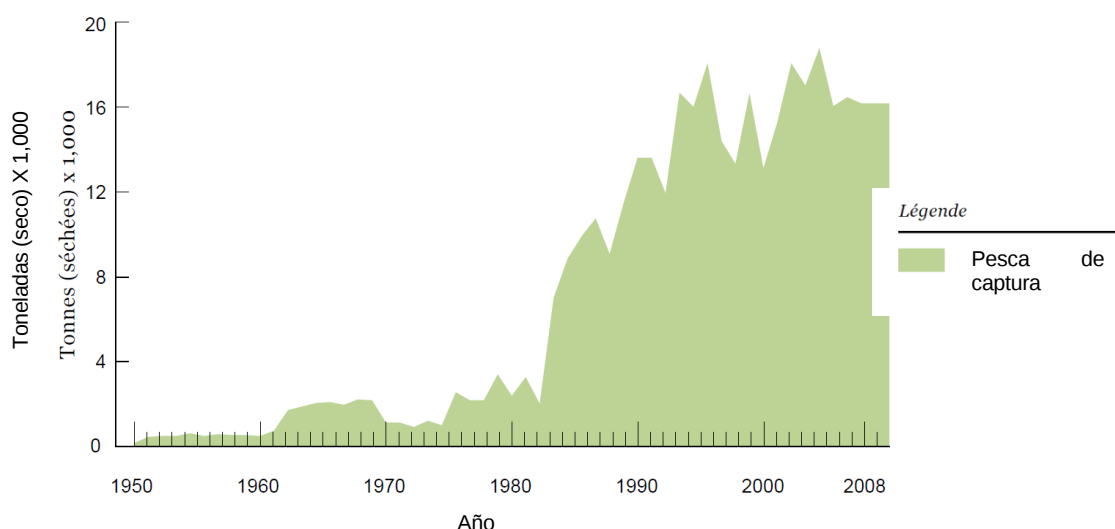


Figura 4. Capturas mundiales de cohombros de mar silvestres a lo largo del tiempo; en toneladas métricas:

Fuente: FAO Fishstat (Purcell *et al.* 2013)

A pesar de la sobreexplotación, las capturas mundiales han aumentado (**Anexo 7**). Sin embargo, también es posible que las capturas se notifiquen mejor que antes y/o que se capturen más especies.

Basándose en un análisis de Purcell *et al.* (2013), las pesquerías actuales de holoturias en las regiones del Indo-Pacífico están predominantemente sobreexplotadas o agotadas (Purcell *et al.* 2013) (**Anexo 8**).

6.3 Partes y derivados en el comercio

Como se indica en la sección 6.1, los productos comerciales de las holoturias se utilizan principalmente con fines alimentarios, pero también farmacéuticos y cosméticos (**Figura 5**). Algunas empresas farmacéuticas producen derivados del "trepang". Estos productos se presentan en forma de aceites, cremas y cosméticos, pero a veces también como especímenes secos (**Figura 5**).

- Productos alimentarios: El producto más importante del cohombro de mar es el tegumento (i) seco (llamado *trepang*, *beche-de-mer* o *hai-som*), destinado principalmente al mercado chino; (ii) hervido o salado; (iii) seco, principalmente para el mercado japonés; y (iv) en un plato tradicional, cocido en leche de coco (Conand 1990)

(Figura 5). Las bandas musculares de algunas especies se consumen en Asia, Estados Unidos y España. Se preparan productos especiales a partir de vísceras como los intestinos fermentados (*konowata*) y las gónadas secas (*kuchiko*) del cohombro de mar (excepto *Holothuria fuscopunctata*) y se comercializan en Japón, Corea y China (Stutterd & Williams 2003).

- *Productos médicos*: En algunos países de Asia oriental, los cohombros de mar también se utilizan como medicamento. Se ha encontrado que su composición química ayuda a reducir el dolor artrítico y el dolor articular, y que las saponinas contenidas en los cohombros de mar tienen propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas (Awaluddin 2001). En los últimos años se han comercializados varios productos comerciales hechos de extractos de cohombro de mar, incluyendo ArthiSea y SeaCuMax (medicamentos contra la artritis), suplementos nutricionales y Sea Jerky (para problemas de articulaciones de los perros). En Japón, el sulfato de condroitina del cohombro de mar está patentado para el tratamiento del VIH/SIDA (Toral-Granda 2006).

El tegumento de cohombro de mar contiene productos químicos con propiedades antibacterianas y antifúngicas (Hamel & Mercier 1997), y también se considera afrodisíaco en China (Uthicke & Klumpp 1996; Rodríguez Forero *et al.* 2013).

- *Productos cosméticos*: El aceite y los productos derivados de "Gamat" están presentes en una gama de productos que incluye linimentos, cremas dentales, lociones corporales y jabones (Conand 2006b; Toral-Granda 2006).

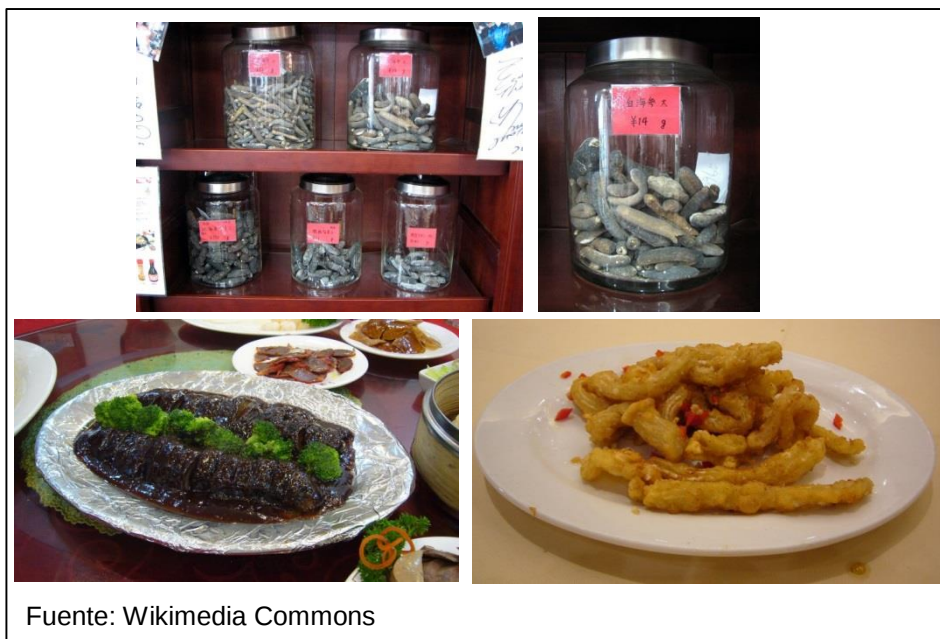


Figura 5. Ejemplos de productos comercializados de holoturias. En la parte superior, holoturias secados y almacenados en un frasco en una farmacia, utilizado con fines medicinales por la medicina china. En la parte inferior, comidas cocinadas a partir de holoturias (cohombros de mar en salsa a la izquierda y cohombro de mar frito a la derecha)

6.4 Comercio ilícito

En general, las pesquerías ilegales de holoturias se caracterizan por:

- la caza furtiva y las exportaciones por parte de nacionales en áreas remotas, las AMP (áreas marinas protegidas), el uso de dispositivos ilícitos, la existencia de diferentes reglamentaciones entre las regiones de un país;

- la caza furtiva y la exportación por parte de extranjeros en la mayoría de los casos por parte de delincuentes temporales que realizan acciones rápidas de caza furtiva, empresarios chinos, en áreas remotas, países con reglamentaciones poco estrictas, países pobres (Conand 2016; Conand 2017a).

La mayor parte de las actividades ilegales son impulsadas por compradores internacionales que ejercen presiones sobre los pescadores locales al ofrecer precios altos por los cohombros de mar. En general, los pescadores se encuentran en un ciclo de "préstamo a deuda" que favorece las actividades ilegales (por ejemplo, especies prohibidas, animales demasiado pequeños o capturados fuera de la temporada de pesca). La pesca ilegal de cohombro de mar puede llevar a la sobreexplotación de las especies más populares. Es preciso destacar que el comercio ilegal, tanto nacional como internacional, puede causar graves problemas en algunas regiones y que se debe buscar el apoyo de todos los países del mundo para poner fin a esta práctica y garantizar la conservación de los cohombros de mar (Toral-Granda 2006).

La pesca ilegal de cohombro de mar es una cuestión de larga data. En el siglo XVIII, los habitantes de Macassar, la capital de la isla hoy llamada Sulawesi (Indonesia), cruzaron el Mar de Timor para pescar en la región ahora conocida como el Territorio del Norte en Australia (Stutterd & Williams 2003). Actualmente, todavía hay pesca ilegal en aguas australianas (Estrecho de Torres), día y noche, a pesar de la prohibición de la caza introducida en 1993 (Stutterd & Williams 2003). En el norte de Australia, existe una acreditación (MoU), pero en algunas zonas los pescadores ilegales indonesios o vietnamitas vienen a pescar especies de alto valor (incluyendo *H. fuscogilva*) y a veces son detenidos (Conand 2017a).

Por ejemplo, en varias islas y territorios del Pacífico tropical (Hawái, Palau, por ejemplo) se ha detenido recientemente a pescadores ilegales y las autoridades han quemado sus barcos. En otros lugares, como Nueva Caledonia y Fiji, se han modernizado las actividades, se ha prestado atención a la investigación científica y se ha mejorado la calidad del tratamiento (Purcell 2014). Finalmente, en algunas islas, esta pesquería está prohibida (Conand 2017a).

Desde 2016, los pescadores vietnamitas han estado pescando ilegalmente cohombros de mar en las aguas frente a Nueva Caledonia. Si bien todavía abundan en las aguas cercanas a Nueva Caledonia, las holoturias han sido víctimas de la sobrepesca en otros lugares, razón por la cual los cazadores furtivos vietnamitas se trasladan a Nueva Caledonia. Bajo los auspicios de la Secretaría General del Mar, se programó una reunión sobre la pesca ilegal en aguas de Nueva Caledonia a mediados de marzo de 2017 en París con el fin de establecer un plan interministerial (Sciences et avenir 2017).

En varios países del Océano Índico occidental, se han estado llevando a cabo recientemente detenciones de cazadores furtivos en Parques Marinos (por ejemplo, en el Parque Mombasa, Kenya). En Tanzania, se detuvo a pescadores en los parques de Chumbe y Mafia mientras trataban de llevar sus capturas a Zanzíbar, donde la pesca no está prohibida (Conand 2017a; Eriksson *et al.* 2012).

En Madagascar hay pesquerías antiguas, con relación a las cuales diversos organismos regionales han realizado proyectos de investigación y planes de gestión (COI, WIOMSA, FAO). El conocimiento ha avanzado (Conand & Muthiga 2007), pero la pesca ilegal tiene varias formas; se ha desarrollado la cría marina (*H. scabra* mariculture) y la reciente prohibición de las capturas debería promover la maricultura (Conand 2017a).

Las Seychelles, Chagos y las Islas Dispersas del Océano Índico se caracterizan por la presencia de muchas islas de arrecifes aisladas, donde es difícil asegurar la vigilancia lo cual favorece la pesca ilegal por parte de pescadores nacionales o extranjeros. En las Seychelles, la pesca legal de buceo se dirige a diferentes especies, principalmente *H. (Microthele) sp. 'pentard'* (Conand 2017a). En mayo de 2001, fueron detenidos 110 pescadores malgaches por pesca ilegal en las Seychelles y se confiscaron varias toneladas de cohombros de mar (Rasolofonirina *et al.* 2004). En las Islas Dispersas (Francia), gestionadas por Tierras Australes y Antárticas Francesas (TAAF), la detención de cazadores furtivos es bastante frecuente y la colaboración entre los organismos de supervisión e investigación debería permitir luchar mejor contra este flagelo (Conand 2017a). Además, los buques filipinos pescan ilegalmente en aguas de Malasia.

Por su propia naturaleza, es difícil establecer el volumen y el valor comercial de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) (Toral-Granda 2006).

Para limitar la magnitud de este comercio ilegal, sería necesario mejorar las estadísticas pesqueras, seguir la evolución del mercado, llevar a cabo inspecciones en el mar y en las costas, promover la cooperación entre las aduanas y la aplicación de las normas y sanciones internacionales (Conand 2017a).

6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

La demanda internacional en el comercio de cohombros de mar es la principal causa de la disminución acentuada de las poblaciones de cohombro de mar (Bruckner *et al.* 2003). Las poblaciones de holoturias están disminuyendo en todos los países donde son explotadas (Bruckner *et al.* 2003). Incluso después del cierre de la

pesquería, es posible que las poblaciones de holoturias no se recuperen, y algunos estudios muestran que pueden ser necesarios hasta 50 años sin ninguna presión de pesca para permitir la recuperación de las poblaciones de cohombros de mar en sitios sobreexplotados (Bruckner *et al.* 2003). Además, el cohombro de mar (excepto *Holothuria fuscopunctata*) es muy popular; tiene un valor comercial muy alto, lo que exacerba el riesgo de extinción (Conand *et al.* 2014).

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacionales

Varios países prohíben la captura de ciertas especies o protegen sitios para compensar las desapariciones localizadas. Estas medidas de protección de las holoturias se resumen por país en el **Anexo 9** (CITES 2002). Además, se explican en el punto 8.1 del presente documento.

7.2 Internacionales

Actualmente no existe ningún instrumento internacional que ofrezca una protección legal al cohombro de mar.

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de gestión

Mientras que las pesquerías de holoturias todavía no están reguladas en varios países en vías de desarrollo, otros países han adoptado medidas de gestión a varios niveles para evitar la sobrepesca (**Anexo 10**). En general, estas medidas incluyen áreas específicas en las que se permiten o se prohíben las extracciones, concesión de licencias, cupos, extracciones estacionales, extracciones rotativas y otras estrategias. En varios países, diferentes sitios fueron cerrados poco después de la apertura de la pesquería debido a la sobreexplotación y a la rápida desaparición biológica o comercial. En algunos sitios, la captura de especies de cohombros de mar está prohibida hoy en día debido a su rareza (CITES 2002).

Históricamente, la ordenación de las pesquerías de cohombro de mar se basa en sistemas de tenencia* que pertenecen a las comunidades locales, en particular en las zonas de pesca tradicionales. Sin embargo, con la expansión de esta actividad hacia áreas no tradicionales, la pérdida de cultivos ancestrales y el aumento de la demanda, las pesquerías comerciales son a menudo mal manejadas, resultando en la aplicación de un control una vez que el agotamiento de la población ya ha comenzado. En la mayoría de los países en desarrollo, se están abriendo nuevas pesquerías bajo regímenes de acceso abierto, y no se introducen planes o reglamentos de ordenación tales como prohibiciones (por ejemplo, el cierre de una zona) o temporadas de pesca para tratar de mitigar la disminución del recurso.

En los trópicos, la pesca se realiza en pequeña escala, pero es de gran importancia socioeconómica (**Anexo 4**) (Conand 2006a,b). Se han tomado medidas de manejo en algunos países tropicales (Altamirano *et al.* 2004; Toral-Granda & Martínez 2004). En la mayoría de los Estados del área de distribución del cohombro de mar, se ha establecido una gestión gubernamental de las pesquerías de cohombro de mar (**Anexo 4**). Desafortunadamente, esta gestión se aplica en general de manera deficiente, probablemente debido a la falta de recursos, incluidos los recursos humanos, de capacidad para aplicar y controlar las reglamentaciones, de eficacia de los mecanismos de seguimiento científico y de medidas de gestión adecuadas que tengan en cuenta la información científica (Bruckner 2005a).

Los diferentes tipos de medidas de gestión adoptadas para los cohombros de mar son los siguientes:

- Zonas de pesca prohibida: En todo el mundo, se reconocen los beneficios que aportan las zonas de pesca a las especies explotadas (Gell & Roberts 2003). En el caso del cohombro de mar, existen algunos pocos ejemplos. En Egipto, las zonas de pesca prohibidas tenían una mayor diversidad y densidad de especies comerciales de cohombro de mar (Lawrence *et al.* 2004). En Australia, las densidades de *Holothuria whitmaei* eran un 75% más altas en las zonas de pesca prohibida que en las zonas de pesca (Uthicke 2004). Las zonas de pesca prohibidas pueden ser beneficiosas especialmente cuando han sido establecidas y aprobadas con la participación de los interesados como, por ejemplo, los pescadores. Sin embargo, su éxito depende en gran medida del apoyo continuo de las comunidades pesqueras, de la eficacia de las medidas policiales y de la lucha contra el fraude, así como de los beneficios tangibles para los interesados locales. Los criterios de selección para el establecimiento de zonas de pesca prohibidas deben tener en cuenta el tipo, el tamaño, la forma y el número de hábitats, así como las características de otras zonas de pesca prohibida (Bruckner 2006).

- **Cierre total de pesquerías:** En la India, en 2001, todas las especies de holoturias comercializadas figuraban en el anexo I de la Ley de Protección de la Vida Silvestre, que prohíbe toda actividad pesquera. Esta decisión tenía por objeto promover la recuperación de las poblaciones sobreexplotadas; sin embargo, la pesca ilegal continúa y la mayoría de las poblaciones siguen estando gravemente agotadas (Nithyanandan 2003). A pesar de sus beneficios potenciales para las poblaciones silvestres, la prohibición total de la pesca del cohombro de mar tiene importantes consecuencias socioeconómicas y no ha demostrado ser eficaz en la práctica. Para los pescadores, esta prohibición, si no va acompañada de una alternativa, supone una pérdida significativa de ingresos y puede incitarles a pescar ilegalmente. Esta situación puede ser aún más perjudicial para los cohombros de mar silvestres y más desfavorable para los seres humanos porque no se puede hacer respetar los umbrales biológicos y pagar un precio justo y equitativo.

- **Acceso limitado:** En general, el acceso limitado es, de alguna manera, una licencia o sistema de licencias en el que el número de pescadores o buques que participan en la pesca es limitado. Esta herramienta de gestión puede frenar la competencia entre los pescadores y ayudar a mantener una pesquería. Este sistema también mejora el cumplimiento de las medidas de manejo y puede ayudar a asegurar que las comunidades locales obtengan beneficios económicos. Además, la concesión de derechos sobre las tierras a las cooperativas de pescadores puede ayudar a gestionar las pesquerías de libre acceso. Este sistema de manejo parece dar resultados en los países desarrollados, donde existen otras alternativas para los pescadores de cohombro de mar que han sido desplazados (por ejemplo, en Australia). Sin embargo, en los sistemas tradicionales, este procedimiento es difícil de aplicar ya que todos los pescadores tienen los mismos derechos para explotar sus recursos. Además, este procedimiento puede, como tal, resultar vinculante para las Autoridades Administrativas de la pesca, e incluso provocar perturbaciones y conflictos sociales. Las cooperativas de pescadores deberían organizarse de manera que las licencias sólo se concedan a personas cuya principal fuente de ingresos sea la pesca del cohombro de mar y no a cualquier miembro de la cooperativa. En Fiji, sólo los pescadores indígenas están autorizados a pescar cohombros de mar (Stuterd & Williams 2003).

- **Cupos:** Las cupos o total admisible de capturas (TAC) son el número máximo de individuos o biomasa que pueden ser explotados cada año durante una temporada de pesca, una expedición de pesca, en determinadas zonas, etc. En las pesquerías de cohombro de mar de la costa oriental de Australia se introdujo un TAC para la especie *Holothuria fuscogilva* tras el colapso de la pesquería de *Holothuria whitmaei* en 1999. El TAC de *Holothuria fuscogilva* se examina cada año, mientras que en el caso de *Holothuria whitmaei* la pesca está prohibida (Stuterd & Williams 2003). En Australia, en el Territorio del Norte, se fijó un TAC de 127 toneladas para *Holothuria fuscogilva* (Bruckner 2006). En Papua Nueva Guinea, se ha establecido un cupo para cada provincia, pero a menudo se supera (D'Silva 2001).

* *tenencia: sistema de relaciones sociales, demandas, derechos y obligaciones a través del cual las personas pueden utilizar los espacios marinos y controlar tanto el acceso al recurso como su explotación.*

- **Tamaños mínimos de capturas:** los tamaños mínimos de las capturas se basan en el tamaño en el momento de la madurez para garantizar la reproducción de la población al menos una vez antes de entrar en las pesquerías. Esto puede ayudar a prevenir el colapso de la población debido al fracaso del reclutamiento. Además, esta herramienta de gestión facilita la selección de grandes individuos que alcanzan precios más altos en el mercado. Sin embargo, el tamaño y el peso de los cohombros de mar dependen en gran medida de la cantidad de individuos vivos y procesados en el agua, lo que puede plantear problemas en la lucha contra el fraude. Además, para muchas especies comerciales, se carece de información biológica para determinar el tamaño mínimo de captura. Esta herramienta de gestión también se utiliza en Australia, Papua Nueva Guinea, Fiji y Tonga, junto con otros métodos de regulación como los cupos. No obstante, los tamaños mínimos establecidos varían según el país, la región y la especie. Por ejemplo, en la costa occidental de Australia, el tamaño mínimo de desembarque fue fijado en 15 cm para todas las especies comerciales, mientras que en la región occidental este tamaño mínimo varía según la especie (Stuterd & Williams 2003). Es importante mejorar la formación de los pescadores para evitar que capturen individuos demasiado pequeños. También es posible que los cohombros rechazados por su pequeño tamaño se vendan en el mercado negro a precios más bajos (Toral-Granda 2006).

En el **anexo 10** figura información adicional sobre las medidas de gestión aplicadas a cada especie.

8.2 Supervisión de la población

Véase la Sección 8.1

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacionales

Véase la Sección 8.1

8.3.2 Nacionales

Véase la Sección 8.1

8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

Para proteger a sus poblaciones de holoturias de la sobrepesca, los países han desarrollado nuevos métodos para producir *beche-de-mer*. Estas medidas han cobrado importancia desde que se han desarrollado métodos de reproducción y cría de larvas y juveniles para algunas especies comerciales (Lovatelli *et al.* 2004). Sin embargo, el acceso a la tecnología para la producción de juveniles no es suficiente para iniciar programas de reconstrucción y mejora de las poblaciones.

La *Holothuria scabra* de arena ha sido identificada como una de las especies de cohombros de mar más prometedoras para la acuicultura (Pitt & Dinh Quang Duy 2004; Purcell & Kirby 2006), y ha sido sometida a experimentos de cría en cautividad en Australia, la India y Viet Nam. Desafortunadamente, los resultados hasta la fecha con otras especies experimentales en empresas de acuicultura no han sido positivos (Toral-Granda 2006), especialmente para las especies *Holothuria nobilis* (Preston 1990) y *Holothuria fuscogilva* (Battaglene 1999).

8.5 Conservación del hábitat

Algunos arrecifes de coral en los océanos Pacífico e Índico donde vive el cohombro de mar están incluidos en las AMP. Una AMP incluye zonas donde se aplican restricciones a las actividades humanas como la pesca y el desarrollo costero. Las AMP son una de las herramientas de gestión más utilizadas en la conservación de los arrecifes. También existen áreas marinas manejadas localmente (AMML), similares a las AMP pero manejadas localmente por personas o grupos que viven en las cercanías. De los arrecifes de coral incluidos en las AMP (27%), más de las tres cuartas partes se encuentran en Australia (Burke *et al.* 2012).

Sin embargo, algunas AMP son ineficaces o sólo ofrecen protección parcial del arrecife. Algunos sitios son ineficaces simplemente porque se ignora o no se aplica el marco de gestión. En otros, aunque las normas se apliquen plenamente y sean eficaces, son insuficientes para hacer frente a las amenazas dentro de sus fronteras. Además, las AMP rara vez se ubican en áreas donde existen las mayores amenazas. Otro problema es que muchos arrecifes se ven afectados por las amenazas que se producen a distancia, en particular los contaminantes y sedimentos derivados de las malas prácticas de manejo de la tierra o el desarrollo costero en áreas fuera de los límites de las AMP. Aunque los arrecifes sanos en las AMP son más resistentes a estas presiones, las AMP por sí solas no pueden proporcionar una protección adecuada. En algunos casos, las AMP han permitido un progreso considerable en el manejo de la tierra, la reducción de la contaminación y la disminución de los niveles de sedimentos de las áreas vecinas a través de consultas comunitarias adecuadamente coordinadas (Burke *et al.* 2012).

Fuera de estas áreas protegidas, existen métodos alternativos de gestión para preservar la salud y la resistencia de los arrecifes, tales como herramientas de gestión de la pesca que a menudo se aplican independientemente de las AMP. Otras medidas de protección están relacionadas con las amenazas marinas, como el control de los derrames de buques, las vías marítimas y el fondeo en zonas sensibles. Las fuentes terrestres de sedimentos y contaminación se gestionan mediante la planificación y el fortalecimiento de las zonas costeras, el tratamiento de las aguas residuales y la ordenación integrada de las cuencas hidrográficas a fin de reducir la erosión y las emisiones de materiales orgánicos agrícolas. Los esfuerzos de comunicación, la educación, el fomento de capacidad y los incentivos económicos son también herramientas esenciales para una mejor comprensión de los riesgos para las partes interesadas, asegurando la aplicación continua de medidas de gestión y de supervisión de las poblaciones de peces y del estado de los arrecifes (Burke *et al.* 2012).

Se han tomado medidas para mejorar la conservación de los arrecifes de coral, en particular por parte de la Iniciativa Internacional sobre los Arrecifes de Coral (ICRI), que ha puesto en marcha la Red Mundial de Vigilancia de los Arrecifes de Coral (GCRMN) para mejorar la salud de los arrecifes. Si los arrecifes han concentrado la atención durante varios años, los ecosistemas asociados, los herbarios, también han sido considerados recientemente. Lo mismo ocurre con los problemas relacionados con los contaminantes químicos, incluidos los plaguicidas (IFRECOR 2016).

Sin embargo, no se ha realizado ningún estudio sistemático para determinar qué proporción del hábitat o de los sitios conocidos donde está presente el cohombro de mar se encuentran en áreas protegidas, en las que puede haber formas de protección del hábitat.

9. Información sobre especies similares

Los cohombros de mar son fácilmente identificables por sus protuberancias laterales en forma de "pezones", que son claramente visibles. Estas protuberancias son visibles en su forma viva pero también en su forma seca (cuando son procesadas para ser comercializadas) (**Figura 6**).



Figura 6. Presencia de protuberancias en forma de "pezones" que permiten reconocer el subgénero *Holothuria* (*Microthele*). Aquí la especie *Holothuria fuscogilva*, en su forma viva (izquierda) y seca (derecha).

10. Consultas

No se aplica en este momento.

11. Observaciones complementarias

No se aplica en este momento.

12. Referencias

Aumeeruddy, R. & Conand, C. (2008) Seychelles: a hotspot of sea cucumber fisheries in Africa and the Indian Ocean region. pp. 195–209 In Toral-Granda V, Lovatelli A and Vasconcellos M (eds.), Sea cucumbers. A global review of fisheries and trade. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome (Italy)

Altamirano M, Toral-Granda MV & Cruz E (2004). The application of the adaptive principle to the management and conservation of *Isostichopus fuscus* in the Galápagos Marine Reserve. Pp. 247–258 In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463: 425 p

Awaluddin, A. (2001). Pharmaceuticals. P. 118-119. In: The Encyclopaedia of Malaysia: The Seas. Ong JE and WK Gong (Eds). Editions Didier Millet, Kuala Lumpur.

Battaglione, SC. (1999). Culture of Tropical Sea Cucumbers for Stock Restoration and Enhancement. Naga, The ICLARM Quarterly 22(4): 4-11.

Bruckner, A. (2006). *Proceedings of the CITES workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuriidae and Stichopodidae*. Silver Spring (MD): U.S. Department of Commerce, National oceanic and atmospheric administration, National marine fisheries Service.

Bruckner, A., Johnson, K. and Field, J. (2003). Conservation des Holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ?. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS*, 18, pp.24-33.

Burke, L., Spalding, M., Reyntar, K. and Perry, A. (2012). *Récifs coralliens en péril revisité*. World Resource Institute.

Carpenter, K. and Niem, V. (1998). *The Living marine resources of the Western Central Pacific*. Rome: FAO.

- Chen J. (2004). Present status and prospects of sea cucumber industry in China. p. 25–38. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 463. Rome, FAO.
- Choo, P.S. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. In: M.V. Toral-Granda, A. Lovatelli, M. Vasconcellos. (ed.), *Sea cucumbers. A global review on fisheries and trade..* FAO, Rome.
- CITES (2002). CdP12 Doc.45 : *Commerce des concombres de mer des familles Holothuridae et Stichopodidae*.
- Commission du Pacifique Sud (1995). *Holothuries et bêche-de-mer dans le Pacifique tropical : Un manuel à l'intention des pêcheurs*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- Conand, C. (1981). Sexual cycle of three commercially important Holothurian species (Echinodermata) from the lagoon of New Caledonia. *Bulletin of Marine Science*, 31(3), pp.523-543.
- Conand, C. (1986). *Les ressources halieutiques des pays insulaires du Pacifique. Deuxième partie, Les holothuries*. Rome: FAO.
- Conand, C. (1989). *Les Holothuries Aspidochirotés du lagon de Nouvelle-Calédonie : biologie, écologie et exploitation*. Paris: O.R.S.T.O.M, p.393.
- Conand, C. (1994). *Les Holothuries, ressources halieutiques des lagons*. Noumea: Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM).
- Conand, C. and Byrne, M. (1993). Recent evolution of the world fisheries for sea cucumbers. *Marine Fisheries Review*, 55(4), pp.1-13.
- Conand, C., Dinhut, V., Quod, J.-P. and Rolland, R. (2005). Sea cucumber inventory in Mayotte, southwest Indian Ocean. *SPC Bêche-de-mer Information Bulletin* 22, pp. 19-22.
- Conand, C. and Muthiga, N.A. (2007). *Commercial sea cucumbers: A review for the Western Indian Ocean*.
- Conand, C. (2006a). Sea cucumber biology, taxonomy, distribution, biology, conservation status. In: Bruckner A (editor) *The Proceedings of the Technical workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuridae and Stichopodidae*. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR 44, Silver Spring, MD 239 pp.
- Conand, C. (2006b). Harvest and trade: Utilization of sea cucumbers; sea cucumbers fisheries trade; current international trade, illegal, unreported and unregulated trade; bycatch, socio-economic characteristics of the trade in sea cucumbers. In: Bruckner A (editor) *The Proceedings of the Technical workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuridae and Stichopodidae*. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR 44, Silver Spring, MD 239 pp.
- Conand, C., Eriksson, H., Lovatelli, A., Muthiga, N. and Purcell, S. (2013c). Atelier sur les pêcheries d'Holothuries : une approche écosystémique de la gestion dans l'océan Indien, Zanzibar, Tanzanie, du 12 au 16 novembre 2012. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 33, pp.58-61.
- Conand, C., Polidoro, B., Mercier, A., Gamboa, R., Hamel, J. and Purcell, S. (2014). L'évaluation des holothuries aspidochirotés pour la Liste rouge de l'IUCN et ses implications. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS*, 34, pp.3-7.
- Conand, C. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Africa and the Indian Ocean. In: M.V. Toral-Granada, A. Lovatelli, M. Vasconcellos. (ed.), *Sea cucumbers. A global review on fisheries and trade*. FAO, Rome.
- Conand C. (2016). Request for information on illegal sea cucumber fisheries. *SPC Bêche-de-mer Information Bulletin*, 36: 108
- Conand, C., Purcell, S., Gamboa, R. & Toral-Granda, T.-G. (2013a). *Holothuria nobilis* and *Holothuria whitmaei*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013
- Conand, C., Purcell, S. & Gamboa, R. (2013b). *Holothuria fuscopunctata* and *Holothuria fuscogilva*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013

- Conand, C. (2017a). Les holothuries ressource marine: du mythe à la surexploitation mondiale. Résumé de la conférence présentée aux 'Amis du Muséum' le 5 novembre 2016. Sous presse
- Conand, C. (1990). The fishery resources of Pacific Island Countries. Part 2: Holothurians. FAO Fisheries Technical Paper 272(2):143p. Rome
- Conand, C. (1997) - Are holothurian fisheries for export sustainable? *Proceedings of the Eighth International Coral Reef Symposium*, Panama, 2: 2021-2026.
- Conand, C. (2017b) Expansion of global sea cucumber fisheries buoys exports. **In press** *Revista Biologia Tropical*
- Desurmont, A. (2003). Fiches d'identification des holothuries de Papouasie-Nouvelle-Guinée avant et après traitement. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS*, 18, pp.8-14.
- Dissanayake, D. and Stefansson, G. (2010). Abundance and distribution of commercial sea cucumber species in the coastal waters of Sri Lanka. *Aquatic Living Resources*, 23(3), pp.303-313.
- Dolorosa, R. (2015). Les holothuries (Echinodermata: Holothuroidea) du parc naturel des récifs de Tubbataha (Philippines). *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 35, pp.10-18.
- DORIS (2017). *Holothuria (Microthele) nobilis* | DORIS. [online] Available at: <http://doris.ffesm.fr/Especies/Holothuria-Microthele-nobilis-Holothurie-noire-a-mamelles-2708> [Accessed 20 Jun. 2017].
- Eriksson H., de la Torre-Castro M., Olsson P. (2012). Mobility, Expansion and Management of a Multi-Species Scuba Diving Fishery in East Africa. *PLoS ONE* 7(4)
- M. Fabinyi, K. Barclay & H. Eriksson (2017) Chinese trader perceptions on sourcing and consumption of endangered seafood 4 *Frontiers in Marine Science* 181-1-181-12
- Ferdouse, F. (2004). World markets and trade flows of the sea cucumber/beche-de-mer. p. 101–117. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, FAO.
- Gell FR and CM Roberts (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *TREE* 18(9): 448-455.
- Guzmán, H., Guevara, C. and Hernández, I. (2003). Reproductive cycle of two commercial species of sea cucumber (Echinodermata: Holothuroidea) from Caribbean Panama. *Marine Biology*, 142(2), pp.271-279.
- Hamel JF and A Mercier (1997). Sea Cucumbers: Current Fishery and Prospects for Aquaculture. *Aquaculture Magazine* 23(1): 42-53.
- Hoegh-Guldberg, O. *et al.* (2015). *Reviving the Ocean Economy: the case for action*. WWF International, Gland, Switzerland.
- Initiative Française sur les Récifs Coralliens (2016). *Etat des récifs coralliens et des écosystèmes associés des Outre-mer français en 2015*. Ministère des Outre-Mer, Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.
- Inventaire National du Patrimoine Naturel. (2017). *Holothuria (Microthele)*. [online] Available at: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/ [Accessed 20 Jun. 2017].
- Kalaeb, T., Ghirmay, D., Semere, Y. and Yohannes, F. (2008). Status and preliminary assessment of the sea cucumber fishery in Eritrea. *SPC Beche de Mer Information Bulletin*, 27, pp.8-12.
- Kinch, J., Purcell, S., Uthicke, S. and Friedman, K. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in the Western Central Pacific. In: V. Toral-Granda and A. Lovatelli and M. Vasconcellos. (eds), *Sea cucumbers. A global review of fisheries and trade. Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 516*, pp. 7-55. FAO, Rome.

- Kumara, A., Jayanatha, J., Pushpakumara, J., Bandara, W. and Dissanayake, D. (2013). Reproduction artificielle et élevage larvaire de trois espèces d'holothuries tropicales - *Holothuria scabra*, *Pseudocolochirus violaceus* et *Colochirus quadrangularis* - au Sri Lanka. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 33, pp.30-37.
- Lalavanua W., Tuinasavusavu I. and Seru P. (2014). The status of the sea cucumber fishery in Baitiki District, Lomaiviti, Fiji. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* 34:8–13
- Lampe-Ramdoo, K., Moothien Pillay, R. and Conand, C. (2014). Évaluation de la diversité, de l'abondance et de la répartition des holothuries dans les lagons peu profonds de l'île Maurice. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 34, pp.17-24.
- Lawrence, A.J., Ahmed, M., Hanafy, M., Gabr H, Ibrahim A and A.A-F.A. Gab-Alla (2004). Status of the sea cucumber fishery in the Red Sea – the Egyptian experience. Pp. 79-90. In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463. 425 pp.
- Lovatelli, A., Conand, C., Purcell, S., Uthicke, S., Hamel, J.-F. and Mercier, A. (2004) *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463, FAO, Rome
A Review of Recent Developments in the World Sea Cucumber Fisheries
- Mindell, E. (1998). The supplement bible. Simon and Schuster D'Silva D 2001. The Torres Strait bêche-de-mer (sea cucumber) fishery. *Beche-De-Mer Information Bulletin*, SPC15: 2-4.
- Naylor RL, Goldburg RJ, Primavera JH, Kautsky N, Beveridge MCM, Clay J, Folke C, Lubchenco J, Mooney H and M Troell (2000). Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405: 1017-1024.
- Nithyanandan, N. (2003). Sea cucumbers: A resource in peril. Indiscriminate fishing of sea cucumber in Indian Seas has led to their overexploitation. *Samudra* November: 24-26.
- Pakoa, K. and Bertram, I. (2013). État des lieux de la gestion des pêcheries d'holothuries dans le Pacifique. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 33, pp.49-52.
- Pitt R and N Dinh Quang Duy (2004). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in VietNam. Pp. 333-346. In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463: 425 p. FAO 2004.
- The state of world fisheries and aquaculture. FAO Fisheries Department. Rome, Italy. 153 pp.
- Preston GL (1990). Bêche-de-mer resource management studies in Guam. *South Pacific Commission Bêche-de-mer Information Bulletin* 1: 8-9
- Price, A.R.G., Harris, A., McGowan, A., Venkatachalam, A.J. and Sheppard, C.R.C. (2010). Chagos feels the pinch: assessment of holothurian (sea cucumber) abundance, illegal harvesting and conservation prospects in British Indian Ocean Territory. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 20(1): 117-126
- Purcell, S., Conand, C., Uthicke, S. and Byrne, M. (2016). Ecological roles of exploited sea cucumbers. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 54, pp.367- 386.
- Purcell, S., Mercier, A., Conand, C., Hamel, J., Toral-Granda, M., Lovatelli, A. and Uthicke, S. (2011). Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries*, 14(1), pp.34-59.
- Purcell, S., Samyn, Y. and Conand, C. (2012). *Commercially important sea cucumbers of the world*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Purcell, S.W. (2014). Value, Market Preferences and Trade of Beche-De-Mer from Pacific Island Sea Cucumbers. *PLoS ONE* 9(4)
- Purcell, S. W., Mercier, A., Conand, C., Hamel, J. F., Toral-Granda, M. V., Lovatelli, A. and S. Uthicke. 2013. Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries* 14(1): 34-59
- Purcell, S., Ngaluafé, P., Wang, Guanglin., Lalavanua, W. (2017) Market value of flower teatfish ("pentard"): A

highly exploited Indian Ocean holothuroid SPC Beche-de-mer Information Bulletin 37 pp 53-56

Steven W. Purcell & David S. Kirby (2006) Restocking the sea cucumber *Holothuria scabra*: Sizing no-take zones through individual-based movement modelling Fisheries Research 80 53–61

Purcell, S.W., Gossuin, H. and Agudo, N.N. (2009). *Status and management of the sea cucumber fishery of la Grande Terre, New Caledonia*. The WorldFish Center, Penang, Malaysia

Rasolofonirina R., Mara E. and Jangoux M. (2004). Sea cucumber and mariculture in Madagascar, a case study of Tuléar, south-west Madagascar. p. 133-149. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. Fisheries Technical Paper No. 463. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Rodríguez Forero, A., Vergara Hernández, W. and Agudelo Martínez, V. (2013). Premières observations sur les espèces et la pêche d'holothuries de la Caraïbe colombienne. *La Bêche-de-mer, Bulletin de la CPS*, 33, pp.9-13.

Stutterd, E. and Williams, G. (2003). The future of bêche-de-mer and trochus fisheries and aquaculture in Australia. Final report to the Fisheries Resources Research Fund. February 2003

Sweet, M., Ducarme, F. and Conand, C. (2016). Des « holothuries noires à mamelles » juvéniles observées aux Maldives. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS*, 36, pp.82-83.

Tanzer, J., Phua, C., Jeffries, B., Lawrence, A., Gonzales, A., Gamblin, P. and Roxburgh, T. (2015). *Living blue planet report*. Gland, Switz.: WWF International.

Toral-Granda, V. (2006). *Situation biologique et commerciale des concombres de mer des familles Holothuriidae et Stichopodidae*. AC22 Doc. 16 Annexe (CITES)

Toral-Granda, V., Lovatelli, A. and Vasconcellos, M. (2008). *Sea cucumbers*. A global revue of fisheries and trade. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, N°516. 317 p

Toral-Granda, MV. and Martínez, PC. (2004). Population density and fishery impacts on the sea cucumber *Isostichopus fuscus* in the Galápagos Marine Reserve. Pp. 91–100. In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463. 425 pp.

Uthicke, S. (2004). Overfishing of holothurians: lessons from the Great Barrier Ref. Pp. 163-171. In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463: 425 p.

Vannuccini S, 2004. Overview of Fish Production, Utilization, Consumption and Trade: Based on 2002 Data. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Uthicke S and D Klumpp (1996). Bêche-de-mer: A Literature Review on Holothurian Fishery and Ecology. Prepared for the Cape York Land Council. Australian Institute of Marine Science, Townsville.

Wilkinson, C. (2004). *Status of coral reefs of the world*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.

World Wide Fund for Nature (2016). *Rapport Planète Vivante 2016 : Risque et résilience dans l'Anthropocène*.

WoRMS. (2017). *WoRMS - World Register of Marine Species - Holothuria (Microthele) Brandt, 1835*. [online] Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=241399> [Accessed 20 Jun. 2017].

ANEXOS

Anexo 1: Nombres comunes en inglés y francés para cada especie de cohombro de mar (Conand 1990; Purcell *et al.* 2012; Toral-Granda *et al.* 2008)

Idioma de trabajo de la Convención	Especies	Nombres comunes
Francés	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Holothurie blanche à mamelles
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Holothurie trompe d'éléphant
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Holothurie noire à mamelles (Océan Indien)
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Holothurie noire à mamelles (Pacifique)
	<i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i>	Holothurie noire à mamelles du Pacifique
Inglés	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	White teatfish
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Elephant trunkfish
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Black teatfish
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Black teatfish
	<i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i>	Flower teatfish

Anexo 2. Nombres locales de cada especie de cohombro de mar en sus países de distribución (Purcell et al. 2012; Toral-Granda et al. 2008)

País del área de distribución	Especies	Nombres locales
Egipto	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Bawny white
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Bawny black
Eritrea	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Abu habhab aswed
Fiji	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Sucuwalu
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Dairo-ni-cakao
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Loaloa
India	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	White mammyfish, Kal attai
Indonesia	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Kunyi
Kenya	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Ngoma
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Pauni mweusi
Kiribati	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Temaïmamma
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Terebanti
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Teromamma
Madagascar	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Benono
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Betaretry
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Benono
Malasia	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Susu
Mauricio	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Barbara
Nueva Caledonia	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Le tété blanc
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	L'éléphant
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Le tété noir
Filipinas	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Susuan
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Sapatos
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Black teatfish, Bakungan, Kagisan, Sus-uan
Seychelles	<i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i>	Pentard
Tonga	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Huhuvalu hinehina
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Elefanite
	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Huhuvalu uliuli
Viet Nam	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Ñoăt ñien ñia, Đồn đôt vuù
Wallis-et-Futuna	<i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i>	Le tété noir
Zanzíbar (Tanzania)	<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Pauni myeupe
	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Barangu mwamba
	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Pauni mweusi
	<i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i>	Pauni kaki

Anexo 3: Tabla comparativa de las características morfológicas del cohombro de mar (Commission du Pacifique Sud 1995; Purcell *et al.* 2012; Purcell *et al.* 2016)

Especies	Tamaño	Morfología	Color	Foto
<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Longitud máxima unos 57 cm. Peso medio de espécimen fresco de 2 400 g (Madagascar, India y Papua Nueva Guinea) a 3 000 g (Egipto); longitud media de espécimen fresco de 40 cm (India y Madagascar), 42 cm (Papúa Nueva Guinea) a 60 cm (Egipto). En Nueva Caledonia, el peso medio de espécimen vivo es de unos 2 440 g y la longitud media de espécimen vivo es de unos 28 cm.	No presenta tubos de Cuvier Presencia de 6 a 8 grandes protuberancias laterales características ('pezones') en los márgenes ventrales. El tegumento suele estar cubierto de arena fina. La boca es ventral con 20 tentáculos grises robustos El ano está rodeado de discretos dientes	Color variable, desde el marrón completamente oscuro, hasta el gris oscuro con manchas blanquecinas, o blanquecino o beige con manchas marrón oscuro. En el Océano Índico Occidental, tiende a ser marrón rojizo a nivel dorsal y blanco a nivel ventral y el ano es amarillo. La superficie ventral es grisácea a marrón. Los juveniles son de color verde amarillento o amarillo, con manchas negras.	 © Frédéric ANDRE
<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Longitud máxima de unos 70 cm; longitud media de unos 48 cm. Peso de un adulto promedio 3 kg; máximo 5,5 kg.	Boca ventral con 20 tentáculos robustos, marrones El ano es grande y negro, no tiene dientes, y está rodeado por cinco grupos de papilas. No presenta tubos de Cuvier Esta especie tiene arrugas profundas características de color marrón en el dorso (como parte de la trompa de un elefante). El tegumento suele estar cubierto de arena fina.	La coloración varía un poco de dorado a marrón claro o color crema en la parte dorsal con numerosas manchas color marrón (alrededor de las papilas), tirando a blanquecino a nivel ventral	 © IRD
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Longitud máxima de alrededor de 60 cm; longitud media de unos 35 cm. Peso medio de especímenes frescos: 230 g (Mauricio), 800-3 000 g (Reunión), 1 500 g (Egipto); longitud media de especímenes frescos: 14 cm (Mauricio), 35 cm (Reunión), 55 cm (Egipto).	Presencia de 6 a 10 grandes protuberancias laterales características ('pezones') en los márgenes ventrales. Los podios dorsales son escasos y pequeños, mientras que los podios ventrales son numerosos, cortos y grisáceos. El tegumento suele estar cubierto de arena fina. La boca es ventral, con 20 tentáculos robustos. El ano está rodeado de 5 pequeños dientes calcáreos. Ausencia de tubos de Cuvier	Esta especie es negra a nivel dorsal y con manchas blancas en los lados del animal. alrededor de las protuberancias laterales ("pezones"). El color de los juveniles probablemente difiere del de los adultos.	 © Philippe BOURJON

<i>Holothuria</i> (<i>Microthele</i>) <i>whitmaei</i>	La longitud máxima es de unos 54 cm; la longitud media es de 34 cm. En Nueva Caledonia, el peso medio de los especímenes vivos se registró en 1 800 g y la longitud media de los especímenes vivos es de aprox. 23 cm.	Presenta pocos tubos de Cuvier, que son cortos y no son expulsados. Posee de 5 a 10 protuberancias grandes y puntiagudas ("pezones") en los márgenes laterales de la superficie ventral, que pueden retraerse totalmente cuando se manipulan o cuando son preservados. El tegumento suele estar cubierto de arena fina. Los podios dorsales son escasos y pequeños, mientras que los podios ventrales son numerosos, cortos y de color marrón a gris.	Esta especie es uniformemente negra a nivel dorsal, y gris oscura a nivel ventral. Los juveniles pueden tener marcas de color beige o blanco en la superficie dorsal pero son generalmente de color gris oscuro a nivel ventral.	 © S.W. PURCELL
<i>Holothuria</i> (<i>Microthele</i>) <i>sp. "pentard"</i>	La longitud media de los especímenes frescos es de 30 cm. El peso medio de los especímenes frescos es de unos 1 675 g.	Presencia de 6 a 8 grandes protuberancias laterales características ("pezones") en los márgenes ventrales.	La superficie dorsal es marrón oscuro y moteada con manchas irregular, de color crema.	

Anexo 4: Estado y características generales de las distintas pesquerías examinadas (Purcell *et al.* 2013)

Países / Pesquerías independientes	Esca la ^a	Es ta do ^b	Modali dad de pesca ^c	Exportación o desembarque medio anual (t secas)	Área de arrecifes coralinos (km ²)	Número total de pescadores	Número de especies recolectadas	Si ste ma de ge sti ón ^d	Cap acid ad en ma te ria de obs er va ncia ^e
África + Océano Índico									
Chagos	L	O	D	0				G	2
Comoras	L	O	D		430		20	G	1
Egipto	L	D	D	8	3,800	100	14	G	2
Eritrea	S	O	D	260	3,260	620	9	G	1
	+I								
India	L	D	D		5,790		5	G	1
Irán	L		D		700		2	G	
Kenya	S	O	D	25	630	500	13	C	1
Madagascar	S	D	D	728	2,230	13,000	22	C	1
	+I								
Maldivas	S	O	D	117	8,920	7,150	9	G	1
Mauricio	L	O	D	300	870	1,200	6	G	2
Mayotte	L	M	D	6	570	85	8	G	2
Mozambique	S	D	D		1,860		21	N	0
Omán	S	O	D	15	530	400	3	G	1
Arabia Saudita	L	D	D	1.3	6,660		9	C	1
Seychelles	I	F	D	27	1,690	100	15	G	3
Sri Lanka	S	O	D	215	680	4,500	24	G	1
Sudan				0.6	2,720				
Tanzanía	L	O	D	12	3,580	100	20	G	1
(Zanzíbar)	S	O	D	60		800	28	G	1
Emiratos Unidos Árabes				20	1,190				
Yemen				9	700				
Asia									
Indonesia	S	O	D	1,500.0	51,020	810,000	35	N	1
Filipinas	S	O	D	849.0	25,060	930,000	47	G	1
Malasia	S	O	D	41.2	3,600		19	G	1
República de Corea (Corea del Sur)	S			752.8					1
Japón	S	F	D	386.5	2,900	10,000	11	G	3
China	I	F	D	0.0	1,510		27		
Viet Nam	S	O	D		1,270		11	N	1
Myanmar	S	O	D		1,870		17	N	1
Tailandia	S	O	D		2,130		8	N	1
Corea del Norte								G	1
Pacífico O y Central + Australia									

Australia (Mar del Coral)	I	F	D	15.8	1,912	24	12	G	1
Australia (Gran Barrera de Coral)	I	F	D	40.2	20,640	42	14	G	3
Australia (Bahía de Moreton)	S	U	D	2.4		4	1	G	3
Australia (Territorio del Norte)	I	F	D	26.1	2,850	36	6	G	2
Australia (Estrecho de Torres)	S	O	D	18.2	1,782	130	16	G	2
Australia (Australia Occidental)	I	F	D	7.3	7,423	36	6	G	2
Estado Libre Asociado de las Islas Marianas del Norte (CNMI)	S	O	D	0.0	50	0	10	G	1
Islas Cook	U	O	D	1.0	1,120		9	G	2
Estados Federados de Micronesia	S	D	D		4,340		24	G	1
Fiji	S	D	D	178.0	10,020		23	C	2
Polinesia Francesa	S	O	D	15.7	6,000	26	13	G	1
Guam	U	F	D	2.0	220	30	15	G	1
Kiribati	S	O	D	95.0	2,940	5,000	17	G	1
Islas Marshall	S	D	D		6,110		5	G	1
Nauru	U	M	D	0.0	50		4	G	1
Nueva Caledonia	S	O	D	71.2	5,980	78	25	G	1
Nueva Zelanda	I	M	T	1.3		20	1	G	3
Niue	S	D	D	0.0	170		7	C	1
Palau	S	M	D	0.0	1,150		21	G	1
Papua Nueva Guinea	S	D	D	550.0	13,840	250,000	26	G	1
Samoa	U	F	D	11.8	490	11,000	14	C	3
Islas Salomón	S	D	D	73.8	5,750		29	G	1
Tonga	S	D	D	176.0	1,500	1,500	21	G	1
Tuvalu	S	D	D		710		11	C	1
Vanuatu	S	O	D	11.4	4,110	527	21	G	3
Wallis	S	M	D	0.40	940	7	4	G	3

^a I = I = industrial; L = pesca ilegal; S = artesanal; U = de subsistencia.

^b U = subexplotado; M = moderadamente explotado; F = plenamente explotado; O = sobreexplotado; D = agotado.

^c D = pesca de inmersión; T = pesca de arrastre.

^d G = gestionado por el gobierno; C = cogestionado; N = sin gestión.

^e 1 = débil; 2 = moderado; 3 = fuerte.

Anexo 5. Valor de mercado y mercado principal para cada especie de cohombro de mar (Purcell *et al.* 2012; Purcell *et al.* 2017).

Mercado principal y valor	
<i>Holothuria fuscogilva</i>	Es una especie de alto valor. En Papua Nueva Guinea se vendía previamente a 17–33 <i>USD / kg</i> de producto seco. Se ha comercializado recientemente en Filipinas a 42-88 <i>USD / kg</i> de producto seco. En Nueva Caledonia, esta especie se exporta por 40-80 <i>USD / kg</i> de producto seco y los pescadores pueden recibir 7 <i>USD / kg</i> en peso húmedo. En Fiji, los pescadores reciben entre 30 y 55 <i>USD</i> por pieza fresca. Los precios en los mercados minoristas de la RAE de Hong Kong (China) oscilaban entre 128 y 274 <i>USD / kg</i> . Los precios en los mercados mayoristas de Guangzhou oscilaban entre 25 y 165 <i>USD / kg</i> de producto seco.
<i>Holothuria fuscopunctata</i>	Mercado principal: China. Se ha negociado recientemente en alrededor de 8 <i>USD / kg</i> de producto seco en Filipinas. En Papúa Nueva Guinea se vendía previamente a 2,7 <i>USD / kg</i> de producto seco. En Fiji, los pescadores reciben entre 0,8 y 1,7 <i>USD</i> por pieza fresca. Los precios en los mercados mayoristas de Guangzhou oscilaban entre 11 y 19 <i>USD / kg</i> de producto seco.
<i>Holothuria nobilis</i>	Los mercados son la RAE de Hong Kong, Singapur, Taiwán (Provincia de China), China y Malasia. Se vende en 20-80 <i>USD / kg</i> de producto húmedo o seco, dependiendo del tamaño y condición. Los precios en los mercados minoristas de la RAE de Hong Kong (China) oscilaban entre 106 y 139 <i>USD / kg</i> de producto seco.
<i>Holothuria</i> "pentard" sp	Mercado principal: RAE de Hong Kong (China) Se vende a 17-26 <i>USD / kg</i> de producto seco. Los precios al por menor en la RAE de Hong Kong (China) eran de hasta 188 <i>USD / kg</i> deshidratado.

**Anexo 6. Importaciones de *beche-de-mer* de la RAE de Hong Kong (seco, salado o en salmuera; en kg)
1999 - septiembre de 2005 e ingresos brutos anuales (en USD)**

Fuente: Census and Statistics Department, RSA de Hong Kong, Chine, 2005 (Toral-Granda 2006).

País Territorio de origen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Indonesia	762.707	1.041.559	1.068.768	1.010.698	977.893	859.486	498.332	6.219.443
Philippines	591.092	1.070.154	737.232	802.023	666.841	593.512	469.093	4.929.947
Papua New Guinea	350.321	524.101	54.122	380.595	447.632	518.296	412.755	2.687.822
Fiji	168.264	364.369	291.093	235.503	264.253	272.276	223.565	2.054.444
Japan	58.343	75.528	110.558	137.999	206.359	259.120	209.098	1.819.323
Yemen	3287	0	4848	102.414	134.919	478.744	196.856	1.265.351
Singapore	165.911	284.804	249.278	284.657	409.315	486.299	174.180	1.186.988
USA	112.283	170.423	88.816	154.837	113.119	93.189	157.523	1.057.005
Madagascar	166.364	178.392	194.129	193.551	216.354	175.671	140.890	924.350
Solomon Islands	49.737	149.115	259.727	248.751	222.763	153.255	103.640	921.068
Australia	125.289	146.524	185.952	124.665	118.827	128.075	95.018	890.190
Sri Lanka	21.381	53.867	33.288	54.523	64.972	106.858	75.711	609.456
Malaysia	19.854	67.975	73.158	144.754	147.523	96.653	59.539	574.065
Tanzania	41.352	118.166	56.382	91.672	67.555	94.509	50.598	520.234
Thailand	60.331	133.858	101.020	78.528	69.207	95.197	35.924	410.600
Taiwan Province of China	40.958	37.830	40.143	40.800	34.570	88.971	28.943	312.215
Mozambique	500	109	853	37.000	63.363	41.900	24.021	219.724
Seychelles	0	7.121	15.678	5662	13.028	18.413	23.189	197.014
Kenya	1707	51.580	39.444	20.429	22.658	21.809	17.345	185.639
Peru	4170	7331	3881	1828	8354	19.906	15.760	179.518
Micronesia and Palau	0	0	0	6.368	2252	17.798	14.680	178.286
United Arab Emirates	140	9.100	256	17.141	4508	140.281	14.213	174.972
Australia and Oceania	32.294	24.227	37.574	22.558	21.256	27.000	13.377	167.746
Egypt	0	677	0	6.510	17.220	17.813	13.102	161.063
Canada	4.883	13.837	58.541	17.861	60.506	51.580	12.516	147.793
Ethiopia	0	0	0	0	0	12.000	12.200	83.091
Ecuador	24.567	15.285	991	10.130	3.026	11.322	12.123	81.371
Cuba	2.920	19.023	13.941	3800	7648	5080	8641	77.444
Viet Nam	34.093	600	3.274	756	5415	2735	6576	69.773
Vanuatu	7.966	28.467	16.647	8363	9001	5305	5622	61.230
Morocco	0	0	7438	1932	0	5124	4890	61.053
South Africa	10.149	27.876	30.178	53792	37800	14945	4778	57.546
Republic of Korea	0	0	0	651	510	796	4159	55.322
Oman	180	960	490	507	0	3842	4015	53.449
Saudi Arabia	782	0		30	0	8973	3350	49.924
Kiribati	6.523	9.073	22.774	8561	5528	1932	3155	41.310
Nicaragua	0	0	0	0	252	0	2959	41.098
Chile	0	22.318	7599	2906	527	4485	2934	40.769
Maldives	4.170	53.915	27.928	37.829	49.013	21.347	2812	24.200
India	6610	1906	9810	2391	5655	21.029	2523	19.384
Mexico	0	150	1818	3302	1270	4294	2378	16.459
China (mainland)	25.020	14.946	4031	37.400	30.657	47.226	1783	13.212
Colombia	0	0	540	0	0	0	1646	13.135
New Zealand	530	7583	317	1440	3471	1668	1450	11.627
Russian Federation	0	0	0	0	0	3259	1314	11.300
Mauritania	0	0	0	1860	0	1930	862	10.680
Sudan	0	0	0	0	0	0	490	9994
Venezuela	0	0	0	0	0	0	456	6116
Comoros	0	600	0	0	0	700	300	5718
Panama	0	0	0	0	0	281	138	4652
Tonga	0	0	0	0	296	1130	94	4573
Netherlands	0	0	8	0	0	0	42	4565
Djibouti	0	0	1	4133	134.999	8.660	0	3835
African Nes.	0	0	0	2340	19.977	18.993	0	3211
Tunisia	0	0	0	0	11.300	0	0	3000
Haiti	0	0	0	1000	9680	0	0	2739
Mauritius	300	3185	0	667	3682	3793	0	2607
Marshall Islands	0	0	0	0	2739	0	0	2186
Turkey	0	0	0	1290	1995	1280	0	1600
Hong Kong SAR	0	0	0	0	874	0	0	1520

País / Territorio de origen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Democratic People's Republic of Korea	0	0	0	0	284	0	0	1300
Sao Tome and Principe	0	0	0	0	202	0	0	1268
Asia Nes.	0	0	0	0	96	0	0	1200
Dominican Republic	0	0	0	2562	45	0	0	1081
Costa Rica	108	664	325	0	7	164	0	874
Serbia and Montenegro	0	0	0	200	0	0	0	645
France	0	0	155	0	0	0	0	494
Brazil	0	0	444	50	0	0	0	490
Spain	0	1000	0	0	0	81	0	456
Porto Rico	0	0	0	1300	0	0	0	419
Macao	0	0	1200	0	0	0	0	354
Somalia	0	0	0	3835	0	0	0	284
Senegal	0	0	0	3000	0	0	0	202
Swaziland	0	354	0	0	0	0	0	200
US Oceania	11.528	17.623	40.622	0	0	0	0	195
Samoa	5.718	0	0	0	0	0	0	155
Central and South American Nes.	0	0	0	0	0	645	0	96
Myanmar	0	0	0	0	0	195	0	50
Total imported (kg)	2.922.332	4.758.719	4.382.272	4.417.354	4.655.496	5.069.825	3.171.558	29.377.556
Average Exchange rate USD to HKD°	7,76	7,79	7,80	7,80	7,79	7,79	7,78	
Total gross income to Hong Kong SAR in USD	33.559.536	55.541.207	50.422.051	56.362.564	77.305.777	99.817.587	79.897.153	452.897.153

Explicación de la tabla anterior: La RAE de Hong Kong es el principal puerto chino de importación de cohombro de mar, con un total de más de 29 200 toneladas en el período comprendido entre 1999 y septiembre de 2005 y más de 5 000 toneladas sólo en 2004 (Toral-Granda 2006). Dado que la RAE de Hong Kong no produce *beche-de-mer*, reexporta los productos, principalmente a China continental (64,1 %), Viet Nam (24,5 %) y Taiwán, provincia de China (4,7 %) (Toral-Granda 2006). El valor agregado de las importaciones y reexportaciones de *beche-de-mer* hacia y desde la RAE de Hong Kong entre 1999 y 2005 fue de 453 millones USD, con un aumento gradual de 33 millones USD en 1999 a 79 millones USD durante los nueve primeros meses de 2005 (Toral-Granda 2006).

Las estadísticas de importación de la RAE de Hong Kong muestran un aumento del número de países que exportan cohombros secos, salados o en salmuera de 25 países en 1989 a 78 en 2005 (Toral-Granda 2006). En 2005, ocho países exportaron más de 1 000 toneladas cada uno a la RAE de Hong Kong; los principales exportadores a Hong Kong eran Indonesia, Filipinas, Papua Nueva Guinea, Singapur y Fiyi, y los ingresos oscilaron entre 33 y 99 millones USD (Toral-Granda 2006).

El segundo mercado más grande para las importaciones de cohombro de mar es Singapur. Sus importaciones pasaron de 820 toneladas en 1997 a 629 toneladas en 2000, debido principalmente a la recesión económica (Ferdouse 2004). Los principales países exportadores a Singapur son la RAE de Hong Kong, la India, Yemen, Estados Unidos de América y los países insulares del Pacífico Sur. Las importaciones están compuestas en su mayoría por cohombros de mar de baja calidad y productos de alta calidad importados de Australia y otras fuentes de la región del Pacífico (Ferdouse 2004, Toral-Granda 2006).

Anexo 7. Tonelaje medio anual de las capturas de cohombro de mar (t medio anual) para el período 2009 a 2014, por país de los océanos Pacífico e Índico. Las medias proceden de las estadísticas anuales de la FAO (1) corregidas en peso seco equivalente (2) cuando los datos están en peso fresco (*), utilizando el 8% del peso fresco, como corrección de la pérdida de peso durante la elaboración. Modificado a partir de Conand (2017b)

Zona de pesca por país	(1) t medio anual	(2) t seco anual
PACÍFICO NOROESTE	12 590*	1008
Japón	10 073	
Corea, República de	2 517	
OCÉANO ÍNDICO OESTE	1 555	1 555
Egipto	3	
Kenya	31	
Madagascar	1336	
Maldivas	131	
Mauricio	33	
Mozambique	0	
Tanzania, Rep. Unida de	0	
Yemen	20	
OCÉANO ÍNDICO ESTE	4 179	4 179
Indonesia	484	
Sri Lanka	3695	
PACÍFICO CENTRAL OCCIDENTAL	6 675	6 675
Fiji, República de	75	
Indonesia	5003	
Kiribati	75	
Malasia	0	
New Caledonia	368	
Papua Nueva Guinea	96	
Filipinas	844	
Islas Salomón	199	
Vanuatu	1	
Islas Wallis y Futuna	16	
PACÍFICO CENTRO ESTE	935	935
Polinesia Francesa	178	
México	306	
Nicaragua	85	
Tonga	127	
Estados Unidos de América	238	
Nueva Zelanda Pacífico Sudoeste	17	

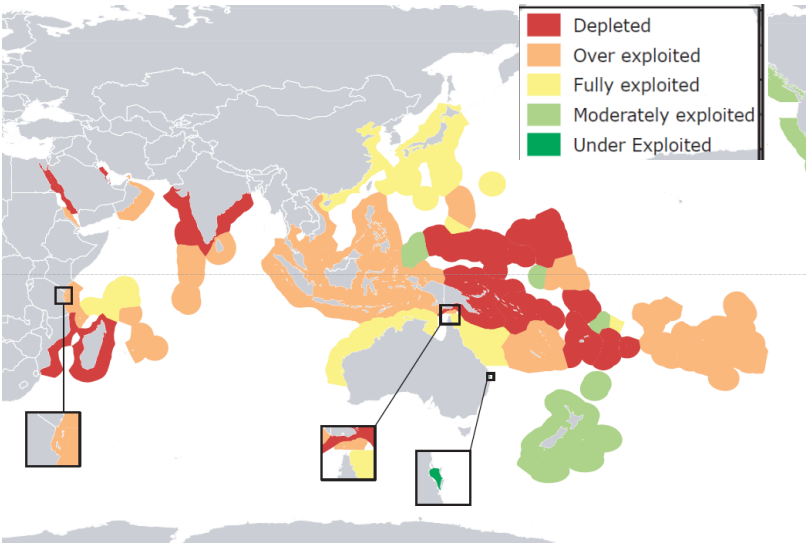
Explicación de la tabla anterior: Se analizaron los datos de captura recientes de holoturias identificadas por la FAO de 2009 a 2014 por país para permitir calcular el tonelaje medio (t/año) durante estos seis años en las principales zonas de pesca. Los datos se dividieron en dos categorías:

1) las holoturias secas tradicionales, llamadas *tre pang*, cuyo tratamiento da como resultado un producto que pesa sólo entre el 5 y el 8% del peso del producto fresco.

2) los demás productos, congelados y en salmuera, cuyo peso no difiere considerablemente del de los productos frescos. Los datos de las regiones en las que se presentan principalmente como otros productos se convirtieron a un peso seco comparable, tomando el 8% de los valores, que es un coeficiente medio de reducción durante el tratamiento, aunque varía de una especie a otra (Purcell *et al.* 2016).

Los países con las mayores capturas se encuentran en el Pacífico centrooccidental con 6 675 toneladas en 6 años y en el Océano Índico Occidental con 4 179 toneladas.

Anexo 8. Estado actual de las pesquerías de cohombro de mar en la región Indo-Pacífica (modificado a partir de Purcell *et al.* (2013))



Anexo 9. Ejemplos de medidas de ordenación pesquera en el Pacífico occidental tropical (Bruckner 2006).

Location and species	Permits	Harvest area, species and season	Gear type	Quota
Australia: Great Barrier Reef	Licensing system and logbooks. Quota on number of licenses; 18 active fishermen .	Great Barrier Reef Marine Park Act 1975 closed several reefs to fishing. <i>H. whitmaei</i> fishery * closed in October 1999.		Minimum size: 15 cm; TAC = 500 mt (90% of the estimated yield .
Australia: Torres Strait	Permit system through Island Community Councils.	None?	Hand or hand-held non-mechanical implements only; a ban on SCUBA and hookah gear; 7 m maximum length of Islander dinghies.	Total allowable catch of 260 mt and minimum size limits of 18 cm.
Australia: Northern Territory	6 commercial licenses, 3 per management zone, 4 divers per license	2 management zones; collection restricted to areas covered by water at low tide; no take in marine parks, reserves or sanctuaries and around particular islands and shoals.	Hand collection only by diving.	TAC is 380 mt (127 mt white teatfish and 253 mt of other spp.; minimum sizes.
Fiji	Harvesting and processing restricted to Fiji nationals .	A 5.6 square mile area around Namena Atoll closed to harvest in 2001. No export of <i>H. scabra</i> .	Use of SCUBA gear prohibited, but hookah was not prohibited.	7.6 cm 3 inch minimum export size.
Papua New Guinea (PNG)	PNG citizens only; license for storing or export.	Open season from 16 Jan-Sep 30. Quota divided into two value groups (high and low). Torres Strait fishery closed in 1992.	Hookah, SCUBA and lights prohibited.	TAC for each province; Minimum sizes for 17 species (live and dried) .
Tonga	Exporters limited to 10 licenses.	Scheduled closed season and closed areas; 10 year moratorium in 1999.	Ban on SCUBA and hookah.	Min size for some species (live and dried).
Solomon Islands		Moratorium in certain areas of Makira in 1994. 1998 ban on collection and sale of sandfish.	Ban on SCUBA and hookah in the Western Province.	

* anteriormente llamado *H. nobilis*, pasó a llamarse *H. whitmaei* en 2004

Anexo 10. Medidas de ordenación para cada especie (Purcell et al. 2012).

	Reglamentación
<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Antes de una moratoria en Papúa Nueva Guinea, las regulaciones incluían una talla mínima (35 cm para los especímenes vivos y 15 cm para los secos). En la Gran Barrera de Coral, Australia, la captura total permisible (CTP) es de 89 toneladas / año, que se revisa periódicamente. En otras pesquerías de Australia, se impone un límite de tamaño de 32 cm. En Nueva Caledonia, el límite de tamaño mínimo es de 35 cm para los animales vivos y 16 cm para los secos, y está prohibida la recolección utilizando aire comprimido. En Maldivas, se prohíbe el uso del buceo para proteger las poblaciones de esta especie.
<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i>	Antes de una moratoria de la pesca en Papua Nueva Guinea, la pesca de esta especie estaba regulada por límites de tamaño mínimo de desembarque (45 cm para los animales vivos; 15 cm para los secos) y otras regulaciones. En el Estrecho de Torres (Australia), hay un límite de tamaño de 24 cm para los animales vivos.
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Actualmente existe una prohibición en Egipto. No existe manejo para la explotación de esta especie en Mauricio.
<i>Holothuria (Microthele) sp pentard</i>	El manejo de esta pesquería en las Seychelles se realiza a través de la limitación del número de permisos de pesca y de reservas vedadas a las extracciones.