

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



Decimoctava reunión de la Conferencia de las Partes
Colombo (Sri Lanka), 23 de mayo – 3 de junio de 2019

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

A. Propuesta

Inclusión de las tres especies siguientes pertenecientes al subgénero *Holothuria* (*Microthele*): *Holothuria* (*Microthele*) *fuscogilva*, *Holothuria* (*Microthele*) *nobilis* y *Holothuria* (*Microthele*) *whitmaei* en el Apéndice II, conforme con el Artículo II, Párrafo 2 a), del texto de la Convención, y el Apéndice 2 a), criterios A y B de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

B. Autor de la propuesta

Unión Europea, Estados Unidos de América, Kenia, Senegal y Seychelles

C. Justificación

1. Taxonomía (Miller *et al.* 2017)

1.1. Clase: Holothuroidea

1.2. Orden: Aspidochirotida

1.3. Familia: Holothuriidae

1.4 Género, especie o subespecie, autor y año:

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

Holothuria (*Microthele*) *fuscogilva* Cherbonnier, 1980¹

Holothuria (*Microthele*) *nobilis* (Selenka, 1867)² incluye *Holothuria* (*Microthele*) sp. "pentard"

Holothuria (*Microthele*) *whitmaei* Bell, 1887^B

1.5. Sinónimos científicos (WoRMS 2017)

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

1.6. Nombres comunes: español: Holoturias, holoturoideos, pepinos de mar, cohombros, mojón de mar, carajos de mar

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

² La especie *Holothuria* (*Microthele*) *whitmaei*, presente en el Océano Pacífico, fue separada de la especie *Holothuria* (*Microthele*) *nobilis*, presente en el Océano Índico, en 2004 (Uthicke *et al.* 2004a).

francés: Holothurias à mamelles
inglés: Teatfish

Los nombres comunes asociados a cada especie y los nombres locales utilizados en los diferentes países de su área de distribución se mencionan respectivamente en los anexos 1 y 2.

1.7 Número de código: Ninguno

2. Visión general

Las Holoturias, también conocidas como pepinos de mar, ocupan un lugar importante en la región Indo-Pacífica entre las numerosas especies de invertebrados que se han pescado durante más de mil años (Bruckner *et al.* 2003). Su explotación ha aumentado en los últimos 25 años y alimenta los crecientes mercados internacionales que buscan pepinos de mar (Purcell *et al.* 2013; Tanzer *et al.* 2015). Las *Holothuria (Microthele)* (Figura 1) se encuentran entre las Holoturias más frecuentemente pescadas legal e ilegalmente en el Indo-Pacífico tropical (Sweet *et al.* 2016). De hecho, *H. fuscogilva*, *H. whitmaei* y *H. nobilis* son especies de alto valor comercial y por lo tanto las más apreciadas (Purcell 2014). Su altísimo valor comercial, la facilidad con la que se pueden recolectar estos organismos en aguas poco profundas y su vulnerabilidad (debido a sus características biológicas, dinámica poblacional y tipo de hábitat preferido) fomentan la sobreexplotación y contribuyen al colapso de las poblaciones en algunas regiones. Las *Holothuria (Microthele)* son particularmente vulnerables a la sobreexplotación debido a sus rasgos de vida: movilidad reducida, reproducción relacionada con la densidad y fertilización externa, así como un lento crecimiento y madurez sexual tardía.

Los datos biológicos y comerciales indican claramente que las Holoturias son elegibles para su inclusión en Apéndice de la CITES. Dado el nivel de explotación pasado y presente para satisfacer la demanda internacional, estas especies cumplen con los criterios de CITES para su inclusión en el Apéndice II, de acuerdo con la Resolución Conf. 9.24 (Apéndice 2a Bi), que establece que la captura de especímenes del medio silvestre para el comercio internacional perjudica o podría perjudicar a la especie porque excede, durante un largo período de tiempo, el nivel que puede ser mantenido indefinidamente. Los datos comerciales sólo representan parcialmente los intercambios mundiales porque las cadenas comerciales son complejas, los datos de las exportaciones no se comunican en su totalidad y los productos comercializados se presentan en diversas formas secas, refrigeradas, congeladas y saladas; además, pocas veces se hace la distinción entre las diferentes especies en las balanzas comerciales. Las Holoturias se exportan tradicionalmente a varios mercados (principalmente Hong Kong, la isla de Taiwán, Singapur) y luego se reexportan a países con una gran población china (Conand & Byrne 1993 ; Conand 2018).

En el pasado, la inclusión de especies de Holoturias en la CITES ha sido bloqueada por la falta de herramientas de información para identificar adecuadamente las especies comercializadas, así como por las incertidumbres taxonómicas y biológicas. Sólo una especie (*Isostichopus fuscus*) está actualmente incluida en el Apéndice III de la CITES (Toral-Granda 2008; Conand *et al.* 2014).

La inclusión de los pepinos de mar en el Apéndice II permitiría de gestionar y mantener el comercio de estas especies en el mejor interés de los pescadores, exportadores e importadores, al mismo tiempo que se preservan estas especies para que puedan seguir desempeñando su función ecológica, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades y expectativas de las generaciones futuras (Bruckner *et al.* 2003).

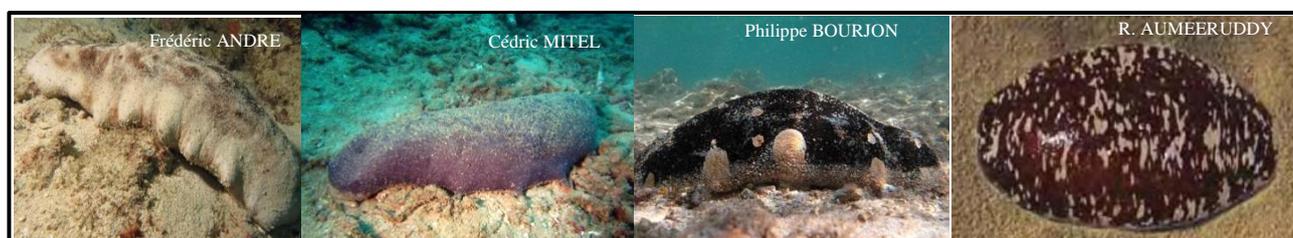


Figura 1. Las tres especies de *Holothuria (Microthele)*. De izquierda a derecha: *Holothuria (Microthele) fuscogilva*, *Holothuria (Microthele) whitmaei*, *Holothuria (Microthele) nobilis*, *Holothuria (Microthele) sp. "pentard"*.

3. Características de la especie

3.1. Distribución (Purcell et al. 2012)

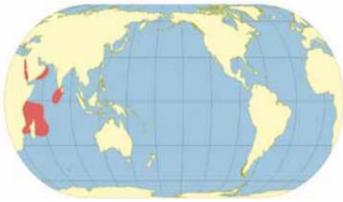
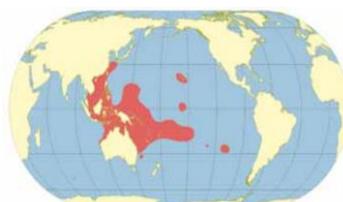
Las *Holothuria (Microthele)* viven en las aguas tropicales y subtropicales de la región del Indo-Pacífico. Se encuentran en los ecosistemas de arrecifes de los océanos Índico y Pacífico, desde la costa de África Oriental hasta la Polinesia (Figura 2). La distribución geográfica de cada especie se muestra en la Tabla 1.



Figura 2. Área de distribución de las *Holothuria (Microthele)* (modificado a partir de Purcell et al. 2012)

Tabla 1. Distribución geográfica por especies (Purcell et al. 2012)

| Especie | Océano/Mar | País/región de distribución | Distribución geográfica |
|---|--|---|-------------------------|
| <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Mar Rojo Océano Índico Océano Pacífico | Madagascar, Isla de Pascua, Sur de China hasta la Isla Lord Howe, Polinesia Francesa, Isla de la Reunión, Nueva Caledonia, Islas Esparcidas, Polinesia Francesa, Wallis y Futuna, Mayotte, Islas Salomón, Australia, India, Zanzíbar, Tanzania, Madagascar, Filipinas, Kiribati, Tonga, Fiyi, Papúa Nueva Guinea, Sri Lanka, Indonesia, Islas Cook, Egipto, Vanuatu, Kenia, Somalia, Sudán, Eritrea, Yemen, Arabia Saudita, Egipto, Hawaii (USA), Viet Nam, Seychelles, Malasia, Singapur, Guam, Micronesia, Jordania, Comoras, Yibuti, Samoa Americana, Samoa, Brunei Darussalam, Isla Christmas, Isla del Coco (Keeling), Mozambique, Tuvalu, Isla Marshall, Islas Menores del Norte, Islas Marianas del Norte, Omán, Palau, Timor-Leste, Isla Norfolk, Tokelau, Islas Pitcairn, Nauru, Niue. | |

| | | | |
|--|---------------------------|---|--|
| <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Océano Índico Mar Rojo | India, Maldivas, Mayotte, Isla de la Reunión, Islas dispersas Kenya, Zanzíbar, Tanzania, Egipto, Madagascar, Eritrea, Mauricio, Sri Lanka, Seychelles, Mozambique, Sudán, Yemen, Omán, Arabia Saudita, Somalia, Israel, Comoras, Jordania, Yibuti. [Chile] |  |
| <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Océano Pacífico | Australia, Hawaii, Polinesia Francesa, Sur de China hasta la Isla Lord Howe, 31° S (Australia), Nueva Caledonia, Polinesia Francesa, Wallis y Futuna, Kiribati, Vietnam, Malasia, Filipinas, Tonga, Fiji, Papua Nueva Guinea, Islas Marshall, Islas Salomón, Islas Cook, Indonesia, Vanuatu, Camboya, Singapur, Tailandia, Tuvalu, Hawaii (USA), Samoa, Samoa Americana, Guam, Micronesia, Islas Marianas del Norte, Nauru, Niue, Tokelau |  |
| <i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i> | Océano Índico | Comoras, Isla Nosy Be (Madagascar), Seychelles, Zanzíbar (Tanzania), Maldivas, Sri Lanka |  |

3.2. Hábitat ([Commission du Pacifique Sud 1995](#); [Purcell et al. 2012](#))

Las *Holothuria (Microthele)* viven en zonas litorales ([Conand com. pers. 2017](#)), a poca profundidad (desde la superficie hasta unas pocas decenas de metros), en arrecifes de coral y praderas marinas. Estas especies son bentónicas: viven en el fondo, en sustratos bastante arenosos. Los hábitats específicos de cada especie se exponen en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Hábitats de cada especie ([Conand 1989](#); [Commission du Pacifique Sud 1995](#) ; [Conand 2008](#) ; [Purcell et al. 2012](#))

| Especie | Hábitat | Profundidad |
|---|--|--|
| <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Pendientes exteriores de arrecifes de coral, pasajes arrecifales y áreas arenosas en arrecifes semiprotegidos. También se encuentra en las praderas marinas (Papua Nueva Guinea y India). En Fiji, esta especie se encuentra en praderas poco profundas y luego se desplaza a zonas más profundas. | - 10 a 50 metros - 0 a 40 metros en las praderas marinas |
| <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | - Hábitats de arrecifes de coral poco profundos (lagunas costeras) hasta 20 m de profundidad. - En África y en la región occidental del Océano Índico: planicies y pendientes de arrecifes, sobre residuos de coral. - En Madagascar: en la pendiente interna y en las praderas marinas, con una mayor abundancia en la inclinación interna. - En las Comoras, sobre arena gruesa | - Hasta 20 metros - 0 a 40 metros (África y región del Océano Índico occidental) - 10 a 40 metros (en las Comoras) |

| | | |
|--|--|----------------|
| <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | En el Pacífico central occidental, esta especie se encuentra en planices y pendientes de arrecifes, y praderas arenosas (no pantanosas). | 0 a 20 metros |
| <i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i> | En las Seychelles, esta especie prefiere las lagunas costeras con fondos arenosos. | 10 a 50 metros |

3.3. Características biológicas

La reproducción de las *Holothuria (Microthele)* es sexual (Conand 1981). Como no hay dimorfismo sexual, sólo el examen microscópico de las gónadas puede determinar el sexo de un individuo. La estrategia de reproducción de las *Holothuria (Microthele)* es liberar gametos (óvulos y espermatozoides) libremente al mar, lo que resulta en una fecundación externa (Conand 1981; Conand 1986; Toral-Granda 2006). El éxito de la reproducción depende directamente de la densidad de los individuos adultos para garantizar la presencia de concentraciones suficientes de espermatozoides y ovocitos que permitan el encuentro de gametos y la fecundación (Toral-Granda 2006).

Para las especies *Holothuria fuscogilva*, *H. nobilis* y *H. whitmaei*, el ciclo reproductivo es anual (Conand 1981; Conand 1989; Conand 1994). Se desconoce la reproducción de *Holothuria (Microthele) sp. "pentard"* (Purcell et al. 2012).

Los huevos fecundados se transforman en larvas pelágicas que pueden pasar de 50 a 90 días en el plancton y son ampliamente dispersadas por las corrientes acuáticas (CITES 2002). Además de la presunta alta mortalidad de las larvas pelágicas, otros factores afectan el éxito reproductivo, entre ellos la baja movilidad y su pequeño espacio vital. Al igual que otros invertebrados sedentarios, las Holoturias que liberan gametos directamente en el agua deben haber alcanzado una cierta densidad de población para asegurar una fecundación exitosa. Son particularmente sensibles al efecto Allee (definido en el punto 5) (Couchamp et al. 2006; Bell et al. 2008). La duración de la vida de las Holoturias oscila probablemente entre los 20 y 30 años (Uthicke et al. 2004b; Purcell com. pers. 2019). La madurez sexual se alcanza entre los 2 y los 6 años (CITES 2002), pero generalmente a más de 2 años de edad (Uthicke et al. 2004b; Purcell com. pers. 2019). La madurez sexual se adquiere con pesos muy diferentes dependiendo de la especie (Conand 1989). La proporción de sexos es equilibrada en todas las especies (Conand 1986; Conand 1994), incluyendo a las *Holothuria (Microthele)*.

3.4 Características morfológicas

Las *Holothuria (Microthele)* se caracterizan por un cuerpo subovalado con un lado dorsal curvado (bivium) y un lado ventral plano (trivium), un tegumento grueso y rígido, varios podos/pies ventrales estrechamente dispuestos sin orden alguno, unas cuantas papilas dorsales y dientes anales (Purcell et al. 2012). La boca, rodeada de tentáculos, es ventral (Purcell et al. 2012) (Figura 3).

H. fuscogilva, *H. nobilis* y *H. whitmaei* tienen una característica morfológica común que las hace difíciles de distinguir entre ellas, pero fáciles de identificar de otras especies.

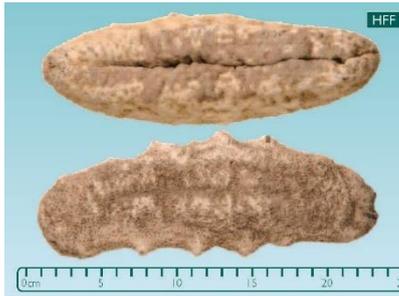
La característica principal que distingue a las *Holothuria (Microthele)* de otras especies de Holoturias es la presencia de protuberancias laterales redondas (en forma de ubres) en el tegumento, visibles en los organismos vivos o secos (Purcell et al. 2012; Conand com. pers. 2017) (Figura 3, Tabla 3).

Las *Holothuria (Microthele)* son especies de gran talla, cuyo tamaño oscila entre 30 y 70 cm, dependiendo de la especie (Anexo 3). Su color también varía según la especie (Anexo 3).



Figura 3: Esquema de una *Holothuria (Microthele)* (aquí *Holothuria whitmaei*) modificado a partir de Carpenter & Niem (1998)

Tabla 3. Apariencia de las tres especies de *Holothuria (Microthele)* en su forma viva o seca (SPC 2004; Purcell et al. 2012)

| | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> |
|------------|---|---|---|
| Forma viva | <p>Longitud promedio: 42 cm Peso promedio: 2.4 kg Grosor del cuerpo: 12 mm</p>  <p><small>Photo: J.-L. Menou, RD</small></p> | <p>Longitud promedio: 37 cm Peso promedio: 1.7 kg Grosor del cuerpo: 12 mm</p>  <p><small>Photo: © Purcell, WorldFish Center</small></p> | <p>Longitud promedio: 35 cm Peso promedio: 2.8 kg Grosor del cuerpo: 12 mm</p>  <p><small>LIVE (photo by: R. Axuneeeruddy)</small></p> |
| Forma seca | <ul style="list-style-type: none"> - Forma plana y gruesa con protuberancias prominentes en forma de ubre a ambos lados del tegumento - Superficie lisa a ligeramente arrugada - Cuerpo con diferentes tonos de gris-marrón - Sólo una ranura recta larga en la parte superior - Tamaño común: 18-24cm  <p><small>HFF</small></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Forma plana y gruesa con protuberancias prominentes en forma de ubre a ambos lados del tegumento - Superficie lisa a ligeramente arrugada - Superficie del cuerpo polvoriento de color marrón grisáceo - Sólo una ranura recta larga en la parte superior - Tamaño común: 16-20cm | <ul style="list-style-type: none"> - Forma plana y gruesa con protuberancias prominentes en forma de ubre a ambos lados del tegumento - Superficie del cuerpo: marrón grisáceo polvoriento, liso a ligeramente arrugado - Pared ventral del cuerpo gris - Sólo una ranura dorsal - Tamaño común: 18-24 cm  <p><small>PROCESSED (photo by: S.W. Purcell)</small></p> |



3.5. Función de las especies en su ecosistema (CITES 2002; Purcell *et al.* 2016a)

Las *Holothuria (Microthele)* desempeñan un papel en el funcionamiento de los ecosistemas y en los procesos biológicos de los fondos marinos (CITES 2002). El papel de los pepinos de mar puede compararse al de las lombrices de tierra (CITES 2002). Las Holoturias desplazan y consumen los sedimentos y la materia orgánica, revolviendo las capas superiores de los sedimentos de las lagunas costeras, los arrecifes de coral y otros hábitats y promoviendo así la penetración del oxígeno (CITES 2002). Éstas constituyen unos biorremediadores en la maricultura costera (Purcell *et al.* 2016a). Por lo tanto, son importantes porque determinan la estructura del hábitat de otras especies (CITES 2002). Además, constituyen una parte importante de la biomasa del ecosistema (Purcell *et al.* 2016a). Además, la alimentación y excreción de los pepinos de mar aumenta la alcalinidad del agua de mar, amortiguando la acidificación del océano y contribuyendo de forma tangible a la resiliencia de los arrecifes de coral (Purcell *et al.* 2016a). Sin embargo, es probable que la posible mejora de la calcificación de los arrecifes por la influencia de los pepinos de mar en las propiedades químicas del agua sólo sea eficaz en las zonas donde los pepinos de mar están presentes en altas densidades y donde viven en estrecha asociación con los corales (Purcell *et al.* 2016a). Las Holoturias albergan más de 200 especies de simbioses, parásitos y comensales (Purcell *et al.* 2016a). Estas relaciones simbióticas aumentan la biodiversidad del ecosistema, especialmente en el caso de las relaciones obligatorias sin las cuales los simbioses no pueden vivir. Por ejemplo, *Holothuria (Microthele) fuscolgiva* alberga cuatro géneros de crustáceos decápodos y *Holothuria (Microthele) nobilis* alberga dos géneros de anélidos. También desempeñan un papel importante en la cadena alimenticia de los ecosistemas coralinos a diferentes niveles tróficos. Algunas especies dependen de manera significativa de los pepinos de mar como su principal fuente de alimento, especialmente algunos crustáceos, peces y gasterópodos (Purcell *et al.* 2016a).

La inclusión de las *Holothuria (Microthele)* en el Apéndice II permitiría mantener sus funciones ecológicas, que son esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas marinos, y así evitar la pérdida de biodiversidad (Purcell *et al.* 2016a). De hecho, la sobreexplotación de estas especies podría conducir a la rápida disminución de las poblaciones de Holoturias y por lo tanto tener graves consecuencias para la supervivencia de otras especies (depredadores y simbioses de Holoturias) que forman parte de la misma compleja red trófica, sobre todo un efecto de "cascada" en el ecosistema (CITES 2002; Purcell *et al.* 2016a). Esta sobreexplotación tendría un impacto negativo en la productividad y la diversidad de los hábitats marinos donde viven las Holoturias: praderas marinas, lagunas costeras y arrecifes coralinos (Purcell *et al.* 2016a).

4. Estado y tendencias

4.1. Tendencias del hábitat

Tres cuartos de los arrecifes coralinos del mundo están ahora amenazados, y por lo tanto, las especies que sustentan, como las Holoturias, están bajo una fuerte y creciente presión (Tanzer *et al.* 2015; WWF 2016). Los países del área de distribución de las *Holothuria (Microthele)* contienen una gran área de arrecifes coralinos (Anexo 4a). Las presiones sobre los arrecifes coralinos, que reducen su productividad, son múltiples: la sobrepesca y pesca destructiva (incluyendo el uso de explosivos y cianuro), la contaminación por sedimentos, nutrientes y pesticidas, el desarrollo económico costero (deterioro de la calidad del agua debido a la agricultura costera, deforestación, navegación y urbanización costeras), pero también el aumento de la temperatura y acidez de los océanos debido al calentamiento global (Tanzer *et al.* 2015 ; WWF 2016). Si el calentamiento y la acidificación de los océanos alcanzan los niveles actuales previstos, los arrecifes coralinos podrían desaparecer completamente en el año 2050 (Hoegh-Guldberg *et al.* 2015). Estudios recientes indican que los

arrecifes coralinos 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 4a** muestra la fuerte disminución general de la cobertura de corales en el Indo-Pacífico desde la década de 1970. Sin embargo, esta degradación amenaza no sólo a los arrecifes sino también a las especies dependientes como las Holoturias (Tanzer *et al.* 2015; WWF 2016).

A nivel 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 encuentran las *Holothuria (Microthele)*, el sudeste asiático es la región más afectada por las amenazas locales, con un 95% de los arrecifes amenazados (Burke *et al.* 2012). En cuanto al Pacífico, la mitad de sus arrecifes está amenazada (Burke *et al.* 2012). En el sudeste asiático y el Océano Índico, donde los arrecifes son más diversos, hay pocos signos positivos de recuperación de los arrecifes y la presión humana sigue aumentando (Wilkinson 2004). Los arrecifes continúan deteriorándose debido a las crecientes presiones humanas (Burke *et al.* 2012). La degradación y la pérdida de los arrecifes coralinos seguirán aumentando en el futuro. El crecimiento de la población humana, el aumento de la demanda de pescado, productos agrícolas y la urbanización costera seguirán aumentando la presión sobre los arrecifes de coral (Burke *et al.* 2012).

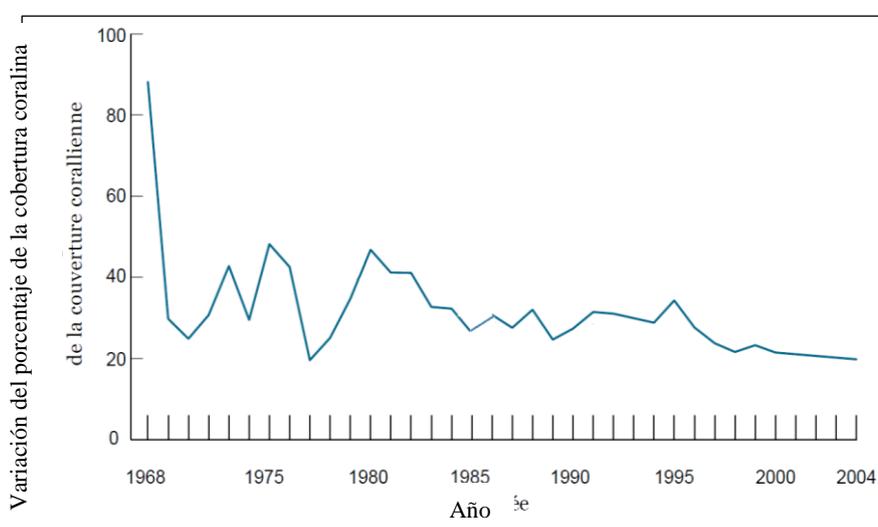


Figura 4a. Variación del porcentaje de la cobertura coralina del Indo-Pacífico a lo largo del tiempo (modificado a partir de Tanzer *et al.* 2015)

4.2. Tamaño de la población

La densidad media de cada especie de *Holothuria (Microthele)* ha sido calculada en varios estudios:

- Para la especie *Holothuria (Microthele) nobilis*, la densidad media varía de 0,12 a 10 individuos por hectárea (Conand *et al.* 2013a).
- Para la especie *Holothuria (Microthele) fuscogilva*, la densidad de población no excede los 40 individuos por hectárea (Conand 1989).
- Para *Holothuria (Microthele) whitmaei*, la densidad no excede los 12 individuos por hectárea en el Pacífico (y es mucho menor en otras áreas) (Kinch *et al.* 2008). En algunos sitios, la especie puede encontrarse en densidades más altas o más bajas. Por ejemplo, Purcell *et al.* (2009) demostraron que la abundancia total superaba los 10 individuos por hectárea en sólo 4 sitios de Nueva Caledonia. Al mismo tiempo, la densidad promedio de *H. whitmaei* se calculó en los sitios melanesios, micronesios y polinesios entre 2002 y 2008, y la densidad promedio no superó los 4,5 individuos por hectárea en cada sitio (excepto en Palau y Nueva Caledonia) (Pratchett *et al.* 2011).

En 2008, se calculó la densidad de Holoturias *H. fuscogilva*, *H. nobilis* y *H. "pentard"* en dos regiones de Sri Lanka: menos de 1 individuo por hectárea para todas estas especies (Dissanayake & Stefansson 2010).

El tamaño de las poblaciones de *Holothuria (Microthele)* puede variar dependiendo de su ubicación, año y método de muestreo, por lo que pueden ocurrir sesgos.

4.3. Estructura de la población

La proporción de sexos es equilibrada para todas las especies de *Holothuria (Microthele)* (Conand 1986; Conand 1994).

En general, las Holoturias juveniles son raramente observadas en el terreno (Conand 1989 ; Sweet et al. 2016). Hay varias razones que explican este fenómeno (Shiell 2004). Las Holoturias juveniles corren el riesgo de ser mal identificadas debido a su potencial de diferencias morfológicas con respecto a las formas adultas; ocupan hábitats diferentes a los de los especímenes más grandes, y existen en el hábitat ocupado por la forma adulta, pero están disimuladas en los sedimentos, las grietas o bajo la sombra de elementos como los corales (Shiell 2004).

En cuanto a la genética de las *Holothuria (Microthele)*, *Holothuria whitmaei* ha sido confundida desde hace mucho tiempo con *Holothuria nobilis*, pero las dos especies fueron separadas en 2004 mediante el uso de secuencias de ADN mitocondrial (Uthicke et al. 2004a). *H. whitmaei* se encuentra solamente en el Océano Pacífico y *H. nobilis* en el Océano Índico. Ambas especies son alopatricas (Uthicke et al. 2004a). *Holothuria fuscogilva* también fue considerada la misma especie que *H. nobilis* hasta 1980 (Cherbonnier 1980 ; Uthicke et al. 2004a).

4.4 Tendencias de la población

En general, las poblaciones de Holoturias están agotadas¹ o sobreexplotadas en la mayoría de los países del área de distribución de las *Holothuria (Microthele)* (Purcell et al. 2013) (Anexos 4a y 4b). La pesca en las pesquerías de pepinos de mar está especialmente dirigida hacia estas especies de alto valor comercial.

Según una evaluación de la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) publicada en 2013, las poblaciones de las especies *H. nobilis*, *H. whitmaei* y *H. fuscogilva* están disminuyendo (Conand et al. 2014). Mientras que aproximadamente el 60% de la disminución general ha sido estimada para *H. nobilis* y *H. whitmaei* en la mayor parte de su área de distribución, el 40% de la disminución general ha sido estimada para *H. fuscogilva* (Conand et al. 2013a; b; Purcell et al. 2014).

Varios detalles de cada especie son proporcionados a continuación (Conand et al. 2013a;b):

- *Holothuria nobilis*: En Madagascar, se supone que las poblaciones están agotadas³ debido a que en los últimos años se han visto muy pocos especímenes, especialmente en zonas que han sido objeto de una pesca importante (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 pepinos de mar (Conand & Muthiga 2007). Esta especie había encabezado anteriormente las capturas pero ahora representa un porcentaje muy pequeño de las mismas. En el Área Marina Protegida de Chagos, las poblaciones también han disminuido en los últimos 4-5 años debido a la pesca ilegal (Price et al. 2010). En cuanto a las capturas de esta especie de 2003 a 2008 en Seychelles, los datos fueron relativamente estables de 2003 a 2006, con un pico máximo de 10371 individuos, y luego disminuyeron en 2007 y 2008 a 5687 individuos (Conand et al. 2013a). Esta especie también se ha agotado en Mozambique, India, Sri Lanka, el Mar Rojo, las Maldivas y probablemente Kenia debido a la sobrepesca. El agotamiento puede entenderse aquí como "comercialmente inviable", y representa una pérdida de entre el 60 y el 70%, ya que esta especie puede encontrarse en aguas más profundas. Esta especie todavía se pesca activamente en las Seychelles, donde no se ha agotado. 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 (CNMI), una pesquería se enfocó en esta especie, pero debió detenerse en 1997 debido a una disminución en la CPUE (captura por unidad de esfuerzo). En las

³ Se considera que el agotamiento ocurre cuando las especies son "comercialmente insostenibles" y se estima que esto representa una pérdida de entre el 60 y el 80% o más, ya que no tiene en cuenta la parte de la población que se encuentra a más de 30 metros de profundidad.

Islas Marshall y las Islas Cook, esta especie es rara. En Tonga, las poblaciones de Holoturias están agotadas. En Papúa Nueva Guinea, las poblaciones también están agotadas, con bajas densidades de Holoturias comerciales y las comparaciones con los datos históricos de captura muestran que esta especie ha sido objeto de una fuerte sobreexplotación. En las Islas Salomón, la especie ha sido observada en bajas densidades (Kinch *et al.* 2008). En Australia, esta especie ha sido sobreexplotada en el Estrecho de Torres desde la década de 1990, su población ha disminuido en un 80% en la Gran Barrera de Coral en las últimas décadas (Conand *et al.* 2013a). Según el análisis de los datos de captura, *H. whitmaei* era la única especie conocida que había sido explotada en la Gran Barrera de Coral en los años 90 (Uthicke 2004; Eriksson & Byrne 2013). A principios de la década de 1990, las capturas de *H. whitmaei* alcanzaron un pico de captura significativo y disminuyeron en un 70% en menos de diez años, a pesar de un aumento del esfuerzo pesquero (Eriksson & Byrne 2013). En el Arrecife de Ashmore, las poblaciones de esta especie se consideraron gravemente agotadas en 2000 (Choo 2008). En Filipinas, esta especie se considera sobreexplotada como lo indica la disminución 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) (Conand *et al.* 2013b). Se considera principalmente sobreexplotada en África Oriental (40% de su distribución) (Conand *et al.* 2013b). Las aguas poco profundas están afectadas gravemente. 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.* 2013b).

Una visita a una planta de procesamiento de Holoturias durante un taller sobre las pesquerías de Holoturias del Océano Índico en Tanzania (Zanzíbar) (Conand *et al.* 2013c) permitió observar que las *Holothuria (Microthele)* (*H. nobilis*, *H. fuscogilva* y *H. sp.* 'pentard'), que tienen un alto valor comercial, representan sólo una pequeña fracción de la gran cantidad de productos que en el momento del secado. Además, la mayoría de los individuos eran pequeños. Esto sugiere que las poblaciones de especies de alto valor están disminuyendo (Conand *et al.* 2013c), lo que explica que las capturas conciernen cada vez más a especies de un valor bajo y medio.

4.5. Tendencias geográficas

Ver 4.4

5. Amenazas

La principal amenaza para las poblaciones de *Holothuria (Microthele)* es la sobreexplotación para satisfacer la demanda de pepinos de mar y para abastecer a los mercados internacionales con alimentos de lujo. El volumen de las extracciones y el número de pescadores comenzaron a aumentar a finales de la década de 1980 en el sudeste asiático y el Pacífico Sur para satisfacer la creciente demanda internacional (CITES 2002). Estas especies se encuentran entre las más buscadas: son sobreexplotadas en muchos países tropicales para su exportación 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 la que se pueden capturar los organismos en aguas poco profundas y su vulnerabilidad debido a su biología y dinámica poblacional se combinan para contribuir a la sobreexplotación y al colapso de las pesquerías reportadas en algunas regiones. Los pepinos de mar son animales sedentarios que son particularmente vulnerables a la sobreexplotación porque son grandes, fáciles de recolectar debido a la poca profundidad donde se encuentran y no requieren técnicas de pesca sofisticadas. La alta presión pesquera provoca una disminución de la densidad de biomasa de las especies y las poblaciones no logran recuperarse una vez que han caído por debajo de la masa crítica. Debido a su carácter de especie gonocórica, las *Holothuria (Microthele)* son particularmente vulnerables al efecto Allee, que se caracteriza por un fallo de la capacidad reproductiva asociado a una densidad insuficiente de individuos maduros (Courchamp *et al.* 2006; Bell *et al.* 2008). Además, las *Holothuria (Microthele)* tienen una densidad naturalmente baja en muchas áreas, en comparación con otras especies de pepino de mar (SPC 2013; Purcell, com. pers. 2019).

Además, a pesar de la importancia comercial de las *Holothuria (Microthele)*, todavía falta mucho por aprender sobre su biología, ecología y dinámica poblacional. La falta de información científica constituye, por lo tanto, una amenaza indirecta, por qué es esencial para establecer planes de manejo integrales capaces de asegurar la conservación de estas especies y tasas de extracción sostenible y durable (Toral-Granda 2006). La especie *Holothuria sp.* 'pentard', que aún no ha sido descrita, demuestra las deficiencias taxonómicas actuales, incluso para grandes especies comerciales (Conand 2008; Conand 2017a).

La degradación y la pérdida del hábitat también contribuyen a la disminución de las *Holothuria (Microthele)*. Estas especies se encuentran en arrecifes coralinos degradados por las oscilaciones climáticas (por ejemplo, El Niño), desastres ecológicos (por ejemplo, tsunamis) y muchas otras degradaciones antropogénicas, incluidos los métodos de pesca insostenibles (por ejemplo, el uso de explosivos y venenos), así como por la contaminación y la sedimentación de las costas (Toral-Granda 2006).

Las *Holothuria (Microthele)* se consideran ahora amenazadas de extinción y por lo tanto están incluidos en la Lista Roja de la UICN: *Holothuria (Microthele) nobilis* y *Holothuria (Microthele) whitmaei* son consideradas como "En Peligro" (EN) y *Holothuria (Microthele) fuscogilva* es considerada como "Vulnerable" (VU) (Conand et al. 2014). De hecho, de acuerdo con los criterios de la UICN y como se discutió previamente en la sección 4.4, el tamaño de las poblaciones de *H. nobilis* y *H. whitmaei* se han reducido de al menos el 50% en los últimos 10 años o en las tres últimas generaciones, con base en (1) un índice de abundancia apropiado para el taxón, y (2) los niveles de explotación reales o potenciales. La población de *H. fuscogilva* se ha reducido en al menos un 30% durante el mismo período (UICN 2012).

Esta menor reducción de la población de *H. fuscogilva* en comparación con las otras dos especies puede explicarse debido a que *H. fuscogilva* se encuentra generalmente en profundidades entre 20 y 30 m (Conand et al. 2013b; Eriksson & Byrne 2013b), mientras que *H. nobilis* y *H. whitmaei* son más frecuentes en profundidades menores (Conand et al. 2013a). Como resultado, estos dos últimos son más fáciles de recolectar y están expuestos a un mayor riesgo (Purcell, com. pers. 2019). Como resultado, las poblaciones de *H. whitmaei* disminuyeron y el esfuerzo se transfirió a aguas más profundas para *H. fuscogilva* (Eriksson & Byrne 2013).

6. Utilización y comercio

6.1. Utilización nacional

6.1.1. Métodos de extracción

Los pescadores pueden maniobrar desde la costa y extraer a mano los pepinos de mar en aguas poco profundas, recolectándolos en planicies coralinas durante la marea baja o en vado, o utilizando botes pequeños de madera o de fibra de vidrio equipados con un motor fuera borda o fijo, para acceder a las poblaciones ubicadas en alta mar o en aguas más profundas.

Los instrumentos de pesca de pepinos de mar varían de una región a otra, y pueden presentarse como una sencilla máscara hasta un equipo de buceo moderno (Purcell et al. 2016c). El equipo de buceo en apnea se usa a menudo para pescar otros recursos de arrecifes, como el pulpo, la langosta y el pescado, que pueden encontrarse al buscar pepinos de mar (Purcell et al. 2016c).

Los métodos de pesca, como el espigueo, el buceo en apnea y el buceo submarino, también varían de un país a otro (Purcell et al. 2016c). En aguas tropicales, los pepinos de mar generalmente se cosechan a mano en arrecifes de coral poco profundos y hábitats costeros de arena (SPC 2013, Purcell et al. 2016c).

En Kiribati, Tonga, Nueva Caledonia y Fiji, el principal método de pesca es el buceo en apnea (Purcell et al., 2016c). Los pescadores buceadores iban a los lugares de pesca en canoa velero, canoa de remo, o botes pequeños (Purcell et al. 2016c). El equipo de buceo en apnea a veces era muy básico (Purcell et al. 2016c). Una gran proporción de pescadores también recolectan (en aguas de una profundidad hasta el tobillo) en la plataforma costera para recoger varias especies, particularmente en Kiribati y Nueva Caledonia (Purcell et al. 2016c).

Los buceadores bajan los pesos de plomo, de un peso importante y dotados de una barra de púas, para poder acceder a las especies de aguas profundas, especialmente *Holothuria fuscogilva* (Purcell et al. 2016c). Los plomos no se utilizan en Nueva Caledonia. Por otro lado, son utilizados por aproximadamente un cuarto de los pescadores en Kiribati y Fiji y más de la mitad de los pescadores de Tonga (Purcell et al. 2016c). El uso de plomos está prohibido en algunas pesquerías en donde la reglamentación sólo autoriza la recolección a mano, para limitar la sobreexplotación de las poblaciones de aguas profundas y para prevenir el daño a los animales que afecta la calidad de las exportaciones (Purcell et al. 2016c). El uso actual del plomo en Tonga es revelador de la sobreexplotación de las reservas de aguas poco profundas (Purcell et al. 2016c). Por otro lado, los pescadores de Nueva Caledonia no usaban plomos en

el momento de la encuesta, a pesar de que no estaban prohibidos en las pesquerías provinciales (Purcell *et al.* 2016c).

6.1.2. Niveles y tipos de uso.

El objetivo principal del comercio de los pepinos de mar es abastecer a los mercados orientales con alimentos de lujo. Los principales países consumidores son China, la Región administrativa especial (RAE) de Hong Kong, Taiwán, Singapur, Corea y Malasia (Ferdouse 2004; Toral-Granda 2006). Los pepinos de mar tienen un alto valor nutricional porque son ricos en proteínas (un contenido de proteínas de hasta 50% (Rodríguez Forero *et al.* 2013), pobres en lípidos, ricos en aminoácidos y oligoelementos; todas estas características lo convierten en un alimento muy popular y apetecido (Chen 2004).

Desde finales de los años 1990s, han surgido mercados adicionales para la investigación biomédica. Los exploradores en bioprospección se han interesado en los pepinos de mar para la investigación y el desarrollo de productos naturales. El pepino de mar contiene varios compuestos químicos utilizados para prevenir la anemia, combatir ciertas formas de cáncer, fortalecer las defensas inmunitarias y reducir el dolor de la artritis (Chen 2004). Las holoturias contienen condroitina y glucosamina, que son compuestos importantes para la formación del cartílago, así como otras sustancias bioactivas que tienen propiedades antiinflamatorias y antitumorales (Mindell 1998). En China, los pepinos de mar se consideran un remedio tradicional y un medicamento, y su uso se remonta a la Dinastía Ming (1368-1644 AC) (Chen 2004). Es así como las tradiciones ancestrales se han desarrollado, particularmente en las comunidades costeras, donde el consumo de pepino de mar es uno de los hábitos y costumbres (Chen 2004). Asimismo existe una pesca recreativa reglamentada en Australia (las pescas totales en los sectores autóctonos y recreativos serían muy reducidas) (Australian authorities, com. pers. 2018).

Aunque el consumo de alimentos con pepino de mar es generalmente poco común, algunos casos existen en ciertos países como Tonga o Fiji (Purcell *et al.* 2016b). En Tonga, los lugareños ocasionalmente comen algunas especies de pepinos de mar, incluyendo *H. whitmaei* (Purcell *et al.* 2016b). Sin embargo, solo el 4% de los pescadores tonganos comen pepinos de mar frecuentemente.

6.2. Comercio lícito

Debido a que las estadísticas del comercio rara vez se diferencian las especies individuales, la siguiente información corresponde al comercio de todas las especies de pepinos de mar. Como se mencionó en las secciones 4.4, 5 y 6.5, las Holothuria (Microthele) tienen un alto valor comercial. Por lo tanto, asumimos que la tendencia de estas cifras comerciales se extrapola ampliamente a las Holothuria (Microthele).

El comercio legal de cohombros de mar es un mercado altamente lucrativo (Toral-Granda 2006) que representa una importante fuente de ingresos para muchos países desarrollados y en vía de desarrollo (Conand 2006a); también es una de las formas más antiguas de comercio en las islas del Pacífico (Conand y Byrne 1993). Su objetivo es satisfacer las necesidades de mercados orientales como China, donde se consume principalmente como un plato muy refinado (Conand 2006a, Conand 2006b). La mayoría de los pepinos de mar se importan a Asia, principalmente a través de la RAE de Hong Kong, Singapur y Taipei, desde donde se reexportan a otros países (Ferdouse 2004). El mercado se concentra en los pepinos de mar secos tropicales (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 el Sur de Asia los principales países productores y/o exportadores son Sri Lanka, Maldivas e India (Toral-Granda 2006). Los pescadores tradicionales de Indonesia, Papúa Nueva Guinea y Nueva Zelanda también pueden tener acceso a los recursos marinos de la zona de pesca australiana o aguas adyacentes, bajo acuerdos bilaterales (Australian authorities, com. pers. 2018).

La pesca mundial de pepinos de mar ha aumentado significativamente en los últimos 25 años (Figura 4b). De hecho, en los años 1980s y 1990s, cada vez más países comenzaron a exportar holoturias y la producción global se incrementó (Purcell *et al.* 2013) (Figura 4b). Se estima que la pesca de pepino de mar a nivel mundial era de 25 000 toneladas (holoturias vivas) en 1983. La pesca concernía principalmente las especies tropicales de la región del Indo-Pacífico. Las extracciones en todo el mundo triplicaron entre 1985 y 1986 y luego duplicaron durante el período de 1987-1989 debido al

aumento de la demanda en los mercados asiáticos. En 1989, la pesca alcanzó las 90 000 toneladas en todo el mundo, distribuidas de la siguiente manera: 78 000 toneladas provenientes del Pacífico Sur y Asia Sudoriental.

A más largo plazo, la pesca mundial de holoturias aumentó de 4300 toneladas en 1950 hasta un nivel récord de 23 400 toneladas en 2000, para luego disminuir a 18 900 toneladas en 2001 (holoturias frescas o congeladas, secas, saladas o en salmuera, en conserva) (Vannuccini 2004). Este aumento observado se debe probablemente a la combinación de varios factores: nuevos países productores de pepinos de mar, un mayor número de especies extraídas y explotadas, un mayor esfuerzo de pesca relacionado con la extracción de poblaciones que viven en aguas profundas, y finalmente una expansión progresiva de los caladeros (Bruckner 2006). Algunos países han experimentado descensos drásticos en las descargas debido a la sobreexplotación de las poblaciones silvestres. Indonesia es el mayor productor del mundo de todas las especies, seguida de Filipinas que cuenta con más de 1000 toneladas (Conand 2006b, Toral-Granda 2006).

Las estadísticas de las importaciones de la RAE de Hong Kong revelan un aumento en el número de países que le han exportado pepinos de mar 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 más de 1000 toneladas de pepinos de mar a la RAE de Hong Kong, seis países exportaron entre 500 y 1000 toneladas, 10 países entre 150 y 500 toneladas y los 54 países restantes registraron menores de 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 de comercio disponibles subestimarían el volumen total del comercio mundial, ya que los canales de comercio son complejos, los datos de exportación son incompletos y las estadísticas de comercio rara vez diferencian las especies individuales (Ferdouse 2004). Las cifras comerciales de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - ONUAA) sobre las exportaciones mundiales son bajas debido a la falta de datos publicados por los países exportadores (Ferdouse 2004, Toral-Granda 2006).

El Anexo 5 proporciona información adicional sobre los principales valores y mercados de cada especie de *Holothuria* (*Microthele*).

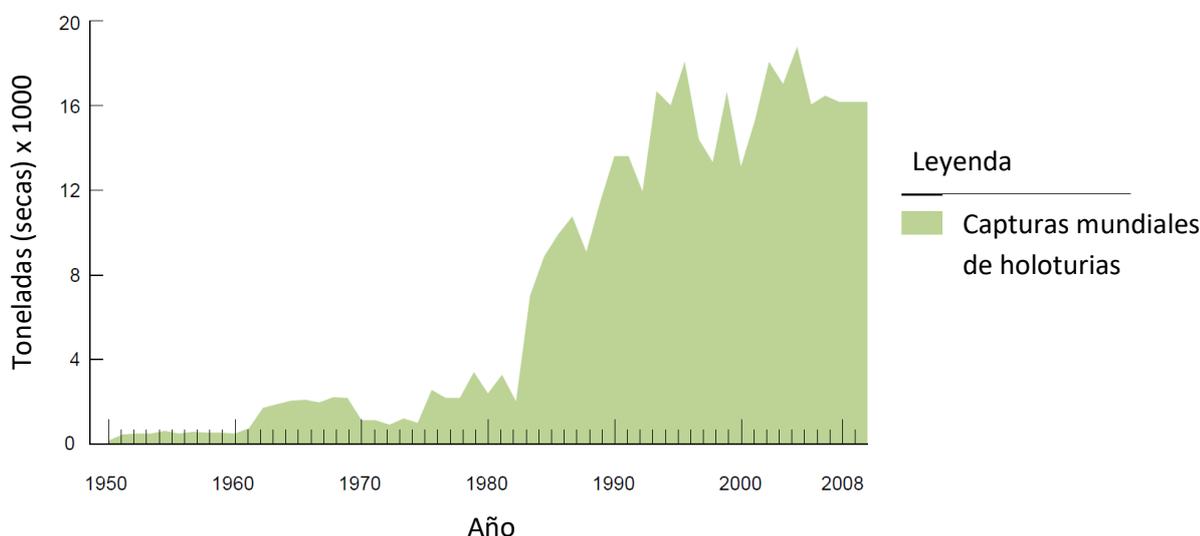


Figura 4. Evolución de las capturas mundiales de Holoturias (en toneladas) definida a partir de los datos de la FAO (Purcell et al. 2013)

A pesar de la sobreexplotación, las capturas han aumentado en general (Conand 2017b) (Anexo 7). Sin embargo, es posible que esto se deba también al hecho de que las capturas sean mejor registradas y transmitidas que antes y / o a que un mayor número de especies sean capturadas.

Según un análisis de Purcell et al. (2013), las pesquerías actuales de holoturias en las regiones del Indo-Pacífico están en su mayoría en una situación de sobreexplotación o agotadas (Purcell et al., 2013) (Anexo 8).

6.3. Partes y derivados en el comercio

Los productos comercializados de los pepinos de mar se utilizan principalmente para alimentos, pero también con fines farmacéuticos y cosméticos (**Figura 5**), como se indica en la sección 6.1. Algunas compañías farmacéuticas producen productos derivados del "trepang". Estos productos se comercializan en forma de aceites, cremas y cosméticos, o incluso en especímenes secos (**Figura 5**). Actualmente no hay ninguna publicación que nos permita incluir o excluir las *Holothuria (Microthele)* del uso médico y cosmético.

- *Productos alimenticios*: el producto de pepino de mar más importante es el tegumento: i) seco (llamado trepang, cohombro de mar o hai-som), destinado principalmente al mercado chino; (ii) hervido o salado; (iii) seco y iv) como un plato tradicional, cocinado en leche de coco ([Conand 1990](#)) (**Figura 5**). Las especialidades culinarias se preparan a partir de vísceras, como los intestinos fermentados (konowata) y la gónada seca (kuchiko) de las holoturias, y se comercializan en Japón, Corea y China ([Stutterd & Williams 2003](#)).
- *Productos medicinales*: en algunos países del este de Asia, los pepinos de mar también se utilizan como medicamento. Se ha descubierto que su composición química ayuda a reducir el dolor de artritis y el dolor articular, y que las saponinas contenidas en los pepinos de mar tienen propiedades antiinflamatorias y contra el cáncer ([Awaluddin 2001](#)). Varios productos comerciales hechos de extractos de pepino de mar han sido comercializados en los últimos años, incluyendo ArthiSea y SeaCuMax (medicamentos para la artritis), suplementos nutricionales y Sea Jerky (para problemas de articulaciones de los perros). En Japón, el sulfato de condroitina del pepino de mar está patentado para el tratamiento del VIH / SIDA ([Toral-Granda 2006](#)).

El tegumento del pepino de mar contiene sustancias químicas que poseen propiedades antibacterianas y antifúngicas ([Hamel & Mercier 1997](#)), y también se considera afrodisíaco en China ([Uthicke & Klumpp 1996](#), [Rodríguez Forero et al 2013](#)).



Figura 5. Ejemplos de productos derivados de holoturias comercializados

En las 4 mejores fotos: *Holothuria (Microthele)* a la venta en una tienda de productos del mar en Sheung Wan, Hong Kong (2013). Abajo: Platos hechos a base de pepinos de mar (especies indeterminadas) (pepinos de mar en salsa a la izquierda y pepino de mar frito a la derecha).

6.4. Comercio ilícito

Globalmente, la pesca ilegal de pepinos de mar se caracteriza por:

- La caza ilegal y exportaciones por parte de nativos/nacionales en áreas aisladas y en AMP (áreas marinas protegidas), el uso de artefactos ilegales, la existencia de diferentes regulaciones entre las regiones de un mismo país;
- La caza ilegal y las exportaciones por parte de extranjeros, en la mayoría de los casos bandidos temporales “poach and go”, las empresas chinas, en áreas remotas, en países con pocas regulaciones, países subdesarrollados (Conand 2016, Conand 2017a).

La mayoría de las actividades ilegales son impulsadas por compradores internacionales que presionan a los pescadores locales al ofrecer grandes sumas por los pepinos de mar. En general, los pescadores se encuentran en un ciclo de "préstamo-deuda" que favorece las actividades ilegales (por ejemplo, la pesca de especies prohibidas, animales demasiado pequeños, o sacados fuera de la temporada de pesca). La pesca ilegal de pepino de mar puede llevar a la sobreexplotación de las especies más populares. Sin embargo, cabe remarcar que el comercio ilícito, tanto nacional como internacional, puede conducir a serios problemas en algunas áreas y que se debe buscar el apoyo de todos los países del mundo para detener esta práctica y garantizar la conservación de los pepinos de mar (Toral-Granda 2006).

La pesca ilegal del pepino de mar no es una novedad. En la década de 1700, los habitantes de Macassar, capital de lo que se conoce actualmente como la isla Sulawesi (Indonesia) cruzaron el mar de Timor para pescar en el área ahora conocida como el Territorio del Norte en Australia (Stutterd & Williams 2003). En el norte de Australia existe un acuerdo (MoU - Memorandum of Understanding). En algunas áreas, los pescadores ilegales indonesios o vietnamitas vienen a pescar especies de alto valor (incluida *H. fuscogilva*) y en algunas ocasiones son detenidos (Conand 2017a). Desde la implementación de vigilancia y monitoreo frecuentes, el número de incidentes de pesca ilegal no declarada y no reglamentada (pesca INDNR) en aguas australianas ha disminuido en la última década (Autoridades australianas, com. pers. 2018).

En varias islas y territorios del Pacífico tropical (Hawai, Palau, por ejemplo), recientemente los pescadores ilegales han sido arrestados y sus barcos han sido quemados por las autoridades, como ejemplo. En otras partes, como en Nueva Caledonia y Fiji, las actividades se han modernizado, se ha prestado más atención a la investigación científica y se ha mejorado la calidad del manejo de la especie (Conand 2017a). Finalmente, en algunas islas, esta pesca está prohibida (Conand 2017a).

Los datos de reexportación de Hong Kong indican que desde 2004, Vietnam ha reemplazado a China como el principal destinatario de los productos reexportados desde Hong Kong (To & Shea 2012, Figura 6). Sin embargo, los productos reexportados todavía siguen siendo destinados a los consumidores chinos (Eriksson & Clarke 2015). La nueva ruta comercial podría potencialmente ser una solución para eludir los nuevos aranceles, haciendo que las importaciones directas no sean atractivas para los comerciantes (Eriksson & Clarke 2015). Vietnam se ha convertido en un almacén regional para el tráfico de vida silvestre (Ngoc & Wyatt 2013) y es posible que los pepinos terminen atrapados en esta dinámica (Eriksson & Clarke 2015). Pareciera que los productos aún transitan a través de comerciantes en Hong Kong (es decir, en lugar de ser enviados directamente a Vietnam) con el objetivo de mantener las redes comerciales establecidas (Eriksson & Clarke 2015).

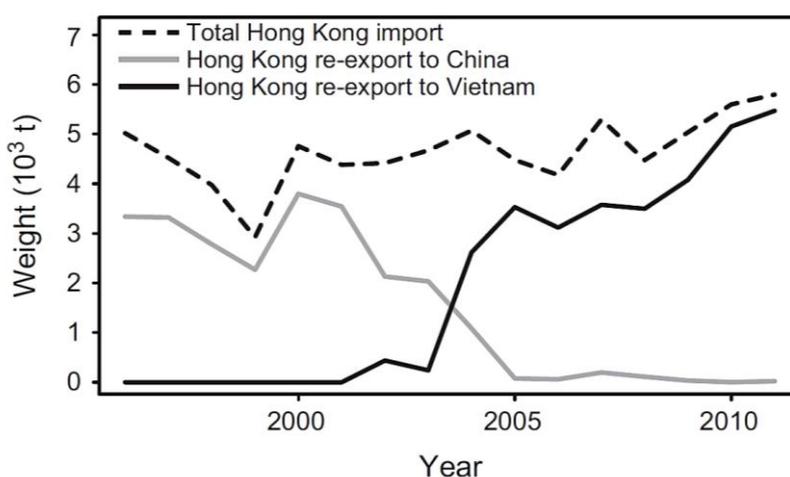


Figura 6. Importaciones totales de Hong Kong y cambios en las tendencias de reexportación de pepinos de mar hacia China y Vietnam (datos: Hong Kong Census and Statistics Department)

Desde 2016, los pescadores vietnamitas han estado pescando ilegalmente pepinos de mar en la costa de Nueva Caledonia. Las holoturias todavía se encuentran en aguas cercanas a Nueva Caledonia, pero éstas han sido víctimas de sobrepesca en otros lugares; es por esta razón que los pescadores ilegales vietnamitas pescan en Nueva Caledonia. Una reunión dedicada a la pesca ilegal en aguas de Nueva Caledonia estaba prevista a mediados de marzo de 2017 en París, con el apoyo de la Secretaría General del Mar, para la creación de un plan interministerial (Sciences & avenir, 2017).

En varios países del Océano Índico Occidental, se están llevando a cabo arrestos recientes de pescadores ilegales en Parques Marinos (por ejemplo, en el Parque Mombassa, Kenia). En Tanzania, los pescadores han sido detenidos en los parques de Chumbe y de Mafia; quienes intentaban llevar sus presas a Zanzíbar, donde la pesca no está prohibida (Eriksson et al. 2012 ; Conand 2017a).

En Madagascar, existen pesquerías antiguas, para las cuales los organismos regionales (COI, WIOMSA, FAO) han implementado proyectos de investigación y planes de manejo. El conocimiento ha progresado (Conand & Muthiga 2007) pero las pesquerías ilegales tienen varias formas;

Seychelles, Chagos y las Islas Dispersas del Océano Índico se caracterizan por una gran cantidad de islas aisladas con arrecifes, donde el monitoreo y la vigilancia es difícil, lo que favorece la pesca ilegal por parte de pescadores nacionales o extranjeros. En Seychelles, la pesca legal por medio de buceo se enfoca en diferentes especies, principalmente *H. (Microthele) sp. 'Pentard'* (Conand 2017a). En mayo de 2001, 110 pescadores malgaches fueron detenidos por pesca ilegal en Seychelles y varias toneladas de pepinos de mar fueron incautadas (Rasolofonirina et al. 2004). En las Islas Dispersas (francesas) manejadas por las TAAF (Tierras Australes y Antárticas Francesas), la detención de los pescadores ilegales ocurre con bastante frecuencia y la colaboración entre las organizaciones de vigilancia e investigación debería permitir de mejorar la lucha contra este flagelo (Conand 2017a). Asimismo, los barcos filipinos suelen pescar ilegalmente en aguas de Malasia.

Debido a sus propias características, es difícil establecer el volumen y el valor del comercio ilegal, no declarado y no regulado (Illegal, Unreported and Unregulated – IUU – fishing) (Toral-Granda 2006).

Para limitar el alcance de este comercio ilegal, sería necesario mejorar las estadísticas de pesca, monitorear y hacer un seguimiento de la evolución del mercado, realizar inspecciones en el mar y en la costa, promover la colaboración entre los servicios de aduanas, de policía, de vigilancia, instaurar normativas internacionales y sanciones (Conand 2017a).

6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

La demanda internacional de comercio de cohombros de mar es la principal causa de la clara disminución en las poblaciones de *Holothuria (Microthele)* (Bruckner et al. 2003). En muchas pesquerías de pepinos de mar se han observado colapsos en serie. Estos están acompañados por: 1) un cambio en las operaciones de pesca de aguas poco profundas a aguas más profundas, 2) un cambio de especies capturadas dominantes de alto valor a especies de bajo valor, y 3) una disminución en el tamaño de los especímenes seleccionados (Friedman et al. 2011, Eriksson & Byrne 2013). Generalmente, las poblaciones de *Holothuria (Microthele)* hacen parte de las primeras especies en agotarse debido a su valor comercial particularmente alto, como fue el caso al comienzo de la pesquería de pepinos de mar en el Parque Marino de la Gran Barrera de Coral en Australia (Eriksson & Byrne 2013).

Las poblaciones de holoturias están disminuyendo en todas partes en los países donde son explotadas (Bruckner et al. 2003). Incluso después de la suspensión de la pesca, es probable que las poblaciones de holoturias no logren recuperarse, y algunos estudios muestran que puede tardar cincuenta años (en ausencia de presión ejercida por la pesca) para que las poblaciones de pepino de mar en los sitios sobrexplotados puedan recuperarse (Bruckner et al. 2003; Bell et al. 2005). Además, las holoturias son muy populares y tienen un valor comercial muy alto, lo que agrava el riesgo de extinción (Purcell et al. 2012; Conand et al. 2014; Purcell 2014; Purcell et al. 2016c).

7. Instrumentos jurídicos

7.1. Nacional

Varios países prohíben la recolección de ciertas especies o protegen los sitios para compensar las desapariciones localizadas. Un resumen por país de estas medidas de protección de las holoturias se encuentra en el **Anexo 9** (CITES 2002). Estas serán presentadas en el punto 8.1 de este documento.

7.2. Internacional

Actualmente no existe un instrumento internacional para proteger legalmente a las *Holothuria (Microthele)*.

8. Ordenación de la especie

8.1. Medidas de gestión

Si bien la pesca de holoturias aún no está regulada en varios países en vía de desarrollo, otros países han adoptado medidas de manejo a varios niveles para evitar la sobrepesca (**Anexos 10a y 10b**). En general, estas medidas incluyen áreas específicas de extracciones permitidas y prohibidas, la obtención de permisos, un sistema de cupos y cuotas, extracciones por temporadas, extracciones rotativas y otras estrategias. Una de las medidas reglamentarias más utilizadas es el límite de tamaño

mínimo para las capturas (Purcell, com. pers. 2019). En varios países, varios sitios han cerrado poco después de la apertura de la pesquería debido a la sobreexplotación y a la rápida pérdida biológica o comercial (CITES 2002). En el Parque de la Gran barrera de coral, el agotamiento de las poblaciones de *H. whitmaei* ha llevado al establecimiento de moratorias para esta especie (Eriksson & Byrne 2013).

En algunos lugares, el manejo de las pesquerías de pepinos de mar se ha basado en sistemas de tenencia⁴ de las comunidades locales, particularmente en las áreas de pesca tradicionales. Sin embargo, con la expansión de esta actividad a áreas no tradicionales, la pérdida de cultivos ancestrales y el aumento de la demanda, las pesquerías comerciales son administradas a menudo insuficientemente, lo que justifica la implementación de un plan de manejo cuando el agotamiento de los recursos ya ha comenzado. En la mayoría de los países en desarrollo, las nuevas pesquerías se están iniciando bajo un sistema de acceso libre y abierto y la introducción de planes de manejo o regulaciones tales como las prohibiciones (el cierre de un área, por ejemplo), o con temporadas de pesca se realiza solamente después de que los problemas son constatados, para tratar de mitigar la disminución del recurso.

En los trópicos, la pesca se realiza a pequeña escala pero es de una gran importancia socioeconómica (Anexo 4a) (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 países del área de distribución de *Holothuria (Microthele)*, un manejo gubernamental de las pesquerías de pepino de mar se ha implementado (Anexo 4a). Desafortunadamente, estas prácticas de manejo han sido generalmente poco aplicadas, probablemente debido a la falta de recursos humanos y de otros recursos, de capacidades para implementar y controlar regulaciones y reglamentaciones, de mecanismos eficaces para el monitoreo científico y de medidas de manejo adecuadas que tengan en cuenta las informaciones científicas (Bruckner, 2005a).

Los diferentes tipos de medidas de manejo aplicadas para la gestión de los pepinos de mar son:

- **Áreas de pesca prohibida:** en todo el mundo, las zonas donde la pesca está prohibida son reconocidas por sus beneficios para las especies comúnmente pescadas (Gell & Roberts 2003). Hay algunos ejemplos escasos en el caso de los pepinos de mar. En Egipto, las áreas de pesca prohibida han presentado una mayor diversidad y densidad de especies comerciales de pepinos de mar (Lawrence et al. 2004). En Australia, las densidades de *Holothuria whitmaei* fueron 75% más bajas en las áreas de pesca que en las áreas de pesca prohibida (Uthicke 2004). Las zonas de pesca prohibida pueden ser beneficiosas, especialmente cuando se han establecido y aprobado en consenso con los diferentes actores como los pescadores. Sin embargo, su éxito depende en gran medida del apoyo continuo de las comunidades pesqueras, de la eficacia de las medidas tomadas por la policía y de la lucha contra el fraude, así como de los beneficios tangibles para los actores locales. Los criterios de selección aplicables para la creación de áreas de pesca prohibida deberían tener en cuenta el tipo, tamaño, forma y número de hábitats, así como las características de otras áreas de pesca prohibida (Bruckner 2006).
- **Cierre completo de pesquerías:** en la India, en 2001, todas las especies comerciales de holoturias se incluyeron en el Apéndice I de la ley de protección de la vida silvestre, que prohíbe toda actividad de pesca. Esta decisión tuvo como objetivo promover la recuperación de las poblaciones sobreexplotadas; sin embargo, la pesca ilegal continúa y la mayoría de las poblaciones están o permanecen severamente agotadas (Nithyanandan 2003). A pesar de los beneficios potenciales para las poblaciones silvestres, una prohibición total de la pesca de pepino de mar tiene consecuencias socioeconómicas significativas y no ha demostrado ser realmente eficaces en la práctica. Para los pescadores, esta prohibición significa una pérdida significativa de ingresos, si no está acompañada por una alternativa, y puede incitarlos a pescar ilegalmente. Tal situación puede ser aún más perjudicial para los pepinos de mar silvestres y desfavorable para los humanos, si no se logran imponer umbrales biológicos y cuotas de pesca, y pagar un precio justo y equitativo.
- **Acceso limitado:** Generalmente, el acceso limitado corresponde a un sistema de permisos o licencias en el cual el número de pescadores o embarcaciones dedicados a la pesca es limitado. Esta herramienta de gestión puede frenar la fuerte rivalidad/competencia entre los pescadores y ayudar a mantener la pesca. Este sistema también mejora el cumplimiento de las medidas de gestión y puede ayudar a garantizar que los beneficios económicos lleguen a las comunidades

⁴ Tenencia: un sistema de relaciones sociales, reclamos y reivindicaciones, derechos y obligaciones mediante el cual las personas pueden usar el espacio marino y controlar tanto el acceso como el grado de explotación del recurso.

locales. Además, la concesión de derechos territoriales a las cooperativas de pescadores puede ayudar a gestionar las pesquerías de libre acceso. Este método de manejo parece ser efectivo en los países desarrollados donde existen soluciones alternativas para los pescadores de pepinos de mar que han sido desplazados (por ejemplo, en Australia). Sin embargo, en los sistemas tradicionales, este procedimiento es difícil de aplicar porque todos los pescadores tienen los mismos derechos para explotar "sus" recursos. Además, este procedimiento puede, como tal, ser restrictivo para las autoridades de gestión de la pesca, e incluso conducir al descontento, problemas o conflictos sociales. Las cooperativas de pescadores deben organizarse de modo tal que las licencias se otorguen solamente a aquellos cuya principal fuente de ingresos es la pesca de pepinos de mar, y no a cualquier miembro de la cooperativa. En Fiji, solo los pescadores nativos están autorizados pescar pepinos de mar ([Stutterd & Williams 2003](#)).

- **Cuotas de pesca:** Las cuotas o el total de capturas permitidas (TAC: Total Allowable Catch) es la cantidad máxima de individuos o de biomasa que se puede explotar cada año, durante la temporada de apertura a la pesca, por pescador o por expedición de pesca, en ciertas zonas, etc. En las pesquerías de pepinos de mar en la costa este de Australia, se introdujo un TAC para la especie *Holothuria fuscogilva* tras el colapso de la pesca de la especie *Holothuria whitmaei* en 1999. Cada año se examina el TAC para *Holothuria fuscogilva*, mientras que la pesca de *Holothuria whitmaei* está prohibida ([Stutterd & Williams 2003](#)). En el Territorio del Norte de Australia, se estableció un TAC de 127 toneladas para *Holothuria fuscogilva* ([Bruckner 2006](#)). Éste está asociado con controles de entrada y salida, incluyendo herramientas de gestión temporal y espacial, restricciones relativas al tamaño y a la cantidad de equipos ([Australian authorities, com. pers. 2018 – Annex 11](#)). En Papúa Nueva Guinea, se ha establecido una cuota para cada provincia, pero a menudo hay excesos ([D'Silva 2001](#)).
- **Tamaño mínimo de captura:** el tamaño mínimo de captura (TMC) se basa en el tamaño de los individuos en la edad de madurez con el fin de garantizar la reproducción de la población en las pesquerías. Esto puede ayudar a prevenir el colapso de una población debido a un problema en la regeneración de las poblaciones (nacimientos). Además, esta herramienta de administración hace que sea más fácil lograr obtener holoturias grandes que alcanzan precios más altos en el mercado. Sin embargo, el tamaño y el peso del pepino de mar depende en gran medida de la cantidad de individuos vivos y procesados con un contenido en agua, lo que puede ser problemático en la lucha contra el fraude. No obstante, para muchas especies comerciales, existe una falta de información biológica para establecer el tamaño mínimo de extracción. Esta herramienta de gestión también se utiliza en Australia, Papua Nueva Guinea, Fiji y Tonga, junto con otros métodos reguladores como las cuotas. Sin embargo, los tamaños mínimos establecidos varían según el país, la región y la especie. Por ejemplo, en la costa oeste de Australia, el tamaño mínimo establecido en el desembarque es de 15 cm para todas las especies comerciales, mientras que en la región occidental este tamaño mínimo varía según la especie ([Stutterd & Williams 2003](#)). Es importante mejorar la capacitación de los pescadores para evitar que capturen y extraigan individuos demasiado pequeños. En algunas ocasiones, los pepinos de mar rechazados debido a su pequeño tamaño terminan siendo vendidos en el mercado negro a precios más bajos ([Toral-Granda 2006](#)).

En los **Anexos 10, 10b y 12** se proporciona información adicional sobre las medidas de manejo aplicadas para las especies.

8.2 Supervisión de la población

Ver 8.1

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacional

Ver 8.1

8.3.2 Nacional

Ver 8.1

8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

Para proteger las poblaciones de pepinos de mar de la sobrepesca, los países han desarrollado nuevos métodos para producir cohombres de mar. Estas medidas se han vuelto más importantes ya que los métodos de reproducción y crianza de larvas y juveniles se han desarrollado para algunas especies comerciales (Lovatelli *et al.* 2004).

Las pesquerías de Kiribati en Tarawa han criado exitosamente juveniles de *H. fuscogilva*. 20,000 juveniles de *H. fuscogilva* fueron liberados localmente en 2004 en los arrecifes que rodean Tarawa y el cercano atolón de Abaiang (Friedman & Tekanene 2005).

Holothuria scabra ha sido identificada como una de las especies de pepino de mar más prometedoras para la acuicultura (Pitt & Dinh Quang Duy 2004 ; Purcell & Kirby 2006) y se ha experimentado con su reproducción en cautividad en Australia, India y Vietnam. Desafortunadamente, los resultados obtenidos hasta la fecha con otras especies utilizadas experimentalmente en empresas de acuicultura no han resultado positivos (Toral-Granda 2006), especialmente para la especie *Holothuria nobilis* (Preston 1990). Operaciones de crianza de tipo sea-ranching se han implementado en el Territorio del Norte de Australia desde el 2015, y la liberación de juveniles está prevista para el 2019 (Australian authorities, com. pers. 2018).

8.5 Conservación del hábitat

Algunos arrecifes de coral en los océanos Pacífico e Índico donde se encuentran las *Holothuria (Microthele)* están incluidos en algunas AMPs (área marina protegida). Una AMP incluye áreas con restricciones para las actividades humanas como la pesca y el desarrollo costero. Las AMPs son una de las herramientas de manejo más utilizadas en la conservación de arrecifes. También existen las áreas marinas manejadas localmente (Locally Managed Marine Areas - LMMA), similares a las AMPs pero administradas localmente por personas o comunidades que viven cerca. De los arrecifes de coral incluidos en las AMP (27%), más de tres cuartas partes se encuentran en Australia (Burke *et al.* 2012).

Sin embargo, algunas AMP son ineficaces o solo ofrecen una protección parcial de arrecifes. Algunos sitios son ineficaces simplemente porque el marco de administración es ignorado o no se aplica. En otros, aunque las reglas se implementan por completo y son efectivas, no son suficientes para contrarrestar las amenazas dentro de sus fronteras. Además, las AMPs rara vez se colocan en áreas donde las amenazas son mayores. Otro problema es que muchos arrecifes se ven afectados por amenazas que se originan en lugares distantes, en particular los contaminantes y los sedimentos provenientes de prácticas terrestres nocivas o del desarrollo económico costero en áreas por fuera de los límites de las AMP. Los arrecifes saludables dentro de las AMPs son ciertamente más resistentes a este tipo de estrés, pero las AMPs por sí solas no pueden proporcionar una protección adecuada. En algunos casos, las AMPs han conducido a un progreso significativo en el manejo de la tierra, en la reducción de la contaminación y de los niveles de sedimentos de las áreas circundantes gracias a una buena concertación con las comunidades locales y circundantes (Burke *et al.* 2012).

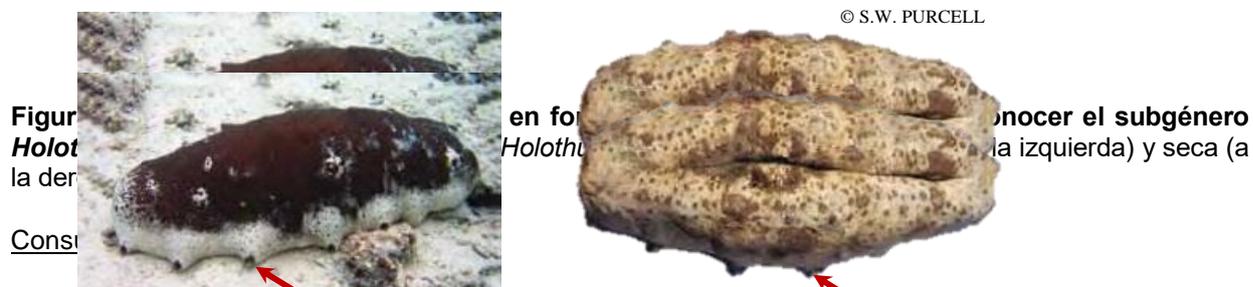
Además de estas áreas protegidas, existen otros métodos de manejo para preservar la salud y la resiliencia de los arrecifes, como las herramientas de manejo de pescas que a menudo se aplican independientemente de las AMPs. Otras medidas de protección se aplican a las amenazas marinas; como el control de derrames de barcos, de rutas marítimas y del anclaje en áreas sensibles. Las fuentes terrestres de sedimentos y contaminación se gestionan mediante la planificación y el fortalecimiento de las zonas costeras, el tratamiento de aguas residuales y la gestión integral de cuencas hidrográficas para reducir la erosión y la liberación de materia orgánica agrícola. Los esfuerzos de comunicación, de educación, de desarrollo de capacidades y los incentivos económicos también son herramientas esenciales para mejorar la comprensión de los interesados sobre los riesgos, para asegurar la implementación continua de las medidas de manejo y de monitoreo de los stocks pesqueros y del estado de los arrecifes (Burke *et al.* 2012).

Se han emprendido acciones para mejorar la conservación de los arrecifes de coral, entre ellas la Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral (International Coral Reef Initiative - ICRI), que ha implementado la Red Mundial de Monitoreo de Arrecifes de Coral (Global Coral Reef Monitoring Network - GCRMN), una herramienta de vigilancia del estado de salud de los arrecifes. A pesar de que los arrecifes han concentrado la atención durante varios años, los ecosistemas asociados que son las praderas marinas, son apenas considerados desde hace poco tiempo. Este es también el caso de los problemas relacionados con los contaminantes químicos, especialmente los pesticidas (IFRECOR 2016).

Sin embargo, no se ha realizado ningún estudio sistemático para determinar la proporción del hábitat o de los sitios conocidos de *Holothuria (Microthele)* que se encuentra en áreas protegidas, en donde puede haber formas de protección del hábitat.

9. Información sobre especies similares

Las *Holothuria (Microthele)* son fácilmente identificables por sus prominentes protuberancias laterales en forma de "ubres". Estas protuberancias son visibles en su forma viva pero también en su forma seca (cuando se procesan para ser comercializadas) (**Figura 7**).



10. Consi

Se presentó un proyecto de propuesta como documento informativo a la 30ª reunión del Comité de Fauna de la CITES (Geneva, 16-21 de julio de 2018). La Unión Europea distribuyó una consulta a todos los países de área de distribución en abril y octubre de 2018, y en el anexo 13 se resumen las respuestas de los Estados.

11. Observaciones complementarias

No hay observaciones adicionales.

12. Referencias

- Aumeeruddy, R. & Conand, C. (2008). *Seychelles: a hotspot of sea cucumber fisheries in Africa and the Indian Ocean region*, 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): 195-209
- 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, 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*, 463: Pp. 247–258
- Awaluddin, A. (2001). Pharmaceuticals, In: *The Encyclopaedia of Malaysia: The Seas*. Ong JE and WK Gong (Eds). Editions Didier Millet, Kuala Lumpur: 118-119.
- Bell, J.D., Rothlisberg, P.C., Munro, J.L., Loneragan, N.R., Nash, W.J., Ward, R.D., Andrew, N.L. (2005). Restocking and stock enhancement of marine invertebrate fisheries. *Advances in Marine Biology*, 49: 1-370.
- Bell, J.D., Purcell S.W, Nash W.J. (2008). Restoring small-scale fisheries for tropical sea cucumbers. *Ocean & Coastal Management*, vol. 51, 8-9: 589-593.
- 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 : 24-33.
- Burke, L., Spalding, M., Reytar, 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, 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*, 463: 25–38

- Cherbonnier, G. (1980). Holothuries de Nouvelle-Calédonie. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, 2: 615–667.
- 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) : 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*. ORSTOM, Paris : 393 p.
- 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): 1-13.
- 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 p.
- 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 : 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'UICN et ses implications. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS*, 34 : 3-7.
- Conand, C. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Africa and the Indian Ocean, In: M.V. Toral-Granda, 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 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, Rome, 272(2): 143 p
- 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. *Revista Biologia Tropical* (sous presse)
- Conand, C. (2018). Tropical sea cucumber fisheries: Changes during the last decade. *Marine Pollution Bulletin*, 133: 590–594
- Courchamp F, Angulo E, Rivalan P, Hall RJ, Signoret L, Bull L, *et al.* (2006). Rarity Value and Species Extinction: The Anthropogenic Allee Effect. *PLoS Biol*, 4(12)
- 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) : 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 : 10-18.
- Eriksson, H. and Byrne, M. (2013). The sea cucumber fishery in Australia's Great Barrier Reef Marine Park follows global patterns of serial exploitation. *Fish and Fisheries*
- 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)
- Eriksson, H. & Clarke, S. (2015) Chinese market responses to overexploitation of sharks and sea cucumbers. *Biol. Conserv.*, 184 : 163-173
- Fabinyi, M., Barclay K., & Eriksson H. (2017). Chinese trader perceptions on sourcing and consumption of endangered seafood. *Frontiers in Marine Science*, 181: 1-12
- Ferdouse, F. (2004). World markets and trade flows of the sea cucumber/beche-de-mer, 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*, 463: 101-117
- Friedman, K and Tekanene, M. (2005). *White teatfish at Kiribati sea cucumber hatchery: Local technicians getting them out again*. *SPC Bêche-de-mer Information Bulletin*, 21: 32-33.
- Friedman, K., Eriksson, H., Tardy, E. and Pakoa, K. (2011) Management of sea cucumber stocks: patterns of vulnerability and recovery of sea cucumber stocks impacted by fishing. *Fish and Fisheries*, 12: 75-93.
- Gell FR & CM Roberts (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *TREE*, 18(9): 448-455.
- Guzmán, H., Guevara, C. & Hernández, I. (2003). Reproductive cycle of two commercial species of sea cucumber (Echinodermata: Holothuroidea) from Caribbean Panama. *Marine Biology*, 142(2): 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.
- IUCN. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp
- 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: 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, A. Lovatelli and M. Vasconcellos. (eds), *Sea cucumbers. A global review of fisheries and trade*. *Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 516: 7-55
- 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 : 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-Ramdoos, 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 : 17-24.
- Lawrence, A.J., Ahmed, M., Hanafy, M., Gabr H, Ibrahim A & A.A-F.A. Gab-Alla (2004). Status of the sea cucumber fishery in the Red Sea – the Egyptian experience, 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, 463: 79-90.
- 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*, 463
- Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal & Rouse, (2017) Molecular phylogeny of extant Holothuroidea (Echinodermata)
- 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, Goldberg 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.
- Ngoc, A.C., Wyatt, T. (2013). A green criminological exploration of illegal wildlife trade in Vietnam. *Asian Criminol.* 8, 129-142.
- 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 : 49-52.
- Pitt R and N Dinh Quang Duy (2004). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in VietNam, In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds) 2004. *Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management*. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper, 463: 333-346.
- Pratchett, M. S., Munday, P. L., Graham, N. A. J., Kronen, M., Pinca, S., Friedman, K., Brewer, T.D., Bell, J.D., Wilson, S.K., Cinner, J. E. (2011). Vulnerability of coastal fisheries in the tropical Pacific to climate change, In J. D. Bell, J. E. Johnson, & A. J. Hobday (Eds.), *Vulnerability of tropical Pacific fisheries and aquaculture to climate change: summary for Pacific Island Countries and Territories*: 494-576). Noumea, New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community headquarters.
- 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. W., Polidoro, B., Hamel, J. F., Gamboa, R. U., & Mercier, A. (2014). The cost of being valuable: predictors of extinction risk in marine invertebrates exploited as luxury seafood. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*, 281(1781), 20133296. Purcell, S., Conand, C., Uthicke, S. and Byrne, M. (2016a). Ecological roles of exploited sea cucumbers. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*: 54, 367- 386.
- Purcell SW, Ngaluafe P, Foale SJ, Cocks N, Cullis BR, Lalavanua W (2016b) Multiple Factors Affect Socioeconomics and Wellbeing of Artisanal Sea Cucumber Fishers. *PLoS ONE*, 11(12)
- Purcell S.W, Ngaluafe P, Aram KT, Lalavanua (2016c) Trends in small-scale artisanal fishing of sea cucumbers in Oceania. *Fisheries Research*, 183: 99-110
- 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): 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, SW, Gossuin, H & Agudo, NS (2009), *Status and management of the sea cucumber fishery of La Grande Terre, New Caledonia*. WorldFish Center Studies and Review 1901, WorldFish Center, Penang.

- 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., Ngaluafe, P., Wang, Guanglin., Lalavanua, W. (2017) Market value of flower teatfish ("pentard"): A highly exploited Indian Ocean holothuroid. *Beche-de-mer Information Bulletin*, 37: 53-56
- Purcell S.W & Kirby D.S (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, 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*, 463: 133-149
- 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 : 9-13.
- Shiell, G. (2004). Field observations of juvenile sea cucumbers. *SPC Beche-de-mer Inform. Bull*, 20: 6-11
- SPC (Secretariat of the Pacific Community) (2004). *Pacific Island sea cucumber and beche-de-mer identification cards*. Noumea: SPC. 50 p.
- SPC (2013) *Status Report: Pacific Islands reef and nearshore fisheries and aquaculture*. Noumea: Secretariat of the Pacific Community. 60 p.
- 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*.
- 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 : 82-83.
- Tanzer, J., Phua, C., Jeffries, B., Lawrence, A., Gonzales, A., Gamblin, P. and Roxburgh, T. (2015). *Living blue planet report*. WWF International , Gland, Switzerland
- To, A.W.L., Shea, S.K.H. (2012). Patterns and dynamics of Beche-de-mer trade in Hong Kong and mainland China: implications for monitoring and management. *TRAFFIC Bull.*, 24: 65-75.
- 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, 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, 463: 91-100.
- Uthicke, S. (2004). Overfishing of holothurians: lessons from the Great Barrier Reef, 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*, 463: 163-171.
- Uthicke, S., O'Hara, T. D. & Byrne, M. (2004a). Species composition and molecular phylogeny of the Indo-Pacific teatfish (Echinodermata: Holothuroidea) bêche-de-mer fishery. *Marine and Freshwater Research*, 55(8): 837-848.
- Uthicke, S., Welch, D., & Benzie, J.A.H. (2004b). Slow Growth and Lack of Recovery in Overfished Holothurians on the Great Barrier Reef: Evidence from DNA Fingerprints and Repeated Large-Scale Surveys. *Conservation Biology*, Volume 18, 5: 1395-1404. 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].

Annex 1

Common English and French names for every teatfish species

(Conand 1990; Purcell *et al.* 2012; Toral-Granda *et al.* 2008)

| Working languages of the Convention | Species | Common name |
|-------------------------------------|--|--|
| French | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Holothurie blanche à mamelles |
| | <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 "pentard" |
| English | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | White teatfish |
| | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Black teatfish |
| | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Black teatfish |
| | <i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i> | Flower teatfish |

Annex 2

Local names of each teatfish species in their range countries (Toral-Granda *et al.* 2008; Purcell *et al.* 2012)

| Range country | Species | Local name |
|---------------------|--|--|
| Égypte | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Bawny white |
| | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Bawny black |
| Érythrée | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Abu habhab aswed |
| Fiji | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Sucuwalu |
| | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Loaloa |
| Inde | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | White mammyfish, Kal attai |
| | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Pauni mweusi |
| Kiribati | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Temaimamma |
| | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Teromamma |
| Madagascar | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Benono |
| | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Benono |
| Malaisie | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Susu |
| Maurice | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Barbara |
| Nouvelle-Calédonie | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Le tété blanc |
| | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Le tété noir |
| Philippines | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Susuan |
| | <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) whitmaei</i> | Huhuvalu uliuli |
| Viêt Nam | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Ñoät ñen ña, Đồn đọt vuù |
| Wallis-et-Futuna | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Le tété noir |
| Zanzibar (Tanzanie) | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Pauni myeupe |
| | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Pauni mweusi |
| | <i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i> | Pauni kaki |

Annex 3

Comparative table of the morphological characteristics of teatfish
(Commission du Pacifique Sud 1995; Purcell *et al.* 2012; Purcell *et al.* 2016)

| Species | Size | Morphology | Color | Photo |
|--|---|---|--|---|
| <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Maximum length about 57 cm. Average fresh weight from 2 400 g (Madagascar, India and Papua New Guinea) to 3 000 g (Egypt); average fresh length from 40 cm (India and Madagascar), 42 cm (Papua New Guinea) to 60 cm (Egypt). In New Caledonia, average live weight about 2 440 g and average live length about 28 cm. | No Cuvierian tubules Presence of 6 to 8 characteristic large lateral protrusions ('teats') at the ventral margins. The tegument is usually covered by fine sand. Mouth is ventral with 20 stout grey tentacles Anus surrounded by inconspicuous teeth | Colour variable, from completely dark brown, to dark grey with whitish spots, or whitish or beige with dark brown blotches. In the Western Indian Ocean, it tends to be reddishbrown dorsally and white ventrally and the anus is yellow. Ventral surface is greyish to brown. Juveniles are yellowish-green or yellow, with black blotches |  © Frédéric ANDRE |
| <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | Maximum length about 60 cm; average length about 35 cm. Average fresh weight: 230 g (Mauritius), 800–3 000 g (Réunion), 1 500 g (Egypt); average fresh length: 14 cm (Mauritius), 35 cm (Réunion), 55 cm (Egypt). | Presence of 6 to 10 characteristic large lateral protrusions ('teats') at the ventral margins. Dorsal podia are sparse and small, while the ventral podia are numerous, short and greyish The tegument is usually covered by fine sand. The mouth is ventral, with 20 stout tentacles. Anus surrounded by 5 small calcareous teeth. Cuvierian tubules absent. | This species is black dorsally with white blotches and spots on the sides of the animal and around the lateral protrusions ('teats'). Juveniles probably differ in colour from adults. |  © Philippe BOURJON |
| <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> | Maximum length about 54 cm; average length is 34 cm. In New Caledonia, average live weight was recorded at 1 800 g and average live length about 23 cm. | Cuvierian tubules are few, short, and not expelled. It possesses 5–10 large stout, pointed, protrusions ('teats') at the lateral margins of the ventral surface, which may retract totally when handled or preserved. The tegument is usually covered by fine sand. Dorsal podia are sparse and small, while the ventral podia are numerous, short and brown to grey | This species is uniformly black dorsally, and dark grey ventrally. Juveniles may have beige or white markings on the dorsal surface but ventrally are usually dark grey. |  © S.W. PURCELL |
| <i>Holothuria (Microthele) sp. "pentard"</i> | Average fresh length is 30 cm. Average fresh weight is about 1 675 g. | Presence of 6 to 8 characteristic large lateral protrusions ('teats') at the ventral margins. | Dorsal surface is dark brown and mottled with irregular-shaped, cream coloured, blotches. |  R. AUMEERUDDY |

Annex 4a

Status and general characteristics of the various fisheries examined (Purcell *et al.* 2013)

| Countries / Independent fisheries | Scale ^a | Status ^b | Fishing mode ^c | Annual av. export or landing (dried t) | Coral reef area (km ²) | Total No. fishers | No. Species harvested | Management system ^d | Enforcement capacity ^e |
|--|--------------------|---------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Africa + Indian Ocean | | | | | | | | | |
| Chagos | L | O | D | 0 | | | | G | 2 |
| Comoros | L | O | D | | 430 | | 20 | G | 1 |
| Egypt | L | D | D | 8 | 3,800 | 100 | 14 | G | 2 |
| Eritrea | S+I | O | D | 260 | 3,260 | 620 | 9 | G | 1 |
| India | L | D | D | | 5,790 | | 5 | G | 1 |
| Iran | L | | D | | 700 | | 2 | G | |
| Kenya | S | O | D | 25 | 630 | 500 | 13 | C | 1 |
| Madagascar | S+I | D | D | 728 | 2,230 | 13,000 | 22 | C | 1 |
| Maldives | S | O | D | 117 | 8,920 | 7,150 | 9 | G | 1 |
| Mauritius | 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 |
| Oman | S | O | D | 15 | 530 | 400 | 3 | G | 1 |
| Saudi Arabia | 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 | | | | |
| Tanzania | L | O | D | 12 | 3,580 | 100 | 20 | G | 1 |
| (Zanzibar) | S | O | D | 60 | | 800 | 28 | G | 1 |
| United Arab Emirates | | | | 20 | 1,190 | | | | |
| Yemen | | | | 9 | 700 | | | | |
| Asia | | | | | | | | | |
| Indonesia | S | O | D | 1,500.0 | 51,020 | 810,000 | 35 | N | 1 |
| Philippines | S | O | D | 849.0 | 25,060 | 930,000 | 47 | G | 1 |
| Malaysia | S | O | D | 41.2 | 3,600 | | 19 | G | 1 |
| Rep of Korea (South Korea) | S | | | 752.8 | | | | | 1 |
| Japan | 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 |
| Thailand | S | O | D | | 2,130 | | 8 | N | 1 |
| North Korea | | | | | | | | G | 1 |
| W and Central Pacific + Australia | | | | | | | | | |
| Australia (Coral Sea) | I | F | D | 15.8 | 1,912 | 24 | 12 | G | 1 |

| Countries / Independent fisheries | Scale ^a | Status ^b | Fishing mode ^c | Annual av. export or landing (dried t) | Coral reef area (km ²) | Total No. fishers | No. Species harvested | Management system ^d | Enforcement capacity ^e |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Australia (Great Barrier Reef) | I | F | D | 40.2 | 20,640 | 42 | 14 | G | 3 |
| Australia (Moreton Bay) | S | U | D | 2.4 | | 4 | 1 | G | 3 |
| Australia (Northern Territory) | I | F | D | 26.1 | 2,850 | 36 | 6 | G | 2 |
| Australia (Torres Strait) | S | O | D | 18.2 | 1,782 | 130 | 16 | G | 2 |
| Australia (Western Australia) | I | F | D | 7.3 | 7,423 | 36 | 6 | G | 2 |
| CNMI | S | O | D | 0.0 | 50 | 0 | 10 | G | 1 |
| Cook Islands | U | O | D | 1.0 | 1,120 | | 9 | G | 2 |
| Federated States of Micronesia | S | D | D | | 4,340 | | 24 | G | 1 |
| Fiji | S | D | D | 178.0 | 10,020 | | 23 | C | 2 |
| French Polynesia | 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 |
| Marshall Islands | S | D | D | | 6,110 | | 5 | G | 1 |
| Nauru | U | M | D | 0.0 | 50 | | 4 | G | 1 |
| New Caledonia | S+I | O | D | 71.2 | 5,980 | 78 | 25 | G | 1 |
| New Zealand | 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 New 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 |
| Solomon Islands | 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 = industrial; L = illegal fishery; S = small-scale; U = subsistence.

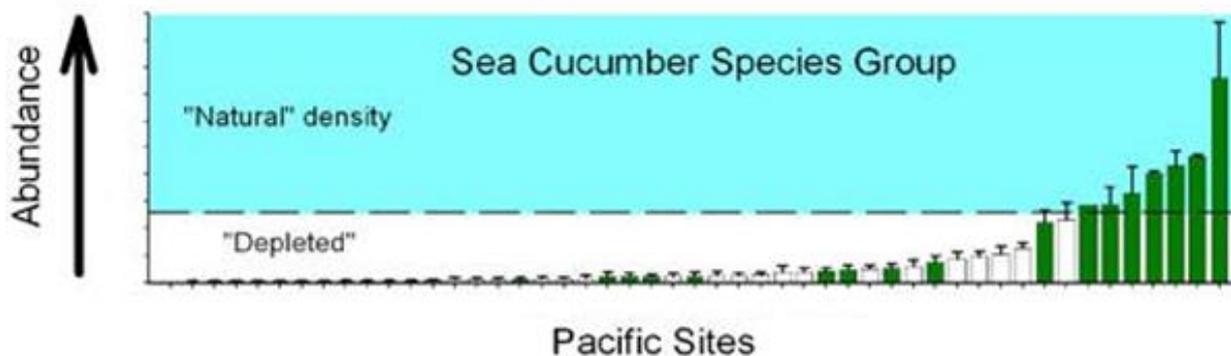
^b U = under-exploited; M = moderately exploited; F = fully exploited ; O = over-exploited; D = depleted.

^c D = dive fishery; T = trawl/drag fishery.

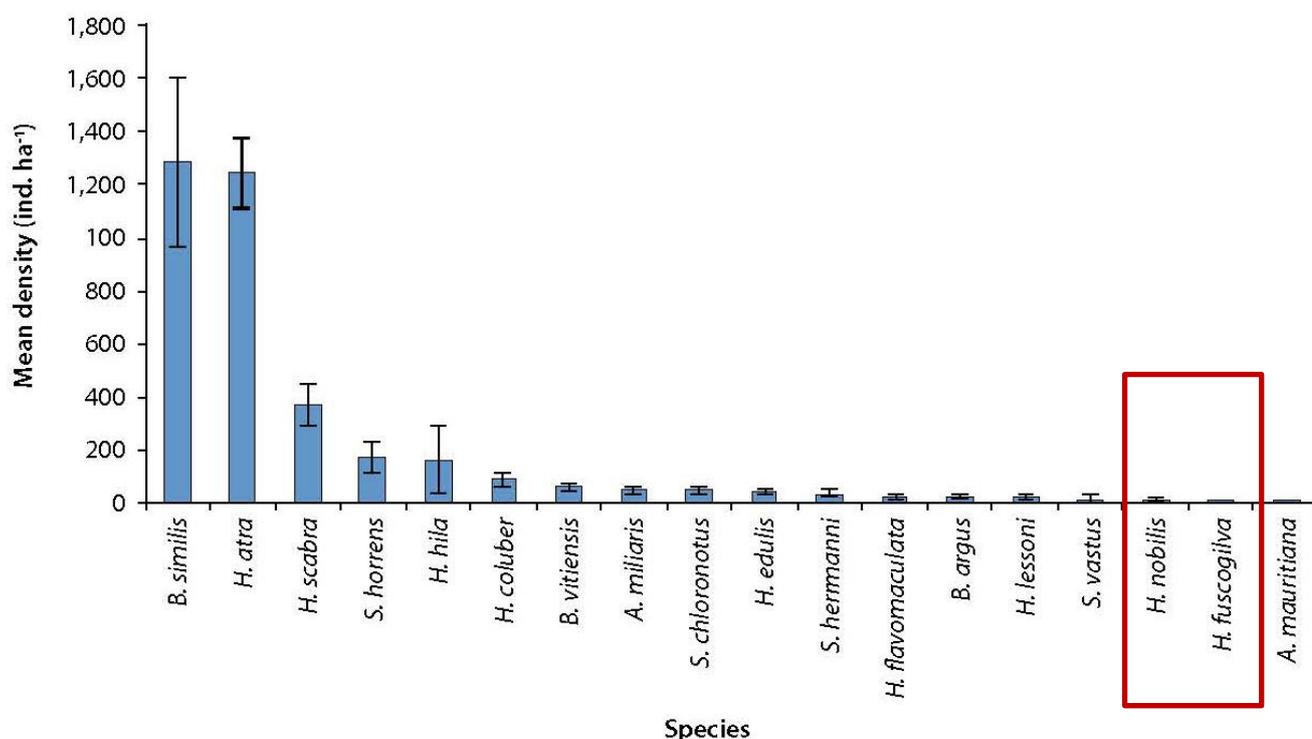
^d G = government managed ; C = co-managed; N = no management.

^e 1 = weak; 2 = moderate; 3 = strong.

Annex 4b
Abundance and density of sea cucumber species at Pacific sites



Surveys conducted across the Pacific reveal that most sites are seriously depleted of commercial sea cucumber species (healthy densities are noted in the blue band) (Friedman & Chapman 2008).



This graph shows the mean density for 18 sea cucumber species from Reef benthos transect assessments from a Pacific Island site (Pakoa *et al.* 2014). Standard errors indicate the spread in the range of data that was used to calculate the mean. It demonstrates densities of individual species and allows for comparisons among species : it clearly shows that teatfish (*H. whitmaei* and *H. fuscogilva*) occurred in significant lower densities than others (Pakoa *et al.* 2014).

* The graph indicates the species *H. nobilis*, which is actually *H. whitmaei*, present in the Pacific.

References :

Friedman, K. and Chapman, L. (2008) A Regional Approach to Invertebrate Export Fisheries. Secretariat of the Pacific Community Policy Brief 2/2008. Noumea, New Caledonia.

Pakoa, K., Friedman, K., Moore, B., Tardy, E. & Bertram, I (2014) *Assessing Tropical Marine Invertebrates : A Manual for Pacific Island Resource Managers*. Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledonia, 118 pp.

Annex 5

Market value and principal market for each species of Teatfish (Purcell *et al.* 2012; Purcell *et al.* 2017). English only

| Main market and value | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Holothuria fuscogilva</i> | It is a high-value species. In Papua New Guinea, it was previously sold at USD17–33 kg ⁻¹ dried. It has been traded recently at USD42–88 kg ⁻¹ dried in the Philippines. In New Caledonia, this species is exported for USD40–80 kg ⁻¹ dried and fishers may receive USD7 kg ⁻¹ wet weight. In Fiji, fishers receive USD30–55 per piece fresh. Prices in Hong Kong China SAR retail markets ranged from USD128 to 274 kg ⁻¹ . Prices in Guangzhou wholesale markets ranged from USD25 to 165 kg ⁻¹ dried |
| <i>Holothuria nobilis</i> | Markets are Hong Kong China SAR, the island of Taiwan, Singapore, China and Malaysia. It is sold at USD20–80 kg ⁻¹ dry wet, depending on size and condition. Prices in Hong Kong China SAR retail markets ranged from USD106 to 139 kg ⁻¹ dried. |
| <i>Holothuria</i> sp 'pentard' | Main Market: Hong Kong China SAR. It is sold at USD17–26 kg ⁻¹ dried. Retail prices in Hong Kong China SAR were up to USD188 kg ⁻¹ dried. |

Annex 6

Hong Kong SAR imports of beche-de-mer (dried, salted or in brine; in kg) 1999 – September 2005 and annual gross income (in USD)

Source: Census and Statistics Department, Hong Kong SAR, China, 2005 ([Toral-Granda 2006](#)).

| Country / Territory of origin | 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 |
| Island of Taiwan | 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 | 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 | 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 |

| | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 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 |

* Nes : Not elsewhere specified

Explanation of the table above: Hong Kong SAR is the main Chinese import port for sea cucumber, with a total of more than 29 200 tonnes for the period 1999 to September 2005 and more than 5 000 t for 2004 only (Toral-Granda 2006). Hong Kong SAR re-exports the products, mainly to China (64.1%), Viet Nam (24.5%) and the island of Taiwan (4.7 %) (Toral-Granda 2006). The aggregate value of beche-de-mer imported and re-exported to and from the Hong Kong SAR between 1999 and 2005 was USD 453 million, with a gradual increase from USD 33 million in 1999 to USD 79 million during the nine first months of 2005 (Toral-Granda 2006).

Hong Kong SAR imports statistics show an increase in the number of countries exporting dried, salted or brine cucumbers, from 25 countries in 1989 to 78 in 2005 (Toral-Granda 2006). In 2005, eight countries exported more than 1000 tons each to the Hong Kong SAR, with the main exporters to Hong Kong being Indonesia, the Philippines, Papua New Guinea, Singapore and Fiji, and income ranging between USD 33 million and USD 99 million (Toral-Granda 2006).

The second largest market for sea cucumber imports is Singapore. Its imports decreased from 820 tonnes in 1997 to 629 tonnes in 2000, mainly due to the economic recession (Ferdouse 2004). The main exporters to Singapore are the Hong Kong SAR, India, Yemen, the United States of America and the South Pacific island countries. Most imports are poor quality sea cucumbers, with high-quality products imported from Australia and other sources in the Pacific region (Ferdouse 2004, Toral-Granda 2006).

Annex 7

Sea cucumber captures annual tonnage mean (t mean p.a.) for the period 2009 to 2014, by country in Pacific and Indian Oceans.

The means are presented from FAO yearly statistics (1) and corrected in equivalent dry weights (2) when the data are in fresh weight (*), using 8% of fresh weight, as correction for weight loss during processing. Modified from Conand (2017b)

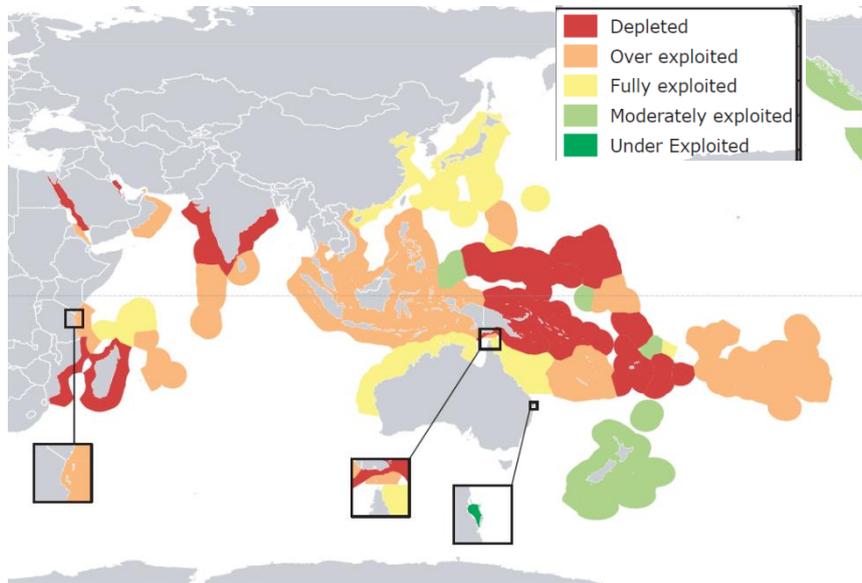
| Fishing area country | (1) t mean p.a. | (2) t dry p.a. |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| PACIFIC NORTH WEST | 12 590* | 1008 |
| Japan | 10 073 | |
| Korea, Republic of | 2 517 | |
| INDIAN OCEAN WEST | 1 555 | 1 555 |
| Egypt | 3 | |
| Kenya | 31 | |
| Madagascar | 1336 | |
| Maldives | 131 | |
| Mauritius | 33 | |
| Mozambique | 0 | |
| Tanzania, United Rep. of | 0 | |
| Yemen | 20 | |
| INDIAN OCEAN EAST | 4 179 | 4 179 |
| Indonesia | 484 | |
| Sri Lanka | 3695 | |
| PACIFIC CENTRAL WEST | 6 675 | 6 675 |
| Fiji, Republic of | 75 | |
| Indonesia | 5003 | |
| Kiribati | 75 | |
| Malaysia | 0 | |
| New Caledonia | 368 | |
| Papua New Guinea | 96 | |
| Philippines | 844 | |
| Solomon Islands | 199 | |
| Vanuatu | 1 | |
| Wallis and Futuna Is. | 16 | |
| PACIFIC CENTRAL EAST | 935 | 935 |
| French Polynesia | 178 | |
| Mexico | 306 | |
| Nicaragua | 85 | |
| Tonga | 127 | |
| United States of America | 238 | |
| New Zealand Pacific Southwest | 17 | |

Explanation of the table above: Recent catch data for Holothurians identified by FAO from 2009 to 2014 by country were analyzed to allow the average tonnage (t p.a.) to be calculated during these six years in the main fishing areas. The data were separated into two categories:

- traditional dried holothurians, called trepang, whose treatment results in a product weighing only 5 to 8% of the fresh weight.
- other products, frozen and in brine, the weights of which do not differ considerably from those which are fresh. The data for the regions where they appear mainly as other products turn into a comparable dry weight, taking 8% of the values, which is an average reduction coefficient during treatment, although it varies between species ([Purcell et al. 2016a](#)).
- The countries with the highest catches are in the Western Central Pacific with 6,675 tonnes in 6 years and the Western Indian Ocean with 4,179 tonnes.

Annex 8

Current status of sea cucumber fisheries in the Indo-Pacific region (modified from Purcell *et al.* (2013))



Annex 9

Examples of fishery management measures in the tropical western Pacific (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. | |

* previously named *H. nobilis*, became *H. whitmaei* in 2004

Annex 10a

Management measures for every species (Purcell *et al.* 2012).

| | Regulations |
|---|--|
| <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> | Before a moratorium in Papua New Guinea, regulations included a minimum size limit (35 cm live and 15 cm dry). On the Great Barrier Reef, Australia, there is an overall TAC of 89 tonnes y ⁻¹ , which is reviewed periodically. In other fisheries in Australia, a size limit of 32f cm is imposed. In New Caledonia, the minimum size limit is 35 cm for live animals and 16 cm dried, and harvesting using compressed air is prohibited. In Maldives, there is a ban on the use of SCUBA to protect the stocks of this species |
| <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> | It is currently banned in Egypt. Mauritius has a proper Sea cucumber Management Plan which is reviewed as and when required. |
| <i>Holothuria (Microthele) sp pentard</i> | This fishery is managed in Seychelles by means of a restricted number of fishing permits and no-take reserves. |

Annex 10b

Management measures for the species *Holothuria fuscogilva* and *H. whitmaei* in the US territories (US authorities, pers. comm. 2018)

| Species | US territories | Management measures and harvest |
|--|---|---|
| <i>Holothuria fuscogilva</i> , <i>H. whitmaei</i> | Hawaii | <ul style="list-style-type: none"> • Commercial consumptive take and sale is prohibited (state waters). • Personal use is limited to 10 sea cucumbers per person per day. |
| <i>H. whitmaei</i> | Guam | <p>Guam allows harvest of sea cucumbers for personal consumption: export is prohibited.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marine invertebrates taken locally for personal use shall not be sold, traded or bartered. • Harvest shall be limited to one hundred (100) pieces combined per person per day. • There shall be no export of locally-caught marine invertebrate species. |
| <i>Holothuria fuscogilva</i> , <i>H. whitmaei</i> | American Samoa | <p>American Samoa may have a sea cucumber fishery but little specific information is available. Available information indicates:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In 2013 the Department of Marine and Wildlife Resources (DMWR) initiated a 6-month harvest moratorium on all sea cucumber species. • DMWR extended this moratorium for another 6 months while they conducted assessments. The moratorium became permanent in 2015. Prior to the assessment there were no commercial regulations on the harvest of sea cucumbers. Using assessment data a permanent moratorium is being codified into law. |
| <i>Holothuria fuscogilva</i> , <i>H. whitmaei</i> | Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI) | <p>Any harvest of invertebrates requires direct authorization from the CNMI Secretary of the Department of Lands and Natural Resources.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In 1999 the CNMI Government placed a 10-year moratorium on the harvest of sea cucumbers • In 2007, the harvest moratorium was extended for at least 10 more years. • If the harvest moratorium is lifted: There are three no-take marine protected areas (MPAs) on Saipan, as well as a sea cucumber preserve that encompasses the whole of Lau Lau Bay (East side of Saipan). A no-take sea cucumber preserve at Bird Island is included in that area. |
| <i>Holothuria fuscogilva</i> , <i>H. whitmaei</i> | Saipan (within the CNMI) | <ul style="list-style-type: none"> • There has been no commercial activity since the Saipan fishery ended in 1997. • Prior to the closure of the fishery in 1999, <i>H. whitmaei</i> represented only 1% of the landed sea cucumbers |

Annex 11

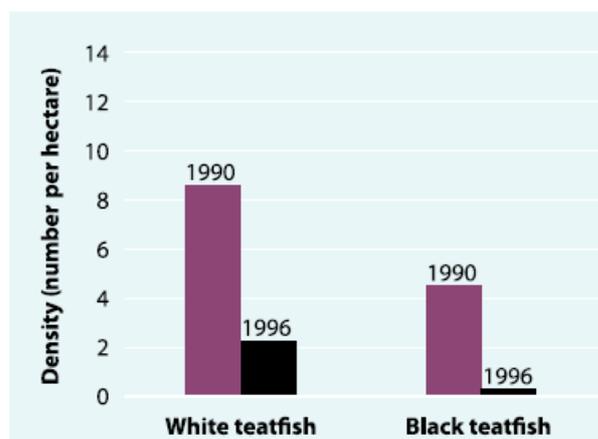
Summary of the most recent harvest controls for *H. fuscogilva* and *H. whitmaei* in Australia

(Australian authorities, pers. comm. 2018)

| Jurisdiction | Fishery | <i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i> White Teatfish | <i>Holothuria (Microthele) whitmaei</i> Black Teatfish |
|--------------------|----------------------|---|---|
| Queensland | Sea Cucumber Fishery | 60 t limit via permit conditions | 0 t limit via permit conditions |
| Northern Territory | Trepang Fishery | Does not target these species. | |
| Western Australia | Sea Cucumber Fishery | <i>H. fuscogilva</i> and <i>H. whitmaei</i> are not key target species in Western Australian fisheries but are managed via input controls such as spatial management, as well as size limits. | |
| Commonwealth | Coral Sea Fishery | 2016/17*: 4.0 t total allowable catch and minimum size limits 2.4 t caught | 2016/17*: 1.0 t total allowable catch and minimum size limits 0.08 t caught |
| Torres Strait | Beche-de-mer Fishery | 2016-17*: 15.0 t total allowable catch, size limits and input controls (limited entry, gear restrictions, vessel length restrictions) 0.1 t caught | 2016-17*: 0.0 t total allowable catch, size limits and input controls (limited entry, gear restrictions, vessel length restrictions) 0.0 t caught |

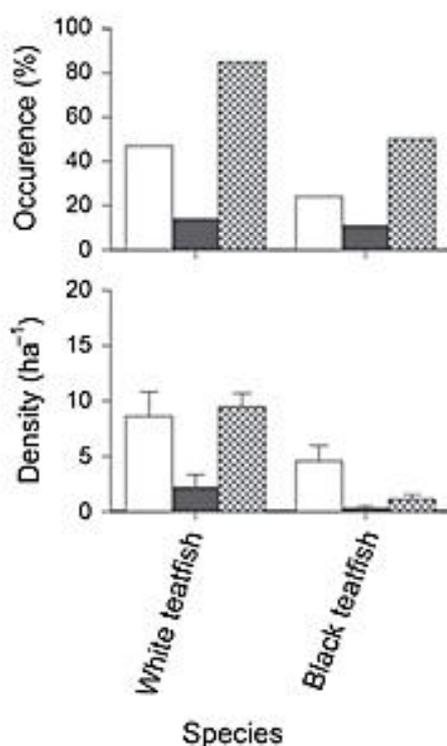
Annex 12
Recovery of *H.fuscogilva* and *H.whitmaei* stocks impacted by fishing

Case study :Tonga



*Decrease in density of *Holothuria fuscogilva* (White teatfish) and *H. whitmaei* (Black teatfish) in Tonga following heavy fishing between 1990 and 1996 (Friedman et al. 2008)*

Unsustainable heavy fishing between 1990 and 1996, which reduced the density of *H.fuscogilva* and *H.nobilis*, caused managers to close the fishery in 1997. It remained closed for more than 10 years. (Friedman et al. 2008)



*Occurrence (percentage of stations, top graph) and density (individuals ha⁻¹ ± SE, bottom graph) results for *Holothuria fuscogilva* (White teatfish) and *H. whitmaei* (Black teatfish) recorded in 1990 (white bar), 1996 (filled bar) and 2004 (hatched bar) from Ha'apai, Tonga (Friedman et al. 2011)*

As seen above, the results from Tonga suggest a marked decline in the density of *H.fuscogilva* and *H.whitmaei* stocks between 1990 and 1996. The 1996 survey proceeded after there were complaints that the resource was overfished and resulted in the introduction of a moratorium on exports. A mixed picture of recovery is recorded after 7 years of closure, with the majority of high-value sea cucumber species again showing densities similar to those seen in 1990. Here we can see that *H.fuscogilva* shows densities similar to those seen in 1990 (before the heavy fishing). (Friedman et al. 2011)

Even if *H.whitmaei* does not display a density similar to those seen in 1990, its occurrence has increased.

Therefore, it reveals that a 'recovery' of stocks following cessation or, even better, well managed of fishing is possible. An inclusion in CITES Appendix II should improve management of stocks with trade management.

References : Friedman K, Eriksson H, Tardy E, Pakoa K (2011)

Management of sea cucumber stocks: patterns of vulnerability and recovery of sea cucumber stocks impacted by fishing. Fish Fish 12: 75–93.

Friedman, K., Purcell, S., Bell, J. and Hair, C. (2008) Sea Cucumber Fisheries: A Manager's Toolbox. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) Monograph Series 135, Canberra, pp. 32.

Annex 13
Resumen de las respuestas de los países de área de distribución

| Países de área de distribución | Respuesta |
|--------------------------------|--|
| Arabia Saudí | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Australia | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |

| | |
|-----------------------------|---|
| Bangladesh | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Brunéi | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Camboya | Apoya la inclusión en el Apéndice II |
| Chile | Apoya la inclusión en el Apéndice II |
| China | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Comoras | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| EE.UU. | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Egipto | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Eritrea | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Filipinas | Apoya la inclusión en el Apéndice II |
| Fiyi | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| India | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Indonesia | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Israel | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Japón | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Jordania | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Kenia | Apoya la inclusión en el Apéndice II |
| Madagascar | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Malasia | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Maldivas | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Mauricio | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Mozambique | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Myanmar | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Nueva Zelanda | Sin decisión definitiva en el momento de la presentación de la propuesta |
| Omán | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Pakistán | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Palaos | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Papúa Nueva Guinea | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| República Unida de Tanzania | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Salomón | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Samoa | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Seychelles | Apoya la inclusión en el Apéndice II |
| Singapur | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Somalia | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Sri Lanka | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Sudáfrica | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Sudán | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Tailandia | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Tonga | Consulta 23/10/2018: información sobre el estado y comercio de la especie |
| Vanuatu | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Vietnam | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Yemen | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |
| Yibuti | Consultado el 23/10/2018, no se ha recibido respuesta |