

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

Decimosexta reunión de la Conferencia de las Partes
Bangkok (Tailandia), 3-14 de marzo de 2013

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

A. Propuesta

Incluir el género *Manta*² (inclusive *Manta birostris*, *Manta alfredi* y cualquier especie putativa de *Manta*) en el Apéndice II, en conformidad con el Artículo II 2(a).

Anotación: La entrada en vigor de la inclusión del género *Manta* en el Apéndice II de la CITES se aplazará 18 meses para que las Partes puedan resolver las cuestiones técnicas y administrativas correspondientes

Criterios de selección (Conf. 9.24 Rev. CoP15)

Anexo 2a, Criterio A. *Se sabe, o puede deducirse o preverse, que es preciso reglamentar el comercio de la especie para evitar que reúna las condiciones necesarias para su inclusión en el Apéndice I en el futuro próximo.*

Todas las especies de *Manta* cumplen los requisitos para ser incluidas en el Apéndice II conforme al Anexo 2a Criterio A, en cumplimiento de las pautas de CITES para la aplicación de la disminución de especies acuáticas de baja productividad explotadas comercialmente. El aumento del comercio internacional de branquias de *Manta*, y en menor medida de piel y cartílago, han provocado la disminución aguda del tamaño de sus poblaciones en los últimos años. Adicionalmente se evidencian los esfuerzos intensificados de la pesca en las ya disminuidas poblaciones que han sido reconocidas en Indonesia y Sri Lanka, dos de los más grandes pescadores de *Manta*. Varias poblaciones de *Manta* ya cumplen los requisitos para ser incluidas en el Apéndice I (Anexo 1 criterios A i, ii, v; B i; y C i), dado su pequeño tamaño y gran fragmentación, baja productividad y conocido comportamiento gregario que las hace muy vulnerables a la explotación, tal como lo demuestran las recientes altas tasas de disminución en todas las áreas con pesquerías objetivo. Los estudios demuestran los recientes descensos del 56% al 86% en los últimos seis a ocho años (muy por debajo de una generación, que se estima en 25 años para *Manta* spp) que según la directriz CITES, Apéndice I, marca un acentuado índice de reciente disminución de las especies acuáticas explotadas comercialmente. Estas especies están protegidas en pocos Estados del área de distribución de la *Manta* y no existen medidas de gestión con las pesquerías más grandes y reconocidas. Sin una regulación oportuna del comercio internacional, es muy probable que todas las *Manta* spp califiquen a nivel mundial para su inclusión en el Apéndice I.

Anexo 2a, Criterio B. *Se sabe, o puede deducirse o preverse, que es preciso reglamentar el comercio de la especie para garantizar que la recolección de especímenes del medio silvestre no reduce la población*

¹ La traducción fue proporcionada amablemente por el autor del documento.

² El género *Manta* se dividió en dos especies en 2009 (antes de esto, el género consistía solo en *M. birostris*), y puede que pronto se declare una tercera especie. Como resultado, la mayoría de los datos sobre comercio y tendencias no está diferenciado por especie. Sin embargo, todas las especies son perseguidas por pesquerías en su mayor parte desreguladas debido a la similitud de sus branquias y todas las poblaciones están sufriendo mermas parecidas a causa del comercio internacional. Si bien un observador capacitado podría identificar visualmente a una *M. birostris*, una *M. alfredi* y posiblemente a la tercera especie putativa, ya sea viva o si se desembarca entera, es extremadamente difícil identificar solo con la vista partes del cuerpo y sus derivados en el comercio.

silvestre a un nivel en el que su supervivencia se vería amenazada por la continua recolección u otros factores.

Manta spp califica para su inclusión en el Apéndice II bajo el Criterio B, debido a sus poblaciones pequeñas y altamente fragmentadas, a su productividad extremadamente baja (promedio de una cría cada dos a cinco años después de haber alcanzado la madurez en aproximadamente diez años), y debido al conocido comportamiento gregario que hace que sean muy vulnerables a la explotación. De la evidencia disponible pueden estar deducidos y proyectados los actuales niveles de presión pesquera, por esto la población de las *Manta* sigue mostrando una tendencia a la baja en el futuro, poniendo la supervivencia de estas especies en riesgo.

B. Autor de la propuesta

Brasil, Colombia y República del Ecuador³.

C. Justificación

1. Taxonomía

- 1.1 Clase: Chondrichthyes (Subclase: Elasmobranchii)
- 1.2 Orden: Rajiformes
- 1.3 Familia: Mobulidae
- 1.4 Género y especie: Todas las especies del género *Manta*: *Manta birostris* (Donndorff 1798), *Manta alfredi* (Krefft, 1868), *Manta* cf. *birostris* (putativa; vea el Anexo I) y cualquier otra especie putativa de *Manta*
- 1.5 Sinónimos científicos:
M. birostris: *Manta hamiltoni* (Hamilton & Newman 1849); *Raja birostris* (Donndorff, 1798)
M. alfredi: *Deratoptera alfredi* (Krefft, 1868); *Manta fowleri* (Whitney, 1936).
- 1.6 Nombres comunes:
M. birostris: Inglés: Oceanic Manta Ray, Giant Manta Ray, Chevron Manta Ray, Pacific Manta Ray, Pelagic Manta Ray;
Español: Manta Comuda/Cornuda, Manta Diablo, Manta Gigante, Manta Raya, Manta Voladora.
M. alfredi: Inglés: Reef Manta Ray, Coastal Manta Ray, Inshore Manta Ray, Prince Alfred's Ray, Resident Manta Ray;

Nombres comerciales

(para las branquias o branquiespinas de la Manta): Inglés: Fish Gills, Manta Gills, Ray Gills;
Chinese: Peng Yu Sai;

- 1.7 Número de código: N/A

2. Descripción general

- 2.1 Las manta rayas son animales migratorios de gran tamaño corporal y lento crecimiento, con poblaciones pequeñas y altamente fragmentadas que se distribuyen a través de vastas extensiones alrededor de los trópicos del mundo. Tienen una de las tasas de fertilidad más bajas entre los elasmobranchios y normalmente paren una cría cada dos o tres años (o más en algunas subpoblaciones), lo que las ubica en la categoría de más baja productividad de la FAO (Sección 3). Aunque se desconocen las cifras de su población total, se calcula que casi todas las subpoblaciones

³ Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

identificadas son muy pequeñas (entre 100 y 1.000 de *M. birostris* y 100 a 1.500 de *M. alfredi*, con una subpoblación excepcional de *M. alfredi* en las Maldivas, que se estima en 5.000). En ciertas rutas migratorias, el considerable tamaño de las capturas indica o bien que algunas poblaciones podrían ser más numerosas o que múltiples subpoblaciones utilizan la misma ruta (Sección 4.2). Las características biológicas y el comportamiento de las *Manta* (tasas de reproducción extremadamente bajas, madurez tardía, pequeñas subpoblaciones y comportamiento gregario) las hacen particularmente vulnerables a la sobreexplotación pesquera y tienen una recuperación muy lenta en caso de agotamiento. (Sección 3.3)

- 2.2 Los apéndices prebranquiales (o branquias) que las *Manta spp* utilizan para filtrar el plancton del agua son altamente valorados en el comercio internacional, al igual que el cartílago y la piel. Una sola *M. birostris* adulta puede rendir hasta 7 kilos de branquias, las que se venden al detalle hasta por USD680 el kilo en China. Actualmente no existen códigos de importación-exportación específicos para las branquias de la *Manta spp.*; los registros comerciales para el cartílago y la piel por lo general no están identificados por especie. Por ello, los niveles, patrones y tendencias en el comercio internacional no han sido debidamente documentados (Sección 6). Se dispone de cada vez más pruebas de ADN y guías de identificación visual que permiten a no expertos informados distinguir a las *Manta spp.* y sus partes y derivados de otras especies en el comercio internacional.
- 2.3 Las manta rayas se capturan en su área de distribución mundial en las aguas cálidas en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, en pesquerías artesanales y comerciales. Los pescadores capturan *Manta* rayas principalmente usando arpones y redes, mientras que existe una gran pesca incidental de rayas en las pesquerías con redes de cerco, redes de enmalle y redes de arrastre destinadas a otras especies. El alto valor de las branquias ha motivado el aumento de la pesca dirigida a las *Manta spp.*, principalmente *M. birostris*, en algunos Estados claves del área de distribución. Las capturas más numerosas se observan Indonesia, India y Sri Lanka. También se cree que las pesquerías de otros países (Perú, Mozambique y China) son considerables, pero no existen datos al respecto en la mayoría de los sitios. Existen también informes del “desbranquiamento” de rayas (retiro de las branquias y descarte del cadáver en el mar). (Secciones 4, 5 y 6).
- 2.4 No existen evaluaciones de poblaciones, programas oficiales de monitoreo o medidas de ordenamiento pesquero en los Estados del área de distribución de la *Manta spp.* donde se ubican las principales pesquerías. Las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero (OROP) no han adoptado medidas obligatorias específicas para la especie. Rara vez se registran los desembarques de pesca incidental y los descartes a nivel de especies. La *Manta spp.* cuenta con protección legal en algunos países y en unas pocas áreas marinas protegidas de menor tamaño. (Secciones 7 y 8).
- 2.5 Si bien es cierto no existen datos referenciales históricos, los científicos han documentado reducciones recientes en las poblaciones que llegan al 50% u 86% durante un plazo de 5 a 30 años en Estados claves del área de distribución de la *Manta*. Mientras tanto, los expertos temen una extinción comercial y la extirpación local en ciertas zonas. Algunas subpoblaciones protegidas parecen ser estables. (Sección 4.4).
- 2.6 *Manta* rayas son especies emblemáticas altamente valoradas por la industria del turismo marino y no es una especie considerada en la pesca en la mayoría de los Estados del área de distribución. La mayoría de las comunidades costeras en las que se conocen los sitios de agregación producen, participan y se benefician de su no-consuntivo y uso sostenible de estas especies. La pesca no sostenible, impulsada por el comercio internacional de branquias de *Manta*, principalmente beneficia a un pequeño grupo de comerciantes que todavía representan una amenaza significativa para las operaciones de ecoturismo que tienen el potencial de generar beneficios mucho mayores y a más largo plazo para las comunidades costeras en varios Estados del área de distribución. (Sección 6.5)
- 2.7 Se requiere la inclusión en el Apéndice II del género *Manta* para velar porque el comercio internacional no continúe con prácticas pesqueras insostenibles. Sin esa medida, se pone en riesgo la supervivencia de la especie y la mayoría de las poblaciones probablemente cumplirá los requisitos para ser incluida en el Apéndice I en el futuro cercano. La inclusión en el Apéndice II será de enorme ayuda para garantizar que el comercio internacional sea abastecido por pesquerías correctamente monitoreadas y manejadas, sin perjudicar a las poblaciones silvestres. Antes de que se puedan emitir permisos de comercialización, se exigirán pruebas de prácticas de pesca eficaces y comercio sostenible para las *Manta spp.*, conforme a los dictámenes de extracción no perjudicial (DENP) de CITES. Las medidas de CITES reforzarán y complementarán las medidas de ordenamiento pesquero para esta especie particularmente vulnerable, contribuyendo así a la implementación del

3. Características de la especie

Anteriormente, se consideraba que el género *Manta* era monotípico, pero las evaluaciones recientes han identificado dos especies: *Manta alfredi* y *Manta birostris*, e incluso existen pruebas de una tercera especie putativa, *Manta c.f. birostris* en el Caribe (Marshall *et al.* 2009). Un estudio genético concentrado confirmó que *M. birostris* y *M. alfredi* son dos especies diferentes (Kashiwagi *et al.* 2012). Se pueden utilizar descripciones o fotografías para verificar los recuentos a nivel de especies.

3.1 Distribución

La *Manta spp.* tiene un área de distribución mundial; las dos especies descritas son simpátricas en algunos lugares y alopátricas en otros. La *M. birostris* tiene mayor distribución pues se encuentra en aguas tropicales, subtropicales y templadas, mientras que la *M. alfredi* se encuentra en aguas tropicales y subtropicales (Marshall *et al.* 2009, Kashiwagi *et al.* 2011, Couturier *et al.* 2012). La *Manta cf birostris* parece ser endémica de la región y se encuentra en todo el Golfo de México, el Caribe y la costa este de Estados Unidos. En esta área tan extensa, las poblaciones de rayas están dispersas y muy fragmentadas, probablemente debido a sus necesidades en cuanto a recursos y hábitats. Vea los mapas de distribución, Estados del área de distribución y zonas de pesca de la FAO en los Anexos III y IV

3.2 Hábitat

Se cree que las *M. birostris* son visitantes estacionales de las costas productivas con afloramientos regulares, en grupos de islas oceánicas y cerca de pináculos y montes submarinos costa afuera. Visitan las estaciones de limpieza en arrecifes poco profundos; se han avistando alimentándose en la superficie, en la costa o cerca de ella; y también se observan ocasionalmente en áreas con fondos arenosos y lechos de vegetación marina (Marshall *et al.* 2011c). Las *M. alfredi* normalmente se avistan en las costas, pero también se encuentran en torno a arrecifes de coral, arrecifes rocosos y montes submarinos costa afuera. Esa especie suele habitar en entornos productivos cercanos a la costa, como grupos de islas, atolones o costas continentales, y también puede asociarse con áreas o sucesos de alta productividad primaria (por ejemplo, afloramientos) (Homma *et al.* 1999, Dewar *et al.* 2008, Kitchen-Wheeler 2010, Anderson *et al.* 2011, Deakos *et al.* 2011, Marshall *et al.* 2011b). La *Manta cf birostris* muestra preferencias de hábitat similares a la *M. alfredi*.

3.3 Características biológicas

Las *Manta spp.* son rayas de gran tamaño corporal, pelágicas y planctonívoras. La *M. birostris* supera los 7 metros con las alas abiertas (ancho de disco o DW; Marshall *et al.* 2009); informes anecdóticos hablan de hasta 9 metros (Compagno 1999). Las *M. alfredi* crecen hasta un promedio de 4 metros DW y un máximo de 5 metros DW (Marshall *et al.* 2011b). Las mantas son de crecimiento lento y longevas, con bajas tasas de fertilidad y reproducción, y largos períodos de generación (las estimaciones hablan de 25 años⁴). La longevidad se estima en por lo menos 40 años (Marshall *et al.* 2011b,c), mientras que se calcula que la mortalidad natural es baja (Couturier *et al.* 2011). Se cuentan entre las especies menos fecundas entre los elasmobranchios (Couturier *et al.* 2012); en promedio, tienen una sola cría cada dos o tres años, el período de gestación dura entre 10–14 meses (Homma *et al.* 1999; Marshall *et al.* 2009; M. de Rosemont, comunicación personal) y alcanzan la madurez a los ~10 años (Marshall *et al.* 2011b,c). Se calculó una edad de madurez más temprana (~3-6 años) en los machos de una subpoblación en Kona, Hawái (Clark 2010). Se ha observado una madurez más tardía (15 años o más) y tasas reproductivas más bajas (una cría cada cinco años) entre las hembras *M. alfredi* en una subpoblación en Maldivas (G. Stevens, en preparación). Dado este ciclo vital de características tan conservadoras, una manta raya hembra

⁴ La 'duración de la generación' es la edad promedio de los progenitores en la cohorte actual (es decir, individuos recién nacidos en la población). Por lo tanto, la duración de la generación refleja la tasa de renovación de individuos reproductores en una población. La duración de la generación es mayor que la edad de la primera reproducción y menor que la edad del individuo reproductor más viejo, salvo en taxa que se reproducen solo una vez. Cuando la duración de la generación varía en presencia de amenazas, se debe utilizar el valor natural (es decir, antes de la perturbación) (Conf. 9.24 Rev. CoP15). La mejor aproximación a la duración de la generación para la *Manta spp.* es a mitad de camino entre la edad de la primera madurez y la edad máxima. Por lo tanto, una manta raya hembra puede estar reproduciéndose activamente durante 30 años y la edad a la cual se logra el 50% del rendimiento reproductivo total sería aproximadamente a los 24–25 años (Marshall *et al.* 2011b,c).

puede parir no más de 5-15 crías durante su vida. Por lo tanto, las subpoblaciones son excepcionalmente vulnerables a la extirpación, se recuperan lento luego del agotamiento y tienen pocas posibilidades de recolonización.

Mientras las *M. birostris* parecen más solitarias que las *M. alfredi*, es común ver grandes cantidades de las primeras agrupadas para alimentarse, aparearse o limpiarse. Los avistamientos son a menudo estacionales o esporádicos, pero en unos pocos lugares su presencia es un suceso más común (Marshall *et al.* 2011c). Se ha observado que las *M. birostris* muestran un grado de fidelidad a ciertas áreas durante algunas épocas del año (Marshall *et al.* 2011c). El seguimiento satelital de las *M. birostris* en sitios de agregación de todo el mundo ha revelado migraciones significativas (miles de kilómetros) a través de fronteras jurisdiccionales nacionales, tanto siguiendo la línea costera entre aguas territoriales y ZEE contiguas, como desde aguas nacionales hacia alta mar en diversas regiones (A. Marshall *et al.*, datos sin publicar 2011, R. Rubin, comunicación personal, 2009). Este comportamiento altamente migratorio, combinado con agregaciones predecibles en áreas costeras de fácil acceso, deja a las *M. birostris* vulnerables a diversas pesquerías, tanto como especie objetivo y como pesca incidental, en la costa y en alta mar (Molony 2005, Perez y Wahlrich 2005, White *et al.* 2006, Zeeberg *et al.* 2006, Pianet *et al.* 2010, Marshall *et al.* 2011c).

Los registros de avistamiento a largo plazo de rayas *M. alfredi* en lugares de agregación establecidos indican que esta especie, si se la compara con la *M. birostris*, está más familiarizada con aguas tropicales y puede exhibir áreas de distribución propias más pequeñas, patrones de movimiento filopátricos y migraciones estacionales más cortas (hasta varios cientos de kilómetros) (Homma *et al.* 1999, Dewar *et al.* 2008, Kashiwagi *et al.* 2011, Kitchen-Wheeler 2008, Marshall *et al.* 2011a, Anderson *et al.* 2011, Deakos *et al.* 2011, L. Couturier, datos sin publicar, A. Marshall, datos sin publicar). Los estudios de registros acústicos indican que las *M. alfredi* no suelen aventurarse solas lejos de las aguas costeras, sino que se desplazan entre estaciones de limpieza en la costa y sitios de alimentación (Homma *et al.* 1999, Dewar *et al.* 2008, Marshall *et al.* 2009, Deakos 2010, M. Bennett, datos sin publicar 2011, T. Clark, observaciones personales 2008, G. Stevens, datos sin publicar 2011, Papastamatiou *et al.* 2012). Los seguimientos satelitales, el monitoreo acústico y las inspecciones fotográficas de la *Manta cf birostris* indican que esta especie putativa exhibe patrones de movimiento similares a la *M. alfredi* (Graham *et al.* 2012, Marshall *et al.*, datos sin publicar). Dado el escaso intercambio entre miembros de poblaciones vecinas, la pesca podría agotar una población única con bastante rapidez y habría muy pocas posibilidades de recuperación.

Se informa de migraciones diurnas diarias entre las rayas *M. birostris*, *M. alfredi* y *M. cf birostris*; los individuos recorren sitios costeros como estaciones de limpieza de arrecifes de poca profundidad y sitios de alimentación durante las horas del día y van hacia aguas más profundas/hábitats mar adentro al atardecer (Dewar *et al.* 2008, Marshall 2009, Anderson *et al.* 2011, Marshall *et al.*, datos sin publicar, Graham *et al.* 2012). Las migraciones hacia entornos alejados de la costa donde existen una alta presión pesquera podría poner a ambas especies en riesgo, incluso si sus hábitats costeros están protegidos.

3.4 Características morfológicas

Las rayas *Manta spp.* se distinguen por su gran cuerpo con forma de diamante, aletas pectorales alargadas similares a alas, branquias en ubicación ventral, ojos laterales, amplias bocas terminales y lóbulos cefálicos apareados. Los morfos de color melanístico (negro) y leucístico (blanco) se encuentra en ambas especies (Marshall *et al.* 2009). La mayoría de las *Manta spp.* muestra un patrón sombreado (negro en el dorso y blanco en la zona ventral) y tiene manchas únicas en su parte inferior que no cambian con el tiempo y sirven para identificar a cada individuo (Clark 2001, Marshall *et al.* 2008, Kitchen-Wheeler 2010, Deakos *et al.* 2011).

3.5 Función de la especie en su ecosistema

El rol que cumplen las *Manta spp.* en su ecosistema no se conoce a cabalidad pero, como grandes depredadores de plancton, puede ser similar a la función que cumplen las ballenas barbadas más pequeñas. Como especies grandes que se alimentan de la parte inferior de la cadena de alimentación, las *Manta spp.* pueden considerarse especies indicadoras de la salud general de un ecosistema. Los estudios han indicado que la eliminación de grandes organismos filtradores de los entornos marinos puede redundar en cambios considerables y con efectos en cadena en la composición de las especies (Springer *et al.* 2003).

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

La pérdida de algunos hábitats en arrecifes de coral, que proporcionan alimentos, estaciones de limpieza y zonas de reproducción, podría tener un impacto negativo en la *Manta spp.* (Deakos 2010). Las alteraciones en los ecosistemas terrestres también han demostrado afectar a las poblaciones de *Manta spp.*. En el atolón Palmyra, en el Pacífico, un estudio vinculó la disminución en la fuente de alimentos plantónicos de las manta rayas con zonas donde el bosque nativo ha sido reemplazado por plantaciones de palmas, lo cual revela una compleja cadena de interacciones que conecta a los árboles con las mantas (McCauley *et al.* 2012). Las *Manta spp.* también podrían ser sensibles a los derrames de petróleo y a la contaminación debido a sus preferencias de hábitats extensos y cercanos a la costa (Notarbartolo di Sciara 2005, Handwerk 2010).

Chin y Kyne (2007) estimaron que las rayas mobula (Genus *Manta*; Genus *Mobula*) son las especies pelágicas más vulnerables al cambio climático, puesto que el plancton, su principal fuente de alimento, puede verse negativamente afectado por la interrupción de procesos ecológicos a partir de cambios en la temperatura del mar. En la República de Maldivas y durante los últimos dos años, pese a una intensa labor de investigaciones dirigidas no se ha registrado ni una sola preñez entre una subpoblación de más de 870 hembras *M. alfredi* adultas e identificadas individualmente. Este fenómeno se relaciona directamente con vientos monzónicos débiles y no estacionales en la región, los que deberían impulsar los afloramientos de nutrientes que explican la rica productividad del archipiélago del cual dependen directamente las rayas (Anderson *et al.* 2011, G. Stevens, com. pers.). Estas fluctuaciones a gran escala en la productividad de las aguas de Maldivas se reflejan en tasas de captura de las pesquerías locales del atún, las que han sido relacionadas con patrones climáticos más amplios como la corriente El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) (Anderson 1999).

Otras amenazas al hábitat que afectan a las poblaciones de *Manta spp.* incluyen diversos tipos de desechos marinos, entre ellos redes fantasma, plásticos y la contaminación proveniente de los barcos.

4.2 Tamaño de la población

Se desconoce el número global de ambas especies, pero se han calculado algunas subpoblaciones regionales (Anexo V). En la mayoría de los casos, las subpoblaciones parecen ser pequeñas (menos de 1000 individuos). El grado de intercambio de individuos entre subpoblaciones no está claro, pero se supone que es bajo (no existen pruebas de intercambios, pese a que se han realizado investigaciones activas con ese fin).

Se cree que las *M. birostris* están distribuidas de manera dispersa, con pequeñas subpoblaciones del orden de los 100 a 1.000 individuos (Marshall *et al.* 2011c). El número máximo de individuos *M. birostris* identificados en los cuatro sitios de agregación más grandes que han sido monitoreados fluctúa entre 180 a 650 (Marshall 2009, M. Harding, com. pers., Rubin y Kumli, com. pers., Graham *et al.* 2008). Un estudio de poblaciones con técnica de marcado y recaptura realizado al sur de Mozambique durante cinco años (entre 2003 y 2008), estimó que la subpoblación local en ese momento era de 600 individuos (Marshall 2009).

Las subpoblaciones de rayas *M. alfredi* también parecen ser pequeñas; el número de individuos identificados y registrados en la mayoría de los sitios de agregación sujetos a monitoreo fluctúan entre los 100 y 700 individuos (Marshall *et al.* 2011a, Kashiwagi *et al.* 2011, Homma *et al.* 1999, M. Deakos, com. pers., Manta Pacific Research Foundation 2011, L. Couturier, com. pers., J. Denby y J. Etpison, com. pers., McGregor 2009, Komodo Manta Project & The Manta Trust, sin publicar, 2011, Indonesia Manta Project y The Manta Trust, sin publicar, 2011, Misool Manta Project y The Manta Trust, sin publicar, 2011). Según un estudio de poblaciones con técnica de marcado y recaptura realizado al sur de Mozambique durante cinco años (entre 2003 y 2008), la subpoblación en ese momento era de 890 individuos (Marshall 2009). Una subpoblación de *M. alfredi* en Maui, Hawái, se estimó en más de 290 (luego corregido a 350) durante cinco períodos de intenso muestreo para cada uno de los cinco años estudiados (Deakos *et al.* 2011, M. Deakos, com. pers.). En el área del arrecife Ningaloo, Australia occidental, un estudio de marcado y recaptura identificó 532 individuos y estimó que la subpoblación total de rayas *M. alfredi* era de 1.200-1.500 individuos (McGregor 2009). Las Maldivas tiene la única subpoblación monitoreada de rayas *M. alfredi* con cifras registradas de

más de 1.000 individuos identificados (2.400, G. Stevens, com. pers.) y una subpoblación estimada superior a 1.500 (5.000, G. Stevens, en prep.)⁵. Cada una de estas subpoblaciones regionales puede representar poblaciones genéticamente diferentes (Marshall *et al.* 2009, Deakos *et al.* 2011, Marshall *et al.* 2011b).

Los únicos datos sobre poblaciones disponibles para las rayas *M. cf birostris* son los registros de >70 individuos identificados en Flower Garden Banks, Golfo de México (EE.UU.) (Graham *et al.* 2008, sin publicar).

4.3 Estructura de la población

Pese a la vasta extensión del área de distribución de las *Manta spp.*, las poblaciones reales parecen estar muy dispersas, altamente fragmentadas, segregadas por edad y sexo y muy vulnerables al agotamiento y la extirpación regional (Marshall *et al.* 2011b,c). Para ambas especies, las intensas labores de investigación no han logrado a la fecha identificar intercambios de individuos entre subpoblaciones. Existe un análisis molecular de las subpoblaciones en marcha (Poortvliet *et al.*, 2011), cuyo fin es determinar qué tan diferentes son en términos genéticos, pero aún se requiere más trabajo para definir con claridad la estructura poblacional y de especies del género *Manta*.

Los investigadores que estudian las agregaciones de *M. birostris* en Mozambique y México observaron un fuerte sesgo a favor de las hembras y se cree que todas ellas son adultas (Marshall 2009), mientras que en Maldivas y Ecuador continental, las poblaciones se inclinan decididamente hacia los machos (G. Stevens, datos sin publicar, M. Harding, datos sin publicar). Los individuos identificados en sitios de agregación de todo el mundo a veces se vuelven a avistar con cierta frecuencia, pero en otros lugares, solo se vuelven a avistar muchos años después, si es que sucede (Marshall 2009, Harding y Bierwagen 2009). La mayoría de las subpoblaciones identificadas comprenden rayas adultas con pocas crías o ninguna. Las excepciones se encuentran en la península de Sinaí, Egipto, donde se han observado más juveniles que individuos adultos, y en Sri Lanka, donde los desembarques de *M. birostris* en un estudio de pesca realizado en 2011 contenían un 95% de individuos juveniles (DW <3,5m), y mayor relación de machos (57%) respecto de hembras (43%) (Fernando y Stevens, en preparación).

En subpoblaciones de *M. alfredi* sometidas a extensos estudios en Mozambique y Maldivas, se han observado más hembras que machos; la mayoría de las de Mozambique se cree que son adultas (Marshall *et al.* 2011a, G. Stevens, datos sin publicar). En una subpoblación de *M. alfredi* en Maui, Hawái, la relación entre machos y hembras es cercana a la paridad, y existen tanto juveniles como adultos. Este estudio también sugiere que los juveniles pueden separarse de la población adulta y habitar en zonas menos vulnerables a la depredación (Deakos *et al.* 2011). En Ningaloo, Australia, la distribución entre machos y hembras y adultos y juveniles fluctúa durante el año, pero las hembras adultas dominan permanentemente (McGregor 2009). De los tres sitios de agregación de *M. alfredi* estudiados en Australia oriental, solo en el sitio más grande había considerablemente más hembras que machos, mientras que tal sesgo no se observó en los otros dos lugares (Couturier *et al.* 2011).

4.4 Tendencias de la población

Tanto las rayas *M. birostris* como las *M. alfredi* están en la Lista Roja de la IUCN como Vulnerables a nivel mundial, con tendencias que apuntan a la reducción de sus poblaciones. Dicha disminución aparece alta en diversas regiones y para ambos casos, a menos del 15% de la línea base (Marshall *et al.* 2011b,c), y reducciones locales de hasta 50% y 86% durante una generación, o menos en zonas con pesquerías focalizadas (Dewar 2002, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.*, en preparación), White *et al.* 2006, Alava *et al.* 2002, Homma *et al.* 1999 Michiyo Ishtani, com. pers.1996, Marshall *et al.* 2011b,c, Rohner *et al.*, en revisión). La presión sostenida de la pesca (tanto directa como incidental) ha sido identificada con la principal causa de esta disminución (Rohner *et al.*, en revisión). Por el contrario, algunas subpoblaciones no sujetas a pesca (Rohner *et al.*, en revisión) o que se encuentran al interior de áreas protegidas en Maldivas, Yap, Palau y Hawái, aparecen estables (M. Deakos, com. pers., G. Stevens, com. pers., M. Etpison, com. pers., Marshall *et al.* 2011b). El Anexo VI de la Tabla 1 y Figura 1, muestra los datos y mapa de las tendencias.

⁵ Kitchen-Wheeler *et al.* (2011) publicaron estimaciones de subpoblaciones para lo que se supuso eran subpoblaciones diferentes en Maldivas, del orden de los 181 a los 1.468. Sin embargo, desde entonces se demostró que, salvo una pequeña agregación de rayas *M. alfredi* en la punta más austral de Maldivas (el atolón Addu, que aparece aislado con unos 100 individuos), existe un movimiento regular de rayas a través y entre los atolones de Maldivas, y por lo tanto, todo el archipiélago debería considerarse una subpoblación (G. Stevens, en preparación), según lo define CITES (Conf. 9.24, Rev. CoP15).

Los informes provenientes de pescadores, comerciantes y minoristas indican que las branquias de mantas son cada vez más difíciles de conseguir, mientras se registra una escalada de precios a medida que la oferta continúa flaqueando (Heinrichs *et al.* 2011). Mientras tanto, ya se sospecha una extinción comercial en la población costera de Lamakera (Dewar 2002, Setiasih *et al.*, en preparación) y en el Mar de Cortez (Homma *et al.* 1999).

Océano Pacífico: Luego de las pesquerías focalizadas en los años ochenta en el Mar de Cortez, México, colapsó la población de *M. birostris* (Homma *et al.* 1999). Antes del inicio de estas pesquerías, la *M. birostris* supuestamente se podía encontrar en casi todos los arrecifes más grandes del área y era un atractivo comercial para el negocio del buceo (M. McGettigan, SeaWatch, com. pers.). El director Howard Hall informó haber visto entre tres y cuatro mantas en cada zambullida en el Mar de Cortez durante un proyecto realizado en 1981, y ninguna durante los dos años de filmaciones en una iniciativa posterior en 1991-92. Esta subpoblación aún no se ha recuperado, incluso habiendo transcurrido más de 20 años desde su colapso (M. McGettigan, com. pers.). Los avistamientos en la isla Okinawa, Japón, de parte de T. Itoh cayeron de 50 manta rayas (probablemente una *M. alfredi*) en 1980, a 30 en 1990 y a 14 - 15 en 1998 (70+% de reducción en 17 años) (Homma *et al.* 1999).

Indo-Pacífico: En los últimos 10 años se informan mermas considerables en el número y tamaño de las *Manta spp.* capturadas en las pesquerías dirigidas en Lamakera y Lombok (Dewar 2002, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.*, en preparación, White *et al.* 2006, Marshall *et al.* 2011c), a pesar de que hay pruebas de mayores esfuerzos de pesca dirigida (Setiasih *et al.*, en preparación). Los cálculos de desembarque anuales de 2010 alcanzaron las 660 *M. birostris* (Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.*, en preparación), en comparación con un estimación de 1.500 nueve años antes (Dewar 2002) (una reducción de 56% en nueve años). La investigación de 2011 revela mayores esfuerzos de pesca, según lo demuestra el aumento de los botes, 30 en 2001 versus 40 en 2011. Otros factores asociados con el esfuerzo de pesca siguen el mismo patrón; se utilizó el mismo tipo de aparejo y barcos en áreas y estaciones de pesca similares (Setiasih *et al.*, en preparación). Los operadores locales de buceo y los guarda parques del Parque Nacional Komodo, cerca de Lamakera, también informan una reducción en la abundancia de manta rayas (*M. alfredi*) en el parque (H. Dewar, com. pers.). En Lombok, los estudios realizados entre 2007 y 2012 estimaron desembarques anuales de 143 *M. birostris* (Setiasih *et al.*, en preparación), en comparación con 331 durante los estudios de 2001-2005 (White *et al.* 2006) (reducción del 57% en 6-7 años). Los pescadores y comerciantes de Lombok también informaron en 2011 que las *Manta spp.* desembarcadas eran hoy mucho más pequeñas (Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.*, en preparación) y algunos agregaron que desde 2010, se habían comenzado a fijar en las rayas mobulas como objetivo principal. En respuesta a un estudio realizado en 2011 sobre el turismo relacionado con la manta raya (Heinrichs *et al.* 2011), un operador de buceo cerca de Sangalaki, Kalimantan, conocida en general como la 'Capital Mundial de las Mantas', informó que su personal había visto manta rayas en un mercado pesquero en el continente y también que los avistamientos de mantas se habían tornado cada vez más escasos (E. Oberhauser, com. pers.). En Filipinas, un estudio (cuestionario estandarizado) realizado entre los pescadores artesanales reveló una disminución del 50% en los desembarques de *Manta spp.* durante 30 años, entre la década del sesenta y el noventa, luego de la presencia de pesquerías dirigidas (Alava *et al.* 2002). Los datos sobre avistamiento de los buzos indican que la población local de *Manta spp.* en el mar de Sulu, isla Palawan (Filipinas), se redujo entre la mitad y dos tercios en 7 años, desde fines de los años ochenta (M. Nishitani com. pers.). Pese a la protección legal que rige desde 2003, hoy se informa que las mantas son escasas en Filipinas, especialmente en el mar de Bohol donde existen pesquerías dirigidas (Marshall *et al.* 2011c).

Océano Índico: En Sri Lanka, los pescadores han informado sobre reducciones en las capturas de *Manta spp.* durante los últimos 5 a 10 años, a medida que aumenta la presión de la pesca dirigida (Fernando y Stevens, en preparación, Anderson *et al.* 2010). En diversas regiones de la India han disminuido las capturas de *Mobulid*, entre ellas en Kerala, junto a las costas de Chennai y Tuticorin, y Mumbai, pese al aumento en los esfuerzos de pesca (Couturier *et al.* 2012, Mohanraj *et al.* 2009). Antes de 1998, se desembarcaban grandes cantidades de *Manta spp.* (posiblemente *M. alfredi*) en Kalpeni, islas Lakshadweep, en una pesquería de arpón dirigida (Pillai 1998), pero un operador de buceo local indica que esta pesquería ya no funciona y que los avistamientos de mantas en las islas son ahora escaso (S. Pujari, com. pers.). Los operadores de buceo en las islas Similan, Tailandia, han sido testigos de un aumento en la pesca de *Manta spp.*, incluso en los Parques Marinos, y han informado de bajas permanentes en los avistamientos de *Manta spp.*, desde 59 durante la temporada 2006-07 hasta 14 en 2011-12 (reducción del 76%) (R. Parker, com. pers.). Los investigadores de las manta rayas de Australia occidental revelan bajas considerables en el

avistamiento de *M. birostris* durante los últimos 10 años. Ahí donde solían verse grandes grupos estacionales de *M. birostris* en su migración hacia el norte a lo largo de las costas, los avistamientos son ahora escasos (F. McGregor com. pers.). En Madagascar, los buzos y los pescadores informan de una gran baja en los avistamientos de *Manta spp.* durante los últimos 10 años (R. Graham, com. pers.). En Mozambique, se estima que entre 20 y 50 rayas *M. alfredi* son capturadas por pescadores artesanales todos los años, a lo largo de una zona costera de ~100 kilómetros (<5% de la línea costera total) (Marshall *et al.* 2011b). Rohner *et al.* (en revisión) pretendió distinguir las tendencias reales de las poblaciones de ambas especies de mantas a partir de fluctuaciones a corto plazo de carácter ambiental durante un período de 8 años en Mozambique. Sus datos indican una baja pronunciada en la abundancia de la especie más capturada, con una caída de 86% en los avistamientos de *M. alfredi*. Por el contrario, la *M. birostris*, relativamente no destinataria de la pesca, mantuvo niveles estables de abundancia durante el reciente período de 8 años, pese a la expansión de la pesquería de la *M. alfredi*.

4.5 Tendencias geográficas

Se incluye en la Sección 4.4.

5. Amenazas

La principal amenaza que enfrenta la *Manta spp.* es la captura excesivamente dirigida y la pesca incidental, motivadas cada vez más por el comercio internacional de branquias que se destinan a un tónico para la salud asiático, supuestamente para tratar una gran variedad de dolencias. Las pesquerías artesanales también apuntan a las *Manta spp.* como alimento y productos locales (White *et al.* 2006, Marshall *et al.* 2011a, Fernando y Stevens, en preparación). Las *Manta spp.* son un objetivo fácil debido a su gran tamaño, lentitud, comportamiento gregario, uso predecible del hábitat y tendencia a no evitar a los humanos. Se las mata o captura usando una variedad de métodos de pesca, entre ellos arpones, redes y redes de arrastre (Marshall *et al.* 2011b,c; White *et al.* 2006, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* en preparación, Fernando y Stevens, en preparación). Especial inquietud provoca la explotación de la especie en hábitats críticos, sitios de agregación conocidos y rutas migratorias, donde es posible apuntar a numerosos individuos y lograr capturas relativamente altas por unidad de esfuerzo (Marshall *et al.* 2011a, Couturier *et al.* 2012). Las subpoblaciones regionales parecen ser pequeñas y es poco probable que las reducciones localizadas sean mitigadas por la inmigración. Esta situación se ve agravada dado el ciclo vital excepcionalmente conservador de estas rayas, lo cual restringe en gran medida su capacidad de recuperarse de un estado de agotamiento. Las manta rayas son capturadas incidentalmente por algunas pesquerías (Romanov 2002, Amande *et al.* 2010, Coan *et al.* 2000) y en las redes de protección de bañistas para el control de los tiburones (C. Rose, sin publicar, Young 2001). El enredamiento (en redes fantasmas, líneas de atraque, líneas de anclaje y otros tipos de aparejos pesqueros abandonados, perdidos o descartados), la colisión con embarcaciones y las lesiones relacionadas con la pesca deportiva también pueden dañarlas, perjudicar su salud y/o contribuir a la mortalidad no natural (Deakos *et al.* 2011). Otras amenazas incluyen la destrucción del hábitat, la contaminación, el cambio climático, los derrames de petróleo y la ingestión de desechos marinos como microplásticos (Couturier *et al.* 2012).

5.1 Pesquerías dirigidas

Históricamente, la pesca de subsistencia de las *Manta spp.* se llevaba a cabo en ubicaciones aisladas con aparejos simples, lo cual restringía el área y el tiempo durante el cual los pescadores podían operar. Sin embargo, en años recientes los pescadores han comenzado a centrarse en las *Manta spp.* con aparejos modernos y ampliaron su área de distribución y temporada, principalmente en respuesta al emergente mercado de branquias secas (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Rajapackiam *et al.* 2007, White y Kyne 2010, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* in preparación, Fernando y Stevens, en preparación). Este aumento en la presión pesquera está llevando a las subpoblaciones regionales de *Manta spp.* hacia la extinción comercial (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Heinrichs *et al.* 2011). Hoy en día, los principales Estados del área de distribución de pesca y exportación documentada de manta raya son Indonesia, Sri Lanka y la India, pero el aumento en la demanda internacional puede estimular pesquerías dirigidas y oportunistas en otros lugares. Los datos disponibles sobre la captura se tabulan en el Anexo VII, Cuadro 1 y Figura 1 para el mapa.

Océano Pacífico: Se han encontrado pesquerías dirigidas en Perú: ~150 al año (Heinrichs *et al.* 2011), China (Zhejiang): ~100 al año (Heinrichs *et al.* 2011) y México (M. McGettigan, SeaWatch.com, P. Thomas, Los Angeles Times 1994). Hace poco se informó de la captura oportunista de una pequeña población de *M. alfredi* en las islas de Tonga (B. Newton, com. pers.).

Debido a su aislamiento y bajas cifras, dichas subpoblaciones locales de *M. alfredi* son extremadamente vulnerables a cualquier presión pesquera.

Indo-Pacífico: Se han observado pesquerías de *Manta spp.* en Indonesia, en Lamakera y Lamalera (Nusa Tenggara), Tanjung Luar (Lombok), Cilacap (Java central) y Kedonganan (Bali) (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Barnes 2005), con el desembarco de ~1.035 *M. birostris* al año (Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* en preparación). La mayoría de las pesquerías son dirigidas y o bien surgieron o han aumentado considerablemente en los últimos 10 años. En las islas Wayag y Sayang o alrededor de ellas, en Raja Ampat, Indonesia, donde las poblaciones de tiburones han colapsado, se informa que los pescadores de tiburones han comenzado a centrarse en las *Manta spp.* (Donnelly *et al.* 2003). En Lamakera, cuando los botes motorizados reemplazaron a las canoas tradicionales para dirigirse a las *Manta spp.*, las tasas de captura aumentaron a una magnitud por sobre los niveles históricos (Dewar 2002).

Océano Índico: Se informa de pesquerías dirigidas en Sri Lanka: ~1,055 *M. birostris* al año (Fernando y Stevens 2011), India: ~690 *Manta spp.* al año (Heinrichs *et al.* 2011), Tailandia (R. Parker, com. pers.), Filipinas (Alava *et al.* 2002 – ahora legalmente prohibida) y en varios lugares de África, entre ellos Tanzania y Mozambique, donde se informan desembarques anuales de ~35 *M. alfredi* provenientes de menos del 5% de la línea costera, pero las pesquerías están de hecho muy extendidas (Marshall *et al.* 2011b).

Océano Atlántico: La única pesquería dirigida de la *Manta spp.* de la que se tiene noticia en el Atlántico ocurre estacionalmente en Dixcove, Ghana (probablemente de *M. birostris*) (Essumang 2010), e ilegalmente en las costas de Yucatán, en México (Graham *et al.* 2012, S. Heinrichs, com. pers.).

5.2 Pesca incidental

Las *Manta spp.* son pesca incidental de una gran variedad de pesquerías destinadas a otras especies en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, pero es más frecuente que queden atrapadas en redes de cerco, redes de enmalle y palangres (todas las cuales se usan comúnmente en la pesca del atún). Los datos sobre la pesca incidental se recopilan solo en unas pocas pesquerías y, cuando se registran, las *Manta spp.* suelen enumerarse bajo diversas categorías generales como “Otros”, “Rayas” o “Batoideos”; casi nunca se hace un desglose por especie (Lack y Sant 2009, Camhi *et al.* 2009). En muy contadas ocasiones se registran las cifras de animales liberados vivos, mientras que solo hace poco se han publicado guías prácticas de identificación visual para *Mantas* y *Mobula spp.* (vea el Anexo II). Como tal, las *Manta spp.* generalmente han sido omitidas de la mayoría de los informes sobre pesquerías oceánicas y se ha hecho muy poco para identificar correctamente las especies capturadas o registrarlas con precisión (Chavance *et al.* 2011, G. Stevens, com. pers.). Vea el Anexo VII, Cuadro 2 y Figura 1.

6. Uso y comercio

Todo el uso y el comercio de los productos de la *Manta spp.* se basa en animales silvestres capturados. No es posible cuantificar plenamente los registros debido a una falta de códigos específicos de especies y productos y de datos de captura, desembarque y comercio. Sin embargo, toda la información disponible indica que las pesquerías tienden a pasar de la pesca incidental hacia operaciones más dirigidas, principalmente para abastecer de branquias a los mercados asiáticos (Fernando y Stevens, en preparación, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* en preparación, Dewar 2002, Marshall *et al.* 2011c). Por ejemplo, los pescadores de Sri Lanka solían evitar calar las redes en lugares donde se sabían había *Manta spp.* y cualquier raya capturada incidentalmente era liberada en el mar, por lo general viva. Sin embargo, producto del rápido aumento del comercio de branquias en los últimos 10 años, los pescadores ahora atrapan todas las *Manta spp.* y han comenzado a remover las branquias en el mar, descartando lo que queda del cuerpo, cuyo valor es menor (D. Fernando, com. pers.).

6.1 Uso nacional

No existe un uso nacional documentado de las branquias de la *Manta spp.* en los tres Estados principales del área de distribución (Indonesia, Sri Lanka e India) (Heinrichs *et al.* 2011, Fernando y Stevens, en preparación, Setiasih *et al.* en preparación). La carne de relativamente bajo valor que se obtiene en estas y otras pesquerías nacionales suele utilizarse como carnada para tiburones, alimento para animales o consumo humano, o se descarta; mientras que los productos de alto valor

(principalmente branquias, piel y cartílago) se exportan para su procesamiento en otros lugares (Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* en preparación, Fernando y Stevens, en preparación, Marshall *et al.* 2011c, Booda 1984, C. Anderson, com. pers., D. Fernando com. pers.).

Los desembarques realizados en China, supuestamente del mar de China meridional y de aguas internacionales, no se exportan. Un estudio realizado en 2011 a una planta de procesamiento de tiburones en Puqi, provincia de Zhejiang, China –un importante procesador de *Manta spp.* y *Mobula spp.*– reveló que las branquias se distribuyen directamente a los compradores de Guangdong (con precios al por mayor de branquias grandes de *M. birostris* de ~1400RMB (USD 219) por kilogramo (Heinrichs *et al.* 2011)). Los cadáveres se envían a otra planta en Shangdong, donde la carne se muele para convertirse en harina de pescado y el cartílago se procesa para fabricar suplementos de sulfato de condroitina. Este último luego se exporta a Japón y Gran Bretaña. La inclusión de la *Manta spp.* en el Apéndice II no necesariamente afectaría el uso nacional de esta especie y sus productos.

6.2 Comercio legal

Las branquias de *Manta spp.* de alto valor, que se venden al detalle hasta por USD 680/kg en los mercados chinos, son el producto más importante de la manta raya en el comercio internacional (Heinrichs *et al.* 2011, Townsend *et al.*, en preparación). Se consume principalmente en China (incluye las RAEs de Hong Kong y Macao y Singapur (Heinrichs *et al.* 2011, Townsend *et al.*, en preparación). Los estudios también han identificado comercio internacional de cartílago y piel de *Manta spp.*, pero estos productos tienen un valor considerablemente inferior a las branquias. Por ejemplo, en Tanjung Luar, Lombok, Indonesia, un comprador que había pagado Rp 5 millones (USD 545) por una *Manta* entera, posteriormente recibió Rp 4,5 millones (USD 490) por las branquias, pero solo Rp 1 millón (USD 109) por la piel y el cartílago (White *et al.* 2006). El cartílago se utiliza para la fabricación de cierto complemento nutricional (ver arriba, Heinrichs *et al.* 2011) y hay informes de que se ha vendido como un remplazo económico de aletas de tiburón (Alava *et al.* 2002). También hay informes de exportaciones de carne de manta *mobulids* desde México (Booda 1984, Marshall *et al.* 2011c).

Pequeñas cantidades de *M. birostris* y *M. alfredi* se capturan y se trasladan a acuarios para fines de exhibición en Estados Unidos, Bahamas, Portugal, Japón y Sudáfrica. Según Uchida (1994), las manta rayas han sobrevivido en cautiverio entre 1 y 1.943 días

6.3 Partes y derivados en el comercio

Las branquias, que normalmente se venden con el nombre de “branquias de peces” o “*Peng Yu Sai*”, son las partes más cotizadas de la *Manta spp.* en el comercio internacional; el cartílago y la piel tiene menor importancia (Heinrichs *et al.* 2011, Townsend *et al.*, en preparación). Debido a que las branquias, las aletas de tiburón y muchos otros productos del mar están clasificados bajo un solo código de importación/exportación, es imposible saber con precisión el volumen total de branquias a partir de los datos de exportación/importación (P. Hilton com. pers., Townsend *et al.*, en preparación). En lugar de ello, se ha obtenido una estimación del volumen total del comercio de branquias a partir de un análisis de sondeos de mercado en los principales mercados donde se transa este producto (Guangzhou, RAEs de Hong Kong y de Macao en China; y Singapur, si bien se estima que el 99% del mercado está en Guangzhou). Según estos sondeos, el volumen anual estimado del comercio de branquias llega a los ~21.000 kilogramos de branquias secas de *Manta spp.*, por un valor de USD 5 millones⁶, que corresponde más o menos a 4.652 manta rayas, con un valor al detalle promedio de USD 849 (Heinrichs *et al.* 2011, Townsend *et al.*, en preparación). Vea el Anexo VIII. Según los cálculos, los desembarques anuales de manta raya de pesquerías conocidas alcanzan a 3.100 (vea el Anexo VII), pero se piensa que la cifra es superior debido a desembarques no informados en otras partes. Estas estimaciones de mercado demuestran que un porcentaje muy alto de manta rayas desembarcadas están probablemente ingresando al comercio de branquias, puesto que el alto valor de esa parte a nivel internacional es claramente la principal motivación para capturar esta especie, y el comercio de branquias parece ser un componente muy pequeño del comercio total de productos marinos secos.

⁶ Los investigadores encuestaron negocios en Guangzhou, China, Hong Kong, Macao y Singapur, y registraron el número de ellos que venden branquias, las existencias, los precios y el volumen ventas anuales. Los resultados se compilaron y analizaron para producir estimaciones bajas, altas y medianas del volumen de venta total de branquias de rayas *mobulid*. Luego, se aplicó el porcentaje de cada tipo diferente de branquia (*Mobula spp.* pequeña, *Mobula spp.* grande, *Manta spp.* pequeña y *Manta spp.* grande) y el precio promedio correspondiente a cada tipo para calcular el valor de mercado estimado.

El comercio de branquias estaría concentrado en una pequeña cantidad de negocios de la industria de los productos marinos secos. En Sri Lanka, un estudio descubrió que los pescadores no obtienen muchos ingresos a partir de la pesca de *Manta spp.* y *Mobula spp.*, mientras que el pequeño número de intermediarios y exportadores de branquias lucraban considerablemente (Fernando y Stevens, en preparación). Los análisis revelan que si no se transaran las branquias, el ingreso a partir de las pesquerías dirigidas a las *Manta spp.* ni siquiera alcanzaría para cubrir el gasto en combustible de los pescadores en muchos de los Estados del área de distribución (Heinrichs *et al.* 2011).

La inclusión en el Apéndice II de CITES exigirá que las exportaciones provengan de pesquerías sujetas a una correcta ordenación, que no sea perjudicial al estado de las poblaciones silvestres que las sustentan. Ello regularía el comercio internacional de pesquerías insostenibles en los principales Estados del área de distribución de la pesca (que no consumen branquias), ayudando a prevenir disminuciones adicionales de las poblaciones y reduciendo el riesgo de extinción de la *Manta spp.* Si bien es probable que algunas *Manta spp.* sigan siendo capturadas como pesca incidental o de manera oportunista para el consumo local, la mortalidad total debería reducirse considerablemente.

6.4 Comercio ilegal

La mayor parte del comercio internacional de productos de *Manta spp.* no está sometido a regulación. Unos pocos Estados del área de distribución han protegido esta especie o han prohibido la propiedad o exportación de todos sus productos. Sin embargo, se han informado de desembarques y comercio ilegal de *Manta spp.* (Filipinas, GMA TV, mayo de 2012). No se conoce la extensión del comercio ilegal porque no se han implementado mecanismos para monitorearlo y regularlo.

6.5 Impactos reales o posibles a partir del comercio

El motor fundamental de las pesquerías insostenibles de *Manta spp.* descritas antes es el alto valor de las branquias en los mercados internacionales (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Marshall *et al.* 2011b,c, Heinrichs *et al.* 2011, Couturier *et al.* 2012). Este comercio es la principal fuerza motora que se oculta tras el agotamiento de las poblaciones a lo largo de casi toda el área de distribución de las *Manta spp.* y plantea la mayor amenaza a su sobrevivencia. Otros impactos comerciales incluyen las considerables consecuencias económicas para las operaciones de ecoturismo sostenibles y no consuntivas de alto valor, ya sea actuales o posibles. Estas tienen el potencial de producir beneficios mucho mayores y de largo plazo a los Estados del área de distribución que las pesquerías insostenibles de corto plazo (Anderson *et al.* 2010, Heinrichs *et al.* 2011, O'Malley *et al.*, sin publicar).

Un análisis del turismo de la *Manta* en relación con el valor de las pesquerías en Indonesia, la principal pesquería de *Manta spp.*, estimó entradas por concepto de turismo superiores a USD 18 millones anuales, en comparación con los ingresos de la pesca de ~USD 475.000 al año (O'Malley *et al.*, sin publicar). El turismo de buceo en Yap se centra casi exclusivamente en la manta raya, y su valor anual alcanza aproximadamente a los USD 4 millones (B. Acker, sin publicar). Estos ingresos dependen de una población local de alrededor de 100 *M. alfredi* (Marshall *et al.* 2011b); cada animal tiene un valor de más de USD 1 millón (Heinrichs *et al.* 2011) durante alrededor de 40+ años de vida (Marshall *et al.* 2011b), en comparación con USD 40–500, dependiendo del tamaño, que es lo que cuesta una manta raya muerta en un mercado pesquero (Heinrichs *et al.* 2011, Dewar 2002, White *et al.* 2006, Setiasih *et al.* en preparación, Fernando y Stevens, en preparación). Estas operaciones turísticas traen millones de dólares en ingresos anuales, principalmente a las comunidades locales. En Maldivas, por ejemplo, se estimó que los ingresos directos a partir de las excursiones de buceo y esnórquel con mantas superaban los USD 8,1 millones al año durante 2006–08 (Anderson *et al.* 2010). El valor total del turismo de buceo con *Manta spp.* en solo siete lugares⁷ se calcula en más de USD 27 millones al año (Heinrichs *et al.* 2011). Contando los ingresos generados en otros lugares de buceo populares en Mozambique, Sudáfrica, Indonesia, México, Ecuador, Costa Rica, Brasil, Japón, Islas Salomón, las Azores, Australia, Nueva Zelanda, Filipinas y Tailandia, el turismo actual ligado a las *Manta* podría superar los USD 75 millones en ingresos directos de operaciones de buceo y con aproximadamente el doble de gastos asociados (Heinrichs *et al.* 2011, O'Malley *et al.*, en preparación). Mientras tanto, aún no se analizan las oportunidades turísticas en varios Estados del área de distribución. Estos ingresos turísticos, reales o potenciales, son considerablemente mayores que el valor de mercado estimado de USD 5 millones al año por concepto del comercio global de branquias de *Manta spp.* (Heinrichs *et al.* 2011). El desarrollo de actividades turísticas comunitarias y

⁷ Maldivas; Kona, Hawái; Yap; Palau; Socorro, México; Nusa Penida, Bali, Indonesia; Ningaloo, Australia occidental.

de alto valor relacionadas con el tiburón ballena en India, Filipinas e Indonesia, antiguos Estados del área de distribución, ilustra el potencial del turismo ligado a las rayas de proporcionar ingresos a largo plazo y sostenibles a muchas comunidades costeras, siempre y cuando se eviten patrones pesqueros cortoplacistas de “auge y depresión”.

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacionales

Los Estados del área de distribución que cuentan con leyes que prohíben la captura y/o el comercio de *Manta spp.* son: Ecuador, Maldivas, México, Nueva Zelanda, Filipinas, Yap (EFM), y algunos estados/territorios de Estados Unidos (Florida, Hawái, Guam (vea el Anexo IX). Otros Estados del área de distribución protegen a las *Manta* rayas en parques marinos relativamente pequeños. Además, existe la propuesta de proteger a las *Manta spp.* en el Santuario Regional de Tiburones de Micronesia, que rige para las aguas de los Estados Federados de Micronesia, Palau, la República de las Islas Marshall, Guam y la Mancomunidad de las Islas Marianas del Norte desde fines de 2012.

La efectividad de estas medidas varía. Hay informes de pesca ilegal de *Manta spp.* (probablemente *M. birostris*) en México y Filipinas (Graham *et al.* 2012, S. Heinrichs, com. pers., Marshall *et al.* 2011c, GMA TV, mayo de 2012). Las *Manta spp.* (principalmente *M. alfredi*) también se capturan en el Parque Marino de Komodo, cerca de Lamakera, Indonesia, pese a reglamentos que prohíben la pesca (H. Dewar, com. pers.). Algunas leyes relativas a las manta rayas las definen como “*Manta birostris*”. Si se determina que son especies distintas, las recientemente descritas *M. alfredi* y *M. c.f. birostris* podrían quedar vulnerables incluso en lugares donde la “manta raya” está protegida (Couturier *et al.* 2012).

7.2 Internacionales

La *M. birostris* fue incluida en los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) en 2011. Hasta que no esté incluida en el Anexo al Memorando de Entendimiento (MdE) sobre Tiburones Migratorios de la CMS, la *Manta spp.* no se considerará en forma específica en el Plan de Acción de Conservación del MdE. Además, muchos Estados con pesquerías de *M. birostris* tienen que firmar el MdE para tiburones de la CMS.

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de ordenamiento

Los tres principales países pesqueros de *Manta spp.* (Indonesia, Sri Lanka e India), que representan alrededor del 90% de la captura mundial de esta especie (Heinrichs *et al.* 2011), no aplican ningún tipo de restricción a los desembarques ni cuentan con programas de monitoreo de poblaciones para las *Manta spp.* Ninguna OROP ha adoptado medidas obligatorias para proteger en forma específica o regular los desembarques de *Manta spp.* (vea el cuadro de medidas de ordenamiento en el Anexo IX). Los científicos afiliados a la Comisión Interamericana del Atún Tropical y la Fundación Internacional para la Sostenibilidad de los Mariscos acaban de comenzar a analizar algunas medidas para mitigar la pesca incidental de la *Manta spp.* en la industria pesquera con redes de cerco destinada al atún en el Pacífico.

8.2 Monitoreo de la población

No existen programas nacionales conocidos sobre poblaciones o pesquerías de la *Manta spp.* a nivel de gobierno. Ciertos proyectos con fondos privados y/o operadores locales de turismo de buceo han monitoreado las subpoblaciones de *Manta spp.* en algunas áreas de agregación en Australia (isla Lady Elliot y Ningaloo), Ecuador (Isla de la Plata), Estados Unidos (Flower Garden Banks, Golfo de México), Hawái (Kona y Maui), Indonesia (Komodo, Raja Ampat y Nusa Penida), Maldivas, México (isla Holbox e islas Revillagigedo), Mozambique austral, Brasil Palau y Yap (Manta Project, Equilibrio Azul, Fundación Marine Megafauna, The Manta Trust, Manta Pacific Research Foundation, Palau Manta Rays, Komodo Manta Project, Misool Manta Project, Indonesia Manta Project, Aquatic Alliance, Instituto Laje Viva, Mantas Ecuador, HAMER). La mayoría de estos programas apuntan a estimar los tamaños de la subpoblación, hacer un seguimiento de los movimientos de las rayas y estudiar otras características biológicas. Algunos también involucran evaluaciones a corto plazo de

pesquerías de mobulas, pero no existen evaluaciones conocidas de poblaciones que demuestren la sostenibilidad de la mortalidad de *Manta spp.* a partir de la pesca.

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacionales

No existen controles, sistemas de monitoreo o esquemas de marcación para regular, hacer un seguimiento o evaluar el comercio internacional de *Manta spp.*

8.3.2 Nacionales

Las medidas para prohibir el desembarque y comercio de *Manta spp.* se incluye en el ítem 7.1 y en el Anexo IX. No existen límites de captura para las *Manta spp.* en ninguno de los tres Estados que dan cuenta de hasta el 90% de la pesca de *Manta spp.* en todo el mundo, y tampoco hay regulaciones específicas sobre la captura de la *Manta spp.* en las pesquerías de alta mar. Ninguna medida comercial restringe la venta o exportación de desembarques de *Manta spp.*, salvo en los Estados que han prohibido el comercio de productos de manta raya (Ecuador, Maldivas, México, Nueva Zelanda, Filipinas y Yap), y esas reglas no siempre se fiscalizan debidamente (Heinrichs *et al.* 2011).

8.4 Reproducción en cautiverio y propagación artificial

Se han informado cuatro sucesos de reproducción y partos en cautiverio, todos de una pareja de *M. alfredi* en el acuario Churaumi, Japón (Tomita *et al.* 2012). El potencial para la reproducción en cautiverio es extremadamente limitado y probablemente solo serviría para poner unos pocos animales en exhibición.

8.5 Conservación del hábitat

Algunos hábitats críticos de *Manta spp.* se encuentran al interior de áreas marinas protegidas, pero existe muy poca o ninguna protección integral en la mayoría de los hábitats costeros y en alta mar.

9. Información sobre especies similares

Las *Manta spp.* suelen confundirse con las rayas del género *Mobula*, también en la familia *Mobulidae* (Mobulids). Las nueve especies del género *Mobula* varían ampliamente en tamaño corporal y distribución geográfica (Couturier *et al.* 2012). Las pesquerías de la *Mobula spp.* generalmente operan en el mismo lugar que las de las *Manta spp.*, y en la mayoría de los casos se desembarca un mayor número de *Mobula spp.* (Fernando y Stevens, en preparación, White *et al.* 2006). Las rayas *Mobula* también se capturan para comercializar sus branquias, y los términos comerciales “branquias de peces” o “*peng yu sai*” se utilizan para referirse a las branquias de ambos géneros (Heinrichs *et al.* 2011). El Anexo II contiene guías de branquias y animales vivos.

10. Consultas

La propuesta de Ecuador fue enviada a través de correo electrónico para los países que conforman las áreas de distribución y otros países que podrían haber apoyado la propuesta. Los comentarios y observaciones se recibieron de Brasil, Colombia, Estados Unidos, Reino Unido, Tailandia, Nueva Zelanda y el Grupo de Nomenclatura del Comité de Fauna. Colombia y Brasil también decidieron ser co-autores de la propuesta

11. Comentarios adicionales

11.1 Cómo lograr pesquerías sostenibles

La inclusión en el Apéndice II estimulará los usos sostenibles, consuntivos y no consuntivos, de especies de *Manta*. El objetivo es promover y complementar medidas de ordenación pesquera sostenibles garantizando que el comercio internacional sea abastecido por industrias pesqueras bien monitoreadas y correctamente ordenadas que no pongan en riesgo el estado de las poblaciones silvestres de las que dependen. Conforme al Artículo IV de CITES, las extracciones no perjudiciales requieren pruebas de la existencia de un programa de ordenamiento pesquero sostenible para las

Manta spp. antes de que se puedan emitir permisos de comercio. Otras medidas contempladas por CITES para la regulación y el monitoreo del comercio internacional puede reforzar y complementar las medidas de ordenamiento pesquero para estas especies particularmente vulnerables, contribuyendo así también a la implementación del Plan de Acción Internacional de la FAO para los Tiburones (IPOA–Tiburones).

11.2 Problemas de implementación

11.2.1 Autoridad científica

Sería más adecuado que la Autoridad Científica de esta especie recibiera asesoría de un experto en manta rayas, o de una organización, con experiencia en ordenamiento pesquero, evaluación de existencias e investigación comercial.

11.2.2 Identificación de los productos en el comercio

No existen códigos de productos específicos por especie para las branquias de *Manta spp.* y *Mobula spp.*, el principal producto que se transa a nivel mundial. Se dispone de guía de identificación visual (Anexo II) y pruebas de ADN.

12. Referencias

- Alava, E.R.Z., Dolumbaló, E.R., Yaptinchay, A.A., and Trono, R.B. 2002. Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea, Filipinas. In: Fowler, S.L., Reed, T.M., Dipper, F.A. (eds) Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management: Proceedings of the International Seminar and Workshop. Sabah, Malaysia, July 1997, pp 132–148
- Amande, M.J., Ariz, J., Chassot, E., De Molina, A.D., Gaertner, D., Murua, H., Pianet, R., Ruiz, J., and Chavance, P. 2010. Bycatch of the European purse seine tuna fishery in the Atlantic Ocean for the 2003-2007 period. *Aquatic Living Resources*, 23(4): 353-362.
- Anderson, R.C., Adam, M.S., Kitchen-Wheeler, A., and Steven G. 2010. Extent and economic value of manta ray watching in the Maldives. *Tourism in Marine Environments*, 7(1): 15-27.
- Anderson, R.C., Adam, M.S., and Goes, J.I. 2011. From monsoons to mantas: seasonal distribution of *Manta alfredi* in the Maldives. *Fisheries Oceanography*, 20(2): 104-113.
- Barnes, R.H. 2005. Indigenous use and management of whales and other marine resources in East Flores and Lembata, Indonesia. *Senri Ethnological Studies*, 67: 77-85.
- Bigelow, H.B. and Schroeder, W.C. 1953. Sawfish, guitarfish, skates and rays. In: Bigelow, H.B. and Schroeder, W.C. (Eds) *Fishes of the Western North Atlantic, Part 2*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, pp. 508-514.
- Booda, L. 1984. Manta ray wings, shark meat posing as scallops. *Sea Technology* 25(11): 71.
- Camhi, M.D., Valenti, S.V., Fordham, S.V., Fowler, S.L. and Gibson, C. 2009. The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop. Newbury, UK: IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, x +78 pp.
- Chavance, P., Amande, J.M., Pianet, R., Chassot, E., and Damiano, A. 2011. Bycatch and discards of the French Tuna Purse Seine Fishery during the 2003-2010 period estimated from observer data. IOTC-2011-WPEB07-23.
- Chin, A., Kyne, P.M. 2007. Vulnerability of chondrichthyan fishes of the Great Barrier Reef to climate change. In: *Climate Change and the Great Barrier Reef: A Vulnerability Assessment*, Johnson, J.E., and Marshall, P.A. (eds). Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office, Townsville, Australia. P 393-425.
- Clark, T.B. 2001. Population structure of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) from the Pacific and Atlantic Oceans. MS thesis, Texas A&M University, Galveston, TX
- Coan, A.L., Sakagawa, G.T., Prescott, D., Williams, P., Staish, K., and Yamasaki, G. 2000. The 1999 U.S. Central-Western Pacific Tropical Tuna Purse Seine Fishery. Document prepared for the annual meeting of parties to the South Pacific Regional Tuna Treaty 3-10 March 2000. LJ-00-10.
- Compagno, L.J.V. 1999. Checklist of living elasmobranchs. In: Hamlett, W.C. (ed). *Sharks, skates, and rays: the biology of elasmobranch fishes*. Maryland: John Hopkins University Press. p 471–498

- Compagno, L.J.V. and Last, P. 1999. Mobulidae. In: Capenter, K.E. and Niem, V.H. (eds), FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific (Volume 3. Batoid Fishes, Chimeras and Bony Fishes)
- Couturier, L.I.E., Marshall, A.D., Jaine, F.R.A., Kashiwagi, T., Pierce, S.J., Townsend, K.A., Weeks, S.J., Bennett, M.B., and Richardson, A.J. 2011. The Biology and Ecology of the Mobulidae. In: Journal of Fish Biology.
- Couturier, L.I.E., Marshall, A.D., Jaine, F.R.A., Kashiwagi, T., Pierce, S.J., Townsend, K.A., Weeks, S.J., Bennet, M.B., and Richardson, A.J. 2012. Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. Journal of Fish Biology, 80: 1075-1119.
- Deakos, M.H. 2010. Ecology and social behavior of a resident manta ray (*Manta alfredi*) population off Maui, Hawai'i. PhD thesis, University of Hawai'i, Manoa, Hawai'i.
- Deakos, M., Baker, J., and Bejder, L. 2011. Characteristics of a manta ray (*Manta alfredi*) population off Maui, Hawai'i, and implications for management. Marine Ecology Progress Series, 429: 245-260.
- Dewar, H. (2002). Preliminary report: Manta harvest in Lamakera. p. 3 p. Oceanside, USA: Report from the Pfleger Institute of Environmental Research and the Nature Conservancy.
- Dewar, H., Mous, P., Domeier, M., Muljadi, A., Pet, J., Whitty, J. 2008. Movements and site fidelity of the giant manta ray, *Manta birostris*, in the Komodo Marine Park, Indonesia. Marine Biology, Vol. 155, Number 2, 121-133.
- Donnelly, R., Neville, D., and Mous, P.J. 2003. Report on a rapid ecological assessment of the Raja Ampat Islands, Papua, Eastern Indonesia, held October 30 – November 22, 2002. The Nature Conservancy – Southeast Asia Center for Marine Protected Areas, 250 pp.
- Essumang, D. 2010. First determination of the levels of platinum group metals in *Manta birostris* (Manta Ray) caught along the Ghanaian coastline. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 84(6): 720-725.
- Fernando, D. and Stevens, G. 2011 A study of Sri Lanka's manta and mobula ray fishery. The Manta Trust, 29 pp.
- GMA TV -- "Pangangatay ng manta ray at devil ray sa isla ng Pamilacan", Born to be Wild. Aired GMA TV Atlanta. 23 May 2012. Television.
- Graham, R.T., Witt, M.J., 2008. Site Fidelity and Movements of Juvenile Manta Rays in the Gulf of México. AES Devil Ray Symposium, Joint Ichths and Herps Conference Presentation.
- Graham, R.T., Hickerson, E., Castellanos, D.W., Remolina, F., Maxwell, S. 2012. Satellite Tracking of Manta Rays Highlights Challenges to Their Conservation. PLoS ONE 7(5): e36834. Doi:10.1371/journal.pone.0036834
- Handwerk, B. 2010. Little-known Gulf manta ras affected by oil spill? National Geographic News, Published Oct. 15, 2010. <http://news.nationalgeographic.com/news/2010/10/101015-new-manta-ras-gulf-bp-oil-spill-science-animals/> accessed Sept. 1, 2011.
- Harding, M., and Beirwagen, S. 2009. Population research of *Manta birostris* in coastal waters surrounding Isla de la Plata, Ecuador.
- Heinrichs, S., O'Malley, M., Medd, H., and Hilton, P. 2011. Manta Ray of Hope: Global Threat to Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project (www.mantarayofhope.com).
- Hilton, P. 2011. East Asia Market Investigation. Manta Ray of Hope, 49pp.
- Homma, K., Maruyama, T., Itoh, T., Ishihara, H., and Uchida, S. 1999. Biology of the manta ray, *Manta birostris* Walbaum, in the Indo-Pacific. In: Seret, B. and Sire, J.Y. (eds) Indo-Pacific fish biology: Proc 5th Int Conf Indo-Pacific Fishes, Noumea, 1997. Ichthyological Society of Francia, Paris, p 209–216
- Kashiwagi, T. Marshall, A. D., Bennett, M. B., and Ovenden, J. R. 2011. Habitat segregation and mosaic sympatry of the two species of manta ray in the Indian and Pacific Oceans: *Manta alfredi* and *M. birostris*. Marine Biodiversity Records: 1-8.
- Kashiwagi, T., Marshall, A. D., Bennett, M.B., and Ovenden, J.R. 2012. The genetic signature of recent speciation in manta rays (*Manta alfredi* and *M. birostris*). Molecular Phylogenetics and Evolution, 64(1): 212-218.

- Kitchen-Wheeler, A. 2008. Migration behaviour of the Giant Manta (*Manta birostris*) in the Central Maldives Atolls. Paper presented at the 2008 Joint Meeting of Ichthyologists and herpetologists, Montreal, Conadad.
- Kitchen-Wheeler, A. 2010. Visual identification of individual manta ray (*Manta alfredi*) in the Maldives Islands, Western Indian Ocean. *Marine Biology Research*, 6(4):351-363
- KMP (Komodo Manta Project). 2011. Manta population estimations from photographs. Unpublished Data.
- Lack, M and Sant, G. 2009. Trends in global shark catch and recent developments in management. TRAFFIC International, 33 pp.
- Marshall, A.D., Pierce, S.J., Bennett, M.B., 2008. Morphological measurements of manta rays (*Manta birostris*) with a description of a foetus from the east coast of Southern Africa. *Zootaxa*, 1717: 24-30.
- Marshall, A. D. 2009. Biology and population ecology of *Manta birostris* in southern Mozambique. PhD Thesis, University of Queensland
- Marshall, A.D., Compagno, L.J.V., and Bennett, M.B., 2009. Redescription of the Genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes: Myliobatoidei: Mobulidae). *Zootaxa*, 2301:1-28.
- Marshall, A.D., Holmerg, J., Brunnschweiler, J.M. and Pierce, S.J. 2010. Size structure and migratory behaviour of a photographically identified population of *Manta birostris* in southern Mozambique.
- Marshall, A.D., Dudgeon, C.L. and Bennett, M.B. 2011a. Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Marine Biology*, 158 (5): 1111-1124.
- Marshall, A., Kashiwagi, T., Bennett, M.B., Deakos, M., Stevens, G., McGregor, F., Clark, T., Ishihara, H. & Sato, K. 2011b. *Manta alfredi*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.
- Marshall, A., Bennett, M.B., Kodja, G., Hinojosa-Alvarez, S., Galvan-Magana, F., Harding, M., Stevens, G. & Kashiwagi, T. 2011c. *Manta birostris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.
- McCauley, D.J., DeSalles, P.A., Young, H.S., Dunbar, R.B., Dirzo, R., Mills, M.M., and Micheli, F. 2012. From wing to wing: the persistence of long ecological interaction chains in less-disturbed ecosystems. *Scientific Reports*, 2: 409.
- McGregor, F. 2009. The Manta Rays of Ningaloo Reef: baseline population and foraging ecology. Presentation, Murdoch University.
- Mohanraj, G., Rajapackiam, S., Mohan, S., Batcha, H., and Gomathy, S. 2009. Status of elasmobranchs fishery in Chennai, India. *Asian Fisheries Science*, 22: 607-615.
- Molony, B. 2005. Estimates of the mortality of non-target species with an initial focus on seabirds, turtles and sharks. 1st Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, 84 pp.
- MPRF (Manta Pacific Research Foundation). 2011. Manta ray photo-identification catalogue. www.mantapacific.org/identification/index.html. Accessed September 14, 2011.
- Notarbartolo di Sciara, G. and Hillyer, E.V. 1989. Mobulid rays off eastern Venezuela (Chondrichthyes, Mobulidae). *Copeia*, 3: 607-614.
- Notarbartolo di Sciara, G. 1995. What future for manta rays? *Shark News*, 5: 1.
- Notarbartolo di Sciara, G. 2005. Giant devilra or devil ras *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788). In: *Sharks, Ras and Chimearas: The Status of Chaondrichthyan Fishes*. Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Caillet, G.M., Fordham, S.V., Simpendorfer, C.A., and Musick, J.A. (eds). Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN/SSC Shark Specialist Group, pp. 356-357.
- Papastamatiou, Y., DeSalles, P., & McCauley, D., 2012. Area-restricted searching by manta rays and their response to spatial scale in lagoon habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 456, 233-244. doi:10.3354/meps09721
- Paulin, C.D., Habib, G., Carey, C.L., Swanson, P.M., Voss, G.J. 1982. New records of *Mobula japonica* and *Masturus lanceolatus*, and further records of *Luvavis imperialis* (Pisces: Mobulidae, Molidae, Louvaridae) from New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 16: 11-17.

- Perez, J.A.A. and Wahrlich, R. 2005. A bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery off southern Brazil. *Fisheries Research*, 72: 81-95.
- Pianet, R., Chavance, P., Murua, H., Delgado de Molina, A. 2010. Quantitative estimates of the by-catches of the main species of the purse seine fleet in the Indian Ocean, 2003-2008. Indian Ocean Tuna Commission, WPEB-21.
- Pillai, S.K. 1998. A note on giant devil ray *Mobula diabolus* caught in Vizhinjam. *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 152: 14-15.
- Planeta Oceano 2011. Preliminary report of the state of coastal mobulid fisheries in Peru.
- Poortvliet, M., Galvan-Magana, F., Bernardi, G., Croll, D.A., and Olsen, J.L. 2011. Isolation and characterization of twelve microsatellite loci for the Janapense Devilray (*Mobula japonica*). *Conservation Genetics Resource*. 3: 733-735.
- Rajapackiam, S. Mohan, S. and Rudramurthy, N. 2007. Utilization of gill rakers of lesser devil ray *Mobula diabolus* – a new fish byproduct. *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 191: 22-23.
- Raje, S. G., Sivakami, S., Mohanraj, G., Manojkumar, P.P., Raju, A. and Joshi, K.K. 2007. An atlas on the Elasmobranch fishery resources of India. CMFRI Special Publication, 95. pp. 1-253.
- Romanov, E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. *Fishery Bulletin*, 100(1): 90-105
- Rubin, R.D. 2002. Manta Rays: not all black and white, *Shark Focus*, 15: 4-5.
- Springer, A.M., Estes, J.A., van Vliet, G.B., Williams, T.M., Doak, D.F., Danner, E.M., Forney, K.A., and Pfister, B. 2003. Sequential megafaunal collapse in the North Pacific Ocean: An ongoing legacy of industrial whaling? *PNAS*, 100(21): 12223-12228.
- Stevens, G., 2011, Field Guide to the Identification of Mobulid Rays (Mobulidae): Indo-West Pacific. The Manta Trust. 19 pp.
- Thomas, P., 1994, Preying on Mantas: After Divers Videotape Slaughter, Officials Enact Regulation to Aid Rays off Mexican Island., *Los Angeles Times*, 13 April.
- Tomita, T., Toda, M., Ueda, K., Uchida, S., Nakaya, K. 2012. Live-bearing manta ray: how the embryo acquires oxygen without placenta and umbilical cord. *Biol. Lett.* Published online 6 June 2012, doi: 10.1098/rsbl.2012.0288.
- Uchida, S. 1994. Manta Ray, basic data for the Japanese threatened wild water organisms (pp.152-159). Tokyo, Japan: Fishery Agency of Japan.
- White, W.T., Clark, T.B., Smith, W.D. & Bizzarro, J.J. 2006. *Mobula japonica*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>
- White, W. T., Giles, J., Dharmadi, and Potter, I. C. 2006 b. Data on the bycatch fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. *Fisheries Research*, 82(1-3), 65-73.
- White, W., and Kyne, P. 2010. The status of chondrichthyan conservation in the Indo-Australasian region. *Journal of Fish Biology*, 76(9), 2090-2117
- Young, N. 2001. An analysis of the trends in by-catch of turtle species, angelsharks and batoid species protective gillnets off KwaZulu-Natal, South Africa. Msc. Thesis, University of Reading.
- Zeeberg, J., Corten, A., and de Graaf, E. 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research*, 78: 186-195

Notas taxonómicas (de Marshall et al. 2011, Evaluación de la Lista Roja de la UICN):

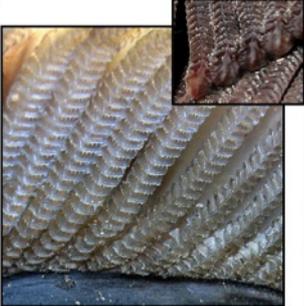
Anteriormente, la mayoría de los autores consideraba que el género *Manta* era monotípico, pero este se acaba de reevaluar y se dividió en dos especies: la manta raya Alfred o de arrecife (*Manta alfredi*) y la manta raya gigante (*Manta birostris*) (Marshall et al. 2009). Las pruebas genéticas reafirman la existencia de dos especies separadas (Kashiwagi et al, 2012), ambas distribuidas por todo el mundo. Las *Manta spp.* son simpátricas en algunos lugares y alopatricas en otras regiones (Kashiwagi et al. 2011).

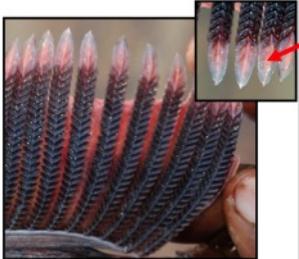
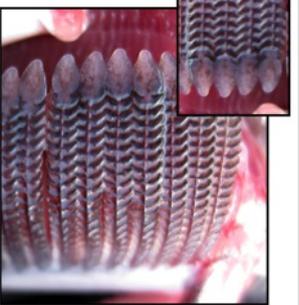
Los informes suelen estar mezclados ya que la división del género ocurrió hace muy poco (Marshall et al. 2009). Los informes históricos pueden ser confusos pues carecen de descripciones o fotografías adecuadas. Es necesario tener cuidado a la hora de utilizar informes o recuentos de las *Manta birostris* porque pueden estar refiriéndose a las *Manta alfredi* (o vice versa), o incluso a las *Mobula spp.*

Marshall et al. (2009) han sugerido que una tercera especie putativa, la *Manta cf. birostris*, presente en el Atlántico, puede ser diferente de la manta raya gigante (*Manta birostris*). Esta especie putativa comparte algunas características con la manta raya gigante, como gran ancho de disco máximo y presencia de una espina caudal (vestigial) reducida, muy típica. Sin embargo, a partir de los escasos especímenes y fotografías revisadas, se observan diferencias claras entre la *M. cf. birostris* y la *M. birostris*, lo que incluye una morfología y distribución diferente de los dentículos, dentición intermediaria y, lo más notable, diferencias en la coloración dorsal y ventral. Mientras la *Manta cf. birostris* ocurre en simpatria con la *M. birostris* en partes del Atlántico y el Caribe, existen algunas pruebas de diferencias en el uso estacional y la partición del hábitat a menor escala en algunas ubicaciones (Bigelow y Schroeder 1953, Notarbartolo-di-Sciara y Hillyer 1989, Graham et al. 2012). En la actualidad, no existen suficientes pruebas empíricas que justifiquen una tercera especie de *Manta*.

Guías prácticas de identificación de la raya mobula

Guía para la identificación de las rayas móbulas (Mobulidae): Pacífico Indo-Occidental (2011), La Manta Trust (Nota: Paso a paso la guía de instrucciones de identificación estará disponible muy pronto, demostrando claramente cómo distinguir fácilmente las branquias de Manta spp de las de Mobula spp.)

Species	Whole Animal	Gill Raker Close-up	Traded Raker Section
Oceanic Manta Ray - <i>Manta birostris</i>			
Sickle-fin Devil Ray - <i>Mobula tarapacana</i>		<p>Distinctive black line running down the centre of the raker filament's tip</p> 	<p>Chinese Trade Name: Flower Gill</p>  <p>Distinctive pale colouration to the centre of the rakers</p>
Species	Whole Animal	Gill Raker Close-up	Traded Raker Section

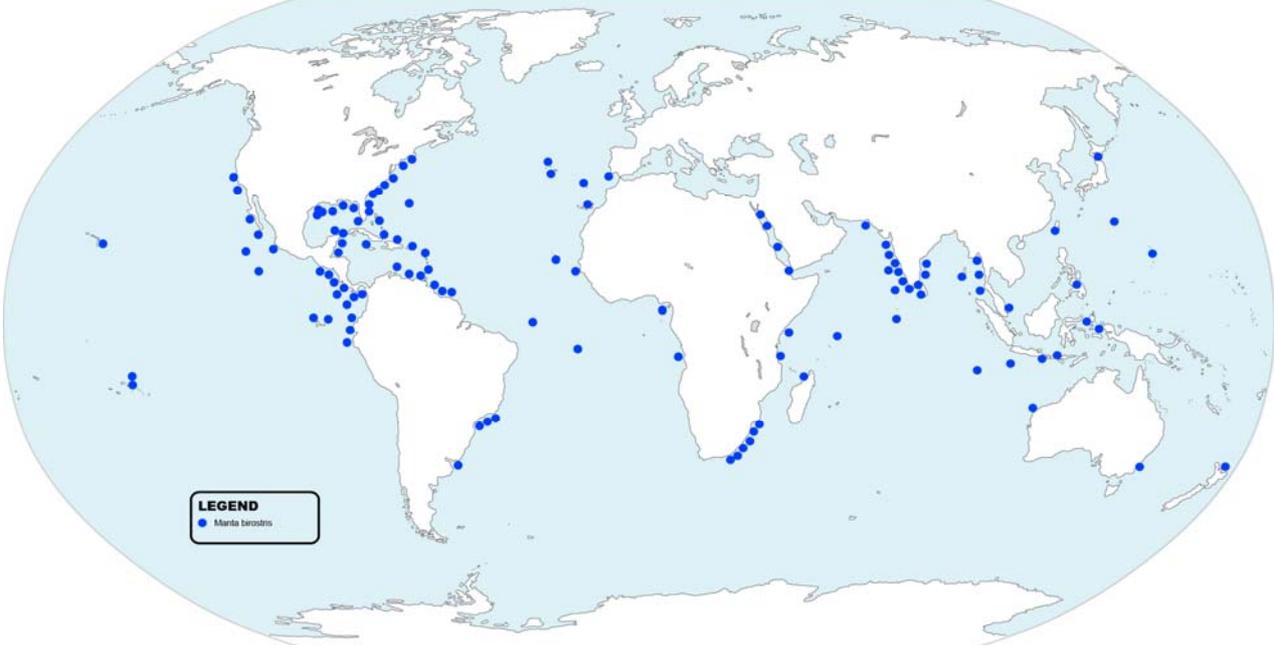
Species	Whole Animal	Gill Raker Close-up	Traded Raker Section
Spine-tail Devil Ray - <i>Mobula japonica</i>		 <p>Distinctive white colouration to the raker filament's tips</p>	
Bent-fin Devil Ray - <i>Mobula thurstoni</i>			

Species	Whole Animal	Close-up	Traded Raker Section
Short-fin Pygmy Devil Ray - <i>Mobula kuhlii</i>			
Long-horned Pygmy Devil Ray - <i>Mobula eregoodootenkee</i>		Image Needed	Image Needed

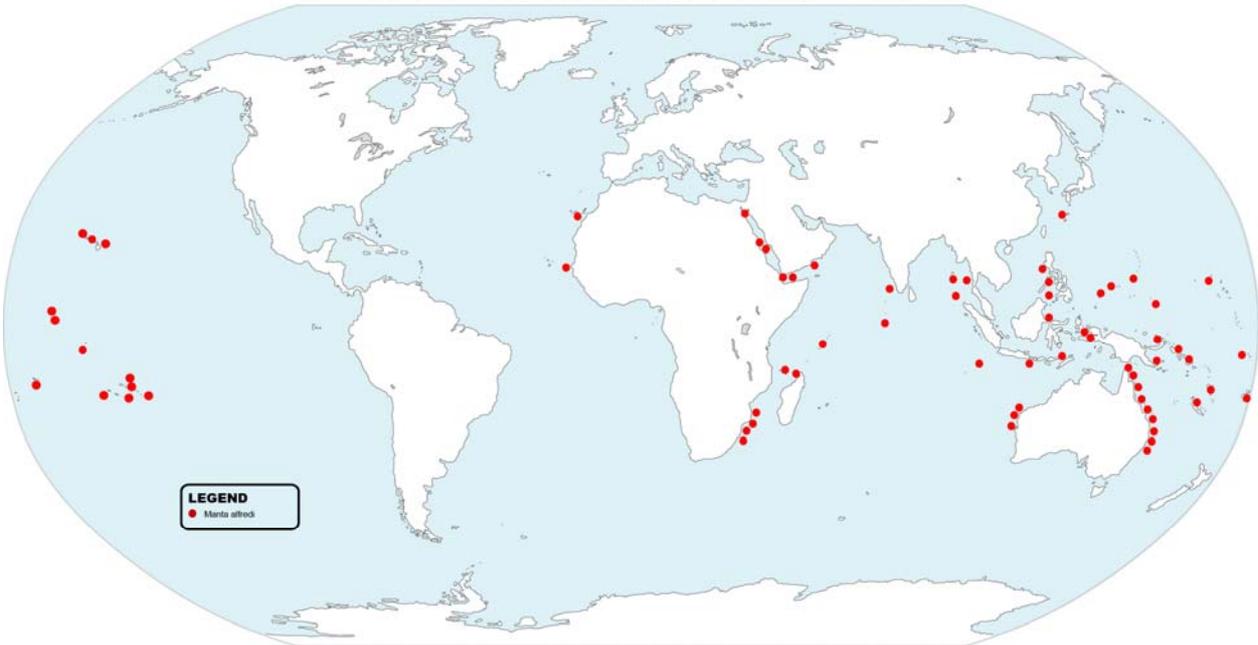
Species	Especie
Whole animal	Animal entero
Gill raker close up	Acercamiento de branquiespinas
Trade raker section	Sección branquiespinas comercializada
Oceanic Manta Ray	Manta raya oceánica
Sickle-fin Devil Ray	Manta cornuda
Distinctive black line running	Línea negra característica que baja por el centro de la punta del filamento espinoso
Chinese trade name: Flower Gill	Nombre comercial chino: branquia flor
Distinctive pale coloration	Coloración pálida característica hacia el centro de las branquiespinas
Spine-tail Devil Ray	Manta arpón, Manta de espina o Manta de agujón
Distinctive white coloration to the	Coloración blanca característica en las puntas del filamento espinoso
Bent-fin Devil Ray	Manta diablo
Short-fin Pygmy Devil Ray <i>Mobula kuhlii</i>	Manta diablo pigmea de aleta corta
Long-horned Pygmy Devil Ray	Manta diablo pigmea
Image needed	Falta imagen

Mapas de distribución

Worldwide Distribution of *Manta birostris*



Worldwide Distribution of *Manta alfredi*



Worldwide distributio of <i>Manta birostris</i>	Distribución mundial de <i>Manta birostris</i>
Legend	Leyenda
Worldwide distributio of <i>Manta alfredi</i>	Distribución mundial de <i>Manta alfredi</i>

Cuadro de distribución – Estados del área de distribución y áreas de pesca de la FAO

Estados del área de distribución y áreas de pesca de la FAO	<i>Manta birostris</i>	<i>Manta alfredi</i>
FAO Fisheries Areas	31, 34, 41, 47, 51, 57, 71, 77, 81, 87	51, 57, 71, 77, 81
Islas Azores & Madeira (Portugal)	x	
Islas Canarias (España)	x	x
Islas de Cabo Verde	x	
Senegal	x	x
Nigeria	x	
Angola	x	
Isla Ascensión (Territorio Británico de Ultramar)	x	
Sudáfrica (Provincia del Cabo Oriental, KwaZulu-Natal, Provincia del Cabo Occidental)	x	x
Mozambique	x	x
Madagascar (Nosy Be)	x	x
Comoras - Mayotte (Francia)		x
República Unidad de Tanzania (Zanzibar)	x	
Kenya	x	
Israel (Bahía Eilat)	x	
Egipto - Sinaí (parte africana)	x	x
Arabia Saudita	x	x
Sudán	x	x
Djibouti	x	x
Yemen		x
Omán		x

Estados del área de distribución y áreas de pesca de la FAO	<i>Manta birostris</i>	<i>Manta alfredi</i>
Seychelles (Islas Mahé & Poivre)	x	x
Archipiélago de Chagos (Territorio británico en el Océano Índico)		x
Maldivas	x	x
India (Islas Lakshadweep & Andaman, Andhra Pradesh, Goa, Gujarat, Kerala, Maharashtra, Tamil Nadu)	x	x
Sri Lanka	x	
Myanmar (Isla Coco y continente)	x	
Tailandia	x	x
Malasia	x	x
Indonesia (Sumatra, Bali, Komodo, Flores, Irian Jaya, Java, Lombok, Alor, Borneo, Sulawesi)	x	x
Islas Cocos (Keeling) (Australia)	x	x
Isla Christmas (Australia)	x	
Australia (Nueva Gales del Sur, Territorio Norte, Queensland, Australia Occidental)	x	x
Filipinas (Monad Shoal, Tubbataha Reef, Pamilacan, arrecife Apo, Gigdup Shoal, Ticau & Masbate)	x	x
Archipiélagos Ryukyu & Nampo-shoto (Japón)	x	x
Taiwán – Provincia de China (isla principal)	x	
Islas Marianas del Norte (Saipan) & Guam (EE.UU.)	x	x
Estados Federados de Micronesia (Yap, Pohnpei)		x
Palau		x

Estados del área de distribución y áreas de pesca de la FAO	<i>Manta birostris</i>	<i>Manta alfredi</i>
Papua New Guinea (Archipiélago de Bismarck, Salomón del Norte, Grupo principal de islas)		x
Islas Salomón		x
Nueva Zelanda (Isla norte).	x	
Nueva Caledonia (Francia)		x
Vanuatu		x
Islas Marshall		x
Fiji		x
Tuvalu		x
Tonga		x
Islas Cook		x
Kiribati (Isla Navidad)		x
Islas Line - Jarvis, Palmyra & Kingman (EE.UU.)		x
Islas de Hawaianas (EE.UU.)	x	x
Polinesia Francesa – Islas Society, Marqueses & Tuamotu		x
México (Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo, isla Revillagigedo., Sinaloa, Yucatán)	x	
Isla Clipperton (Francia)	x	
Guatemala	x	
Belice	x	
El Salvador	x	
Honduras	x	
Nicaragua	x	
Costa Rica (Isla Cocos, Costa Rica continental)	x	
Panamá	x	
Colombia (Malpelo I).	x	
Ecuador (Islas Galápagos y continente)	x	

Estados del área de distribución y áreas de pesca de la FAO	<i>Manta birostris</i>	<i>Manta alfredi</i>
Perú	x	
Estados Unidos continental (Alabama, California, Delaware, Florida, Georgia, Louisiana, Maryland, Mississippi, New Jersey, North Carolina, South Carolina, Texas, Virginia)	x	
Bermuda (RU)	x	
Bahamas	x	
Cuba	x	
Islas Caimán (RU)	x	
Jamaica	x	
República Dominicana	x	
Granada	x	
Antillas Holandesas - Curaçao (Holanda)	x	
Islas ABC (Bonaire)	x	
Trinidad y Tabago	x	
Venezuela	x	
Guyana	x	
Guyana Francesa (Francia)	x	
Brasil	x	
Uruguay	x	

Cálculos regional registrados, individuales y de subpoblaciones

Cuadro 1. *Manta alfredi*

Región	Especie	Individuos registrados	Subpoblación estimada	Referencia
Mozambique del Sur	<i>M. alfredi</i>	685	890	Marshall <i>et al.</i> 2011a, Marshall sin publ., Marshall 2009
República de Maldivas	<i>M. alfredi</i>	2,410	5,000	G. Stevens, in prep.,
Bali, Indonesia	<i>M. alfredi</i>	135	-	IMP & The Manta Trust, sin publ.
Komodo, Indonesia	<i>M. alfredi</i>	150	-	KMP & The Manta Trust, sin publ.
Raja Ampat, Indonesia	<i>M. alfredi</i>	231	-	MMP & The Manta Trust, sin publ.
Archipiélago Ryukyu Archipelago, Japón	<i>M. alfredi</i>	368	-	Kashiwagi <i>et al.</i> 2011
Yap, Micronesia	<i>M. alfredi</i>	100	~100	Marshall <i>et al.</i> 2011a
Guam	<i>M. alfredi</i>	35	-	J. Hartup, com. pers.
Palau	<i>M. alfredi</i>	170	-	J. Denby & M. Etpison, com. pers.
Costa oriental, Australia	<i>M. alfredi</i>	620	-	L. Couturier, com. pers.
Arrecife Ningaloo, Australia	<i>M. alfredi</i>	676	1,200-1,500	McGregor 2009
Bora Bora, Polinesia Francesa	<i>M. alfredi</i>	93	-	M. De Rosemont, com. pers.
Maui, Hawái	<i>M. alfredi</i>	323	350	M. Deakos, com. pers.
Kona, Hawái	<i>M. alfredi</i>	181	-	MPRF 2011

Cuadro 2. *Manta birostris*

Región	Especie	Individuos registrados	Subpoblación estimada	Referencia
Mozambique	<i>M. birostris</i>	180	600	Marshall 2009 & 2012 com. pers.
Egipto	<i>M. birostris</i>	60	-	Marine Megafauna Foundation sin publ.
República de Maldivas	<i>M. birostris</i>	63	-	G. Stevens, com. pers.
Tailandia	<i>M. birostris</i>	75	-	Kashiwagi <i>et al.</i> 2011
Raja Ampat, Indonesia	<i>M. birostris</i>	72	-	MMP & The Manta Trust, sin publ.
Isla de la Plata, Ecuador	<i>M. birostris</i>	~ 650	-	M. Harding, com. pers.
Brasil	<i>M. birostris</i>	60	-	Laje Viva Institute sin publ., Luiz <i>et al.</i> 2008
México (Isla Revillagigedos)	<i>M. birostris</i>	412	-	R. Rubin & K. Kumli, com. pers.
México (Isla Holbox)	<i>M. birostris</i>	> 200	-	R. Graham, com. pers.

Cuadro 3. *Manta c.f. birostris* (especie putativa)

Región	Especie	Individuos registrados	Subpoblación estimada	Referencia
Flower Garden Banks, EE.UU.	<i>M. c.f. birostris</i>	> 70	-	Graham <i>et al.</i> 2008 & sin publ.

Tendencia de las poblaciones

Tabla 1. Caídas de las poblaciones por regiones

Indo-Pacífico

Área	Especie	Año 1 Desembarques	Año 2 Desembarques	% disminución	Plazo	Fuente(s)	Metodología
Lamakera, Indonesia	<i>Manta spp.</i>	2001: 1.500	2010: 660	56% pese a mayor esfuerzo	9 años	Dewar 2002; Setiasih <i>et al.</i> en prep.	Entrevistas comunitarias estructuradas 2002 y 2011. Comparación de parámetros de esfuerzo pesquero
Tanjung Luar, Lombok, Indonesia	<i>Manta spp.</i>	2001-2005: 331	2007-2012 143	57% pese a mayor esfuerzo; grandes disminuciones de tamaño	6-7 años	White <i>et al.</i> 2006; Setiasih <i>et al.</i> en prep.	Encuestas de mercado y entrevistas con pescadores / vendedores 2001-5 (~47 días de encuesta); 2007-12 (33 días de encuesta)
Bohol Sea, Filipinas	<i>Manta spp.</i>	Años 60: 100	1997: 50	50%	~ 30 años	Alava <i>et al.</i> 2002	Cuestionario estandarizado a pescadores artesanales para evaluar la captura y el esfuerzo el año anterior y 30 años antes
Sulu Sea, Filipinas	<i>Manta spp.</i>	Fines de los '80	1996	50% - 67%	7 años	Michiyo Ishitani, com. pers. 1996	Datos de avistamientos de buzos

Océano Índico

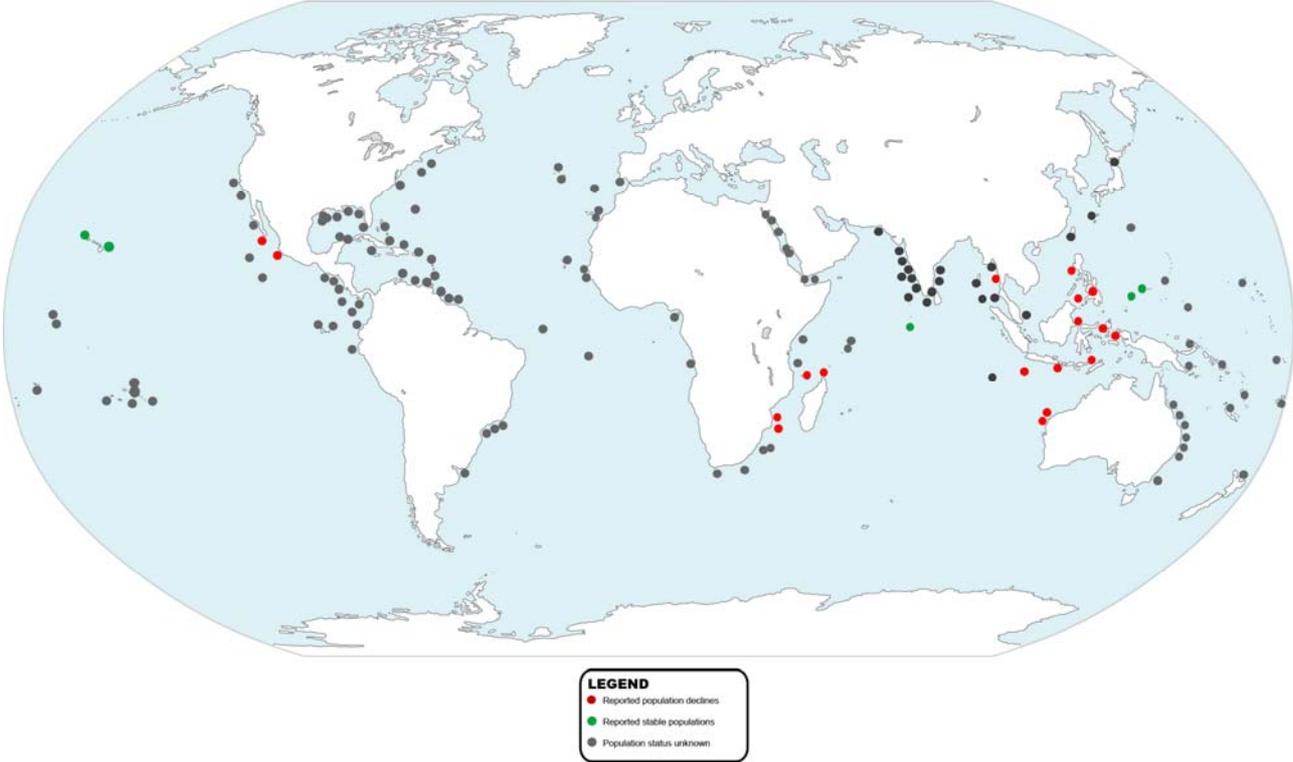
Área	Especie	Año 1 Desembarques	Año 2 Desembarques	% disminución	Plazo	Fuente(s)	Metodología
S. Mozambique	<i>M. alfredi</i>	2003 6,8 / buceada	2011 0,6 / buceada	86%	8 años	Rohner <i>et al.</i> en prensa	Datos de avistamientos de buzos – adaptados para excluir factores ambientales.
Tailandia Islas Similan-	<i>Manta spp.</i>	2006-7	2011-12	76%	5 años	R. Parker,	Datos de avistamientos detallados de buzos profesionales

Área	Especie	Año 1 Desembarques	Año 2 Desembarques	% disminución	Plazo	Fuente(s)	Metodología
Surin		59	14			com. pers.	locales (por temporada)
Sri Lanka	<i>M. birostris</i>	2000	2011	Sin especificar	5 – 10 años	Fernando & Stevens en prep, Anderson <i>et al.</i> 2010	Sondeos de mercado y entrevistas estructuradas con pescadores
Ningaloo, W. Australia	<i>M. birostris</i>	2001 Grandes grupos estacionales	2011 Escasos	Gran disminución	10 años	F. McGregor, com. pers.	Observaciones de avistamientos de investigadores de las manta rayas
Madagascar	<i>Manta spp.</i>	2001	2011	Gran disminución	~ 10 años	R. Graham, com. pers. 2011	Observaciones de avistamientos de buzos y pescadores
India, Islas Lakshadweep	<i>Manta spp.</i>	1998 Pesca dirigida	2011 Sin pesca; escasos avistamientos de buzos	Posible extinción comercial	~ 10 años	Pillai 1998; S. Pujari, com. pers. 2011	Informe del Instituto Central de Pesquerías y Recursos Marinos; observaciones de operaciones de buzos.

Océano Pacífico

Área	Especie	Año 1 Desembarques	Año 2 Desembarques	% disminución	Plazo	Fuente(s)	Metodología
Isla Okinawa, Japón	<i>Manta spp.</i>	1980: 50 1990: 30	1997 14-15	71%	17 años	Homma <i>et al.</i> 1999	Datos detallados de avistamientos de buzos profesionales locales (T. Itoh)
Mar de Cortez, México	<i>Manta spp.</i>	1980s	1990s	Colapso de las poblaciones	~ 10 años	Homma <i>et al.</i> 1999; Notarbartolo-di-Sciara 1995	Observaciones de investigadores de pesquerías de mobulas
Mar de Cortez, México	<i>Manta spp.</i>	1981 3-4 por buceada	1991-2 0 en 2 años		~ 10 años	H. Hall 1992	Observaciones de filmaciones submarinas de proyectos cinematográficos en 1981 y 1991-2
Mar de Cortez, México	<i>Manta spp.</i>	1980 En cada arrecife principal	1990 Rara vez vistas		~ 10 años	M. McGettigan, SeaWatch 2000	Observaciones de buzos y operadores de pesca recreacional

Figura 1. Mapa de tendencia de las poblaciones de mantas



Pesquerías

Desembarques anuales estimados a partir de datos de captura disponibles – Individuos

Cuadro 1. Pesquerías dirigidas – Individuos

País/Región	Referencia	Años de desembarque	Comercio internacional	Desembarques anuales - Manta spp.	Desembarques anuales Total Mobulas
Indonesia-Lamakera	Setiasih <i>et al.</i> en prep.	2010	Sí	660	990
Indonesia-Lombok	Setiasih <i>et al.</i> en prep.	2007-12	Sí	143	1.039
Indonesia-otras ¹	White <i>et al.</i> 2006	2001-05	Sí	232	2.536
Sri Lanka	Fernando & Stevens en prep.	2011	Sí	1.055	56.552
India	Raje <i>et al.</i> 2007	2003-04	Sí	690	24.959
China	Hilton 2011, Townsend <i>et al.</i> en prep.	2011	Sí	100	2.100
Perú	Planeta Océano 2011	2011	DD	150	8.150
Mozambique del Sur	Marshall <i>et al.</i> 2011a	2003-2012	Sí	35 ⁴	35
Madagascar	Graham, com. pers.	2007	DD	DD	DD
Ghana	Essumuang 2010		DD	DD	DD
Estimación total				3.065	96.361

¹ Los lugares de desembarque distintos a Lamakera o Lombok según White *et al.* 2006 son Kedongan, Cilicap y Pelabuhanratu (solo *Mobula spp.*).

Cuadro 2. Pesca incidental - Individuos

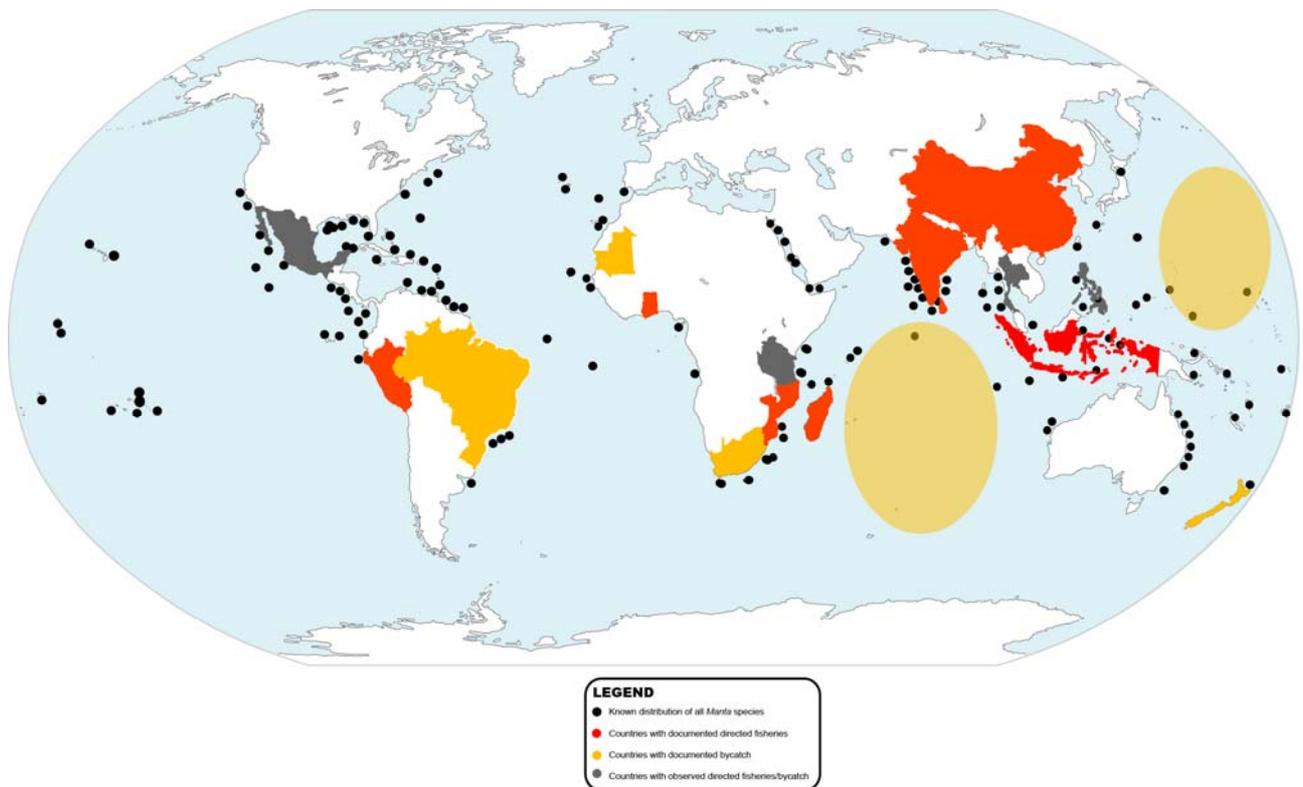
País/Región	Referencia	Años de ref.	Comercio internacional	Manta spp. anuales	Total Mobulas
Brasil	Perez y Wahlrich 2005	2001	DD	DD	809
Mauritania	Zeeberg <i>et al.</i> 2006	2001-04	DD	DD	620
Océano Índico	Pianet <i>et al.</i> 2010	2003-08	DD	36 ¹	361
Nueva Zelanda	Paulin <i>et al.</i> 1982	1975-81	DD	DD	39
Sudáfrica	Young 2001	2001	DD	20	20
Pacífico Central Occidental	Molony 2005	1994-04	DD	DD	1,500
Estimación total				56	3.349

Notas:

- La mayoría de las cifras de pesquerías listadas son capturas estimadas extrapoladas.
- Los informes por peso se han convertido a estimaciones del número de individuos.
- Los países conocidos por tener pesquerías dirigidas y/o pesca incidental para las Manta spp. y Mobula spp., pero donde no existen registros o estimaciones de capturas incluyen, pero no se limitan a:
 - * Mozambique (solo se incluyen cifras de aproximadamente el 5% de la costa),
 - * China del Sur (solo se incluyen cifras de una planta de procesamiento),
 - * México, Madagascar, Ghana, Tanzania, Tailandia y Filipinas.

- Algunas estimaciones de desembarcos incluidas en “Pesquerías dirigidas” corresponden a pesquerías que principalmente se destinan a otras especies. Sin embargo, hay pruebas de que estas operaciones se dirigen activamente a la Manta y a la Mobula spp. y las capturas no deberían considerarse incidentales. El comercio organizado de branquias en Indonesia ha motivado a algunas pesquerías a buscar activamente Manta spp. junto con las especies destinatarias originales.
- Gran parte de la pesca incidental de las pesquerías de alta mar probablemente se descarta en el mar y puede no ingresar al comercio de branquias.

Figura 1. Mapa de las pesquerías de mantas



Manta y Mobula spp. Estimaciones del mercado de branquias a partir de sondeos de mercados primarios del producto (Fuente: Heinrichs *et al.* 2011, Townsend *et al.*, en prep.).

Cuadro 1. Estimación del mercado de branquias secas por peso (kg)

Mercado	Tiendas/branquias (real)	Ventas anuales (kg) Baja	Ventas anuales (kg) Alta	% estimado del mercado sondeado	Total est. mercado (kg) Baja	Total est. mercado (kg) Alta	Total est. mercado (kg) Promedio ¹	% del mercado
Guangzhou	53	37.777	79.726	85%	37.777	79.726	60.969	99,61%
RAE de Macao	16	0,6	1,2	80%	12	24	18	0,03%
RAE de Hong Kong	19	20,8	41,6	65%	32	64	48	0,08%
Singapur	24	53	223	80%	66	279	173	0,28%
Estimación total					37.887	80.093	61.208	100,00%

Cuadro 2. Mercado estimado de branquias secas por tipo de branquia (kg)

Tipo de branquia	% estimado del mercado	Est. mercado baja 37.887 kg	Est. mercado alta 80.093 kg	Est. mercado prom ¹ 61.208 kg
Mobula pequeña	30%	11.366	24.028	18.362
Mobula grande	36%	13.639	28.833	22.035
Total Mobula		25.005	52.861	40.397
Manta pequeña	4%	1.515	3.204	2.448
Manta grande	30%	11.367	24.028	18.362
Total Manta		12.882	27.232	20.811
TOTALES	100%	37.887	80.093	61.208

Cuadro 3. Mercado estimado de branquias secas por valor (USD)

Tipo de branquia	Precio prom. por kg USD	Est. mercado baja USD	Est. mercado alta USD	Est. mercado prom ¹ USD
Mobula pequeña	133	1.511.691	3.195.711	2.442.199
Mobula grande	177	2.414.160	5.103.526	3.900.174
Total <i>Mobula spp.</i>		3.925.851	8.299.237	6.342.373
Manta pequeña	177	268.240	567.058	D 433.353
Manta grande	251	2.852.891	6.031.003	4.608.962
Total <i>Manta spp.</i>		3.121.131	6.598.061	5.042.315

Cuadro 4. Valor estimado al detalle de branquia por Manta / Mobula (USD)

Tipo de branquia	Precio al detalle promedio de branquia seca por kg (USD)	Peso estimado de branquia seca por animal (kg)	Est. de mercado promedio - kg	Est. promedio de animales en el mercado de branquias	Valor promedio estimado del mercado al detalle / Animal (USD)
Mobula pequeña	133	0,5	18.362	36.725	67
Mobula grande	177	2,5	22.035	8.814	443
Mobula promedio				45.539	255
Manta pequeña	177	2,5	2.448	979	443
Manta grande	251	5,0	18.362	3.672	1.255
Manta promedio				4.652	849

1 Las estimaciones promedio de mercado corresponden a la suma de los valores de venta promedio de cada tienda encuestada, no al promedio de las estimaciones totales altas y bajas.

- 2 Los desembarques anuales de manta rayas de pesquerías conocidas se calculan en aproximadamente 3.100 (ver el Anexo VII), pero se supone que los desembarques reales son más. Este cálculo de 4.652 manta rayas en el comercio de las branquias a partir del análisis del mercado de las branquias demuestra que un porcentaje muy alto de manta rayas capturadas probablemente están ingresando al comercio de este producto.
- 3 El alto valor al detalle de las manta raya en el comercio internacional es claramente la principal fuerza motriz tras las pesquerías dirigidas hacia estos animales.

***Manta spp.* Medidas de protección legal**

Ubicación	Especies	Protección legal / Medida de conservación
Internacional		
Signatarios del CMS	<i>M.birostris</i>	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), Apéndice I y II, 2011.
Regional		
Micronesia: Estados Federados de Micronesia, Guam, Islas Marianas, Islas Marshall, Palau	Todas las especies de rayas	Declaración del Santuario Regional de Tiburones de Micronesia para prohibir la posesión, venta, distribución y comercio de rayas y partes de rayas desde fines de 2012.
Nacional		
Ecuador	<i>M. birostris</i>	Política oficial del Ecuador 093, 2010
Maldivas	<i>Manta spp.</i>	Prohibición de exportar todos los productos de rayas en 1995
México	Todas las especies de rayas	NOM-029-PESC-2006 prohíbe las cosechas y la venta
Nueva Zelanda	<i>M. birostris</i>	Ley de vida silvestre 1953 Anexo 7A (protección absoluta)
Filipinas	<i>M. birostris</i>	FAO 193 1998 – Prohibición para el tiburón ballena y la manta raya
Yap (EFM)	<i>Manta spp.</i>	Santuario y ley de protección para la manta raya, 2008
Estado		
Florida, EE.UU.	Genus <i>Manta</i>	Código administrativo FL 68B-44.008 – prohibición de cosechar
Guam, Territorio de EE.UU.	All ray species	Anteproyecto de ley 44-31 que prohíbe la posesión, la venta y el comercio de partes de raya 2011
Hawái, EE.UU.	<i>Manta spp.</i>	H.B. 366 2009 – prohibición de cosechar y comercializar
Regentado de Raja Ampat, Indonesia	<i>Manta spp.</i>	Decreto del Santuario Bupati de tiburones y rayas, 2010

Nota: Aunque tanto la *M. birostris* como la *M. alfredi* se encuentran en Filipinas, esta ley se aprobó antes de la separación de ambas especies de mantas, como *Manta birostris*. Las leyes de Ecuador, México y Nueva Zelanda también definen “manta” como la *Manta birostris*, pero la *Manta alfredi* no está presente en estos Estado