



Distr, LIMITADO

UNEP(DEPI)/CAR WG.42/INF.24
Addendum 3
Enero 2021

Novena Reunión del Comité Asesor Científico y Técnico (STAC) del Protocolo Relativo a las Áreas y a la Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas (SPAW) en la Región del Gran Caribe

Original: INGLÉS

GRUPO DE TRABAJO DE DEL STAC DE SPAW SOBRE LAS ESPECIES

Propuesta para la incorporación de la mantarraya gigante *Manta birostris* del Anexo III al Anexo II del Protocolo sobre Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas (Protocolo SPAW)



Propuesta para la incorporación de la mantarraya gigante *Manta birostris* del Anexo III al Anexo II del Protocolo sobre Áreas y

Vida Silvestre Especialmente Protegidas (Protocolo SPAW)

Autores	2
I.Requisitos de nominación	3
II. Requisitos de nominación fundamentados para respaldar la inclusión en el anexo II	5
A.Artículo 19 (3) – Información que debe incluirse en los informes referentes a las especies protegidas, en lo posible	5
a. Artículo 19 (3) (a) - Nombres científicos y comunes de la especie	6
a.1. clasificación	6
a.2. Nombre común	6
a.3. Datos biológicos	6
a.4. Hábitat	8
a.5. Rango de distribución	10
b. Artículo 19 (3) (b) - Poblaciones estimadas de especies y sus rangos geográficos	11
b.1. Tamaño de las poblaciones	11
b.2. Evidencia de declive	11
c. Artículo 19 (3) (c) - Situación de la protección legal, con referencia a la legislación o reglamentación nacional pertinente	14
c.1 Las Bahamas, Honduras, las BVI, St Maarten y las Islas Caimán	14
c.2. Colombia	14
c.3. Reino de los Países Bajos	14
c.4. República de Francia	14
c.5. Estados Unidos	15
c.6. Información adicional	15
c.7. Estado de protección internacional	15
d. Artículo 19 (3) (d) - Interacciones ecológicas con otras especies y requisitos específicos de hábitat	17
d.1 Migración	17
e. Artículo 19 (3) (e) - Planes de gestión y recuperación de especies en peligro y amenazadas	18
e.1. Colombia	18
e.2. Estados Unidos	18
f. Artículo 19 (3) (f) - Programas de investigación y publicaciones científicas y técnicas disponibles relevantes para las especies	19
g. Artículo 19 (3) (g) - Amenazas a las Especies Protegidas, sus Hábitats y Ecosistemas Asociados, Especialmente Amenazas que se originan fuera de la Jurisdicción de la Parte	19
g.1. Amenazas de recolección	19
g.2. Creciente utilización nacional e internacional	21

g.3. Turismo	21
g.4. Destrucción y contaminación de hábitats	22
g.5. Cambio climático	23
g.6. Contaminación	23
g.7. Amenazas relacionadas con el comportamiento migratorio	24
B. Artículo 21 - Establecimiento de directrices o criterios comunes	24
a. Artículo 21 criterio 2 - Principio de precaución	24
b. Artículo 21, criterio 3: niveles y modalidades de uso y éxito de los programas nacionales de gestión	25
c. Artículo 21 criterio 5 - comercio local o internacional	25
d. Article 21 criterion 6 - Usefulness of Regional Cooperative Efforts	25
III. Puntos de discusión y recomendaciones	26
A. Industria turística mejor gestionada	29
B. Regulación eficiente de las actividades extractivas	29
IV. Conclusión	31
V. Apéndices	31
Anexo 1. Criterios de evaluación para la inclusión de Manta birostris en el Anexo II	31
VI. Referencias	35

Autores

†**Paul Hoetjes**, Asesor de políticas de conservación de la naturaleza en el Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de los Alimentos de los Países Bajos, Países Bajos

Anne-Marie Svoboda, Oficial superior de políticas del Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de los Alimentos, Países Bajos

Irene Kingma, Líder de Estrategias y Políticas, Sociedad Holandesa de Elasmobranchios

Twan Stoffers, Experto Independiente (tiburones), Ecologista de Peces, Universidad de Wageningen e Investigación

Andrea Pauly, Oficial Asociado de Gestión del Programa, Coordinador del MOU de Tiburones

Daniel Camilo Thompson Poo, Abogado, Programa de Protección Marina y Costera, Asociación Interamericana para la Defensa del Medio Ambiente (AIDA)

Heins Bent-Hooker Dirección de Asuntos de Recursos Marinos, Costeros y Acuáticos, Ministerio de Medio Ambiente, Colombia

Jean Vermot Punto Focal de SPAW y Coordinador Europeo e Internacional de Medio Ambiente Marino, Ministerio para una Transición Ecológica, Francia

Susan Millward, Directora, Programa de Animales Marinos en el Instituto de Bienestar Animal

Julia Horrocks, Profesora, Universidad de las Indias Occidentales (UWI), Barbados

Courtney Vail, Directora, Consultora Principal Fundación Lightkeepers

Monica Borobia Hill, Consultor del CAR SPAW

Elisabeth Fries, Oficial de proyectos CAR SPAW

Sandrine Pivard, Directora Ejecutiva, CAR SPAW, presidenta

con la contribución de:

Angela Somma , Jefe de División, Servicio Nacional de Pesquerías Marinas, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)

Kristen Koyama, Coordinadora Nacional de Recuperación, División de Especies en Peligro, Oficina de Recursos Protegidos del NMFS, NOAA, EE. UU.

The Giant Manta Trust

I.Requisitos de nominación

Los requisitos con respecto a la nominación de especies se establecen en los Artículos 11, 19 del Protocolo de Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas (SPAW), y las directrices y criterios adoptados por las Partes de conformidad con el Artículo 21. Los criterios específicos para la nominación se definen en las Directrices para la inclusión de especies en el protocolo SPAW (COP3 (2004). Procedimiento para especies. ENG).

Los procedimientos para enmendar los anexos, contenidos en el Artículo 11 (4), establecen que “Cualquier Parte podrá nominar una especie de flora o de fauna amenazada o en peligro de extinción para su inclusión o supresión en estos Anexos”, y que, después de la revisión y evaluación por el Comité Asesor Científico

y Técnico, las Partes revisarán las nominaciones, la documentación de respaldo y los informes del Comité Asesor Científico y Técnico y considerarán la especie para su inclusión. Tal nominación se hará de acuerdo con las directrices y criterios adoptados por las Partes de conformidad con el Artículo 21. Como tal, esta nominación aborda los “Criterios revisados para la inclusión de especies en los Anexos del Protocolo sobre SPAW y el Procedimiento para presentación y aprobación de propuestas de especies para su inclusión o supresión de los Anexos I, II y III”. Por último, el artículo 19 (3) enumera el tipo de información que debe incluirse, en la medida de lo posible, en los informes relacionados con las especies protegidas.

El Artículo 1 del Protocolo SPAW define el Anexo II como “el Anexo al Protocolo que contiene la lista acordada de especies de fauna marina y costera que pertenecen a la categoría definida en el Artículo 1 y requieren las medidas de protección indicadas en el Artículo 11 1 (b). El Anexo podrá incluir especies terrestres como se prevee en el Artículo 1 (c) (ii)”. Además, el artículo 11 del Protocolo especifica que “En coordinación con las demás Partes, cada Parte deberá, para las especies registradas en el Anexo III, preparar, adoptar y aplicar planes para el manejo y el aprovechamiento de esas especies...”

La inclusión de especies puede justificarse basándose en una variedad de criterios establecidos en los Criterios revisados para la inclusión de especies en los Anexos del Protocolo SPAW, en particular:

Criterio # 1. A los efectos de las especies propuestas para los tres anexos, la evaluación científica del estado de amenaza o peligro de extinción de la especie propuesta se basará en los siguientes factores: tamaño de las poblaciones, evidencia de disminución, restricciones en su rango de distribución, grado de la fragmentación de la población, la biología y el comportamiento de la especie, así como otros aspectos de la dinámica de la población, otras condiciones que aumentan claramente la vulnerabilidad de la especie y la importancia de la especie para el mantenimiento de ecosistemas y hábitats frágiles o vulnerables.

Criterio # 2. Cuando la evaluación de los factores enumerados anteriormente indica claramente que una especie está amenazada o en peligro de extinción, la

falta de certeza científica completa sobre el estado exacto de la especie no impide la inclusión de la especie en el anexo correspondiente.

Criterio # 4. Al compilar un caso para agregar una especie a los Anexos, la aplicación de los criterios de la UICN en un contexto regional (Caribe) será útil si se dispone de datos suficientes. La evaluación debería, en cualquier caso, utilizar la mejor información y experiencia disponibles, incluido el conocimiento ecológico tradicional.

Criterio # 5. La evaluación de una especie también se basará en si es, o es probable que sea, objeto de comercio local o internacional, y si el comercio internacional de la especie en cuestión está regulado por la CITES u otros instrumentos.

Criterio # 6. La evaluación de la conveniencia de incluir una especie en uno de los anexos debe basarse en la importancia y utilidad de los esfuerzos de cooperación regional para la protección y recuperación de la especie.

II. Requisitos de nominación fundamentados para respaldar la inclusión en el anexo II

A. Artículo 19 (3) – Información que debe incluirse en los informes referentes a las especies protegidas, en lo posible

a. Artículo 19 (3) (a) - Nombres científicos y comunes de la especie

a.1. clasificación

Clase de: Chondrichthyes, subclase Elasmobranchii

Orden: Rajiformes

Familia: Mobulidae

Género: *Manta* (Dondorff, 1798)

a.2. Nombre común

Inglés: Giant manta ray, Chevron manta ray, Pacific manta ray, Pelagic manta, Oceanic manta ray

Francés : Diable de mer, raie manta, raie manta géante

Español: Manta Diablo, Manta gigante, Manta voladora, Manta comuda, Manta raya, Manta atlantica

a.3. Datos biológicos

La familia Mobulidae son elasmobranquios planctívoros compuestos de manta y rayas diablo (diez especies existentes), con un rango circumglobal; todos son reconocidos por los lóbulos cefálicos utilizados para alimentarse, una cola sin aguijón y aletas pectorales en forma de alas (Notarbartolo di Sciara 1987a; Couturier *et al.* 2012; Stevens *et al.* 2018). Dentro del género *Manta*, se han descrito científicamente dos especies distintas de mantarrayas; las mantarrayas oceánicas (*Manta birostris*) y de arrecife (*Manta alfredi*). La mayor de las dos especies descritas, la manta raya oceánica, alcanza un ancho máximo de disco de 680 cm, pero promedia entre 400 y 500 cm (Stevens *et al.* 2018) (Fig.1). Las mantas se alimentan por filtración. Sus lóbulos frontales ayudan a llevar el agua a la boca donde se filtran los organismos planctónicos. Como otros elasmobranquios, la manta gigante tiene largos períodos de gestación y baja fecundidad, lo que la hace altamente vulnerable a cualquier tipo de explotación o pesquería (Bigelow y Schroeder 1953, Homma *et al.* 1999, Clark 2001). Además, se sugiere una baja tasa de intercambio de individuos entre poblaciones (Marshall *et al.* 2011).

Los estudios sugieren que una posible tercera especie putativa, *Manta cf. birostris*, comúnmente conocida como manta raya del Atlántico (y también manta raya del Caribe), se encuentra en regiones del Océano Atlántico y el Mar Caribe (Marshall *et al.* 2009; Hinojosa-Alvarez *et al.* 2016). Esta especie putativa es simpátrica de las

manta rayas oceánicas en el Golfo de México y el Mar Caribe, pero adopta un nicho similar al de las mantarrayas de arrecife, que están restringidas a los océanos del Pacífico Indo-Occidental (Kashiwagi *et al.* 2011). Esta separación de nichos puede explicar la especiación propuesta de las mantarrayas oceánicas en esta región (Stevens *et al.* 2018). Con un disco de ancho comparable al de las mantarrayas de arrecife, la supuesta mantarraya del Atlántico alcanza un ancho de disco máximo de 500 cm (con un promedio de 300-400 cm) y tiene marcas dorsal y ventral ligeramente diferentes a las de las otras especies de mantarrayas (Stevens *et al.* 2018). Aunque el análisis genético reciente respalda la validez de la mantarraya atlántica (Hinojosa-Alvarez *et al.* 2016), aún no se ha descrito formalmente. Por lo tanto, todos los especímenes de esta especie putativa todavía se consideran científicamente mantarrayas oceánicas y, para los fines de esta propuesta, se tratan como tales.

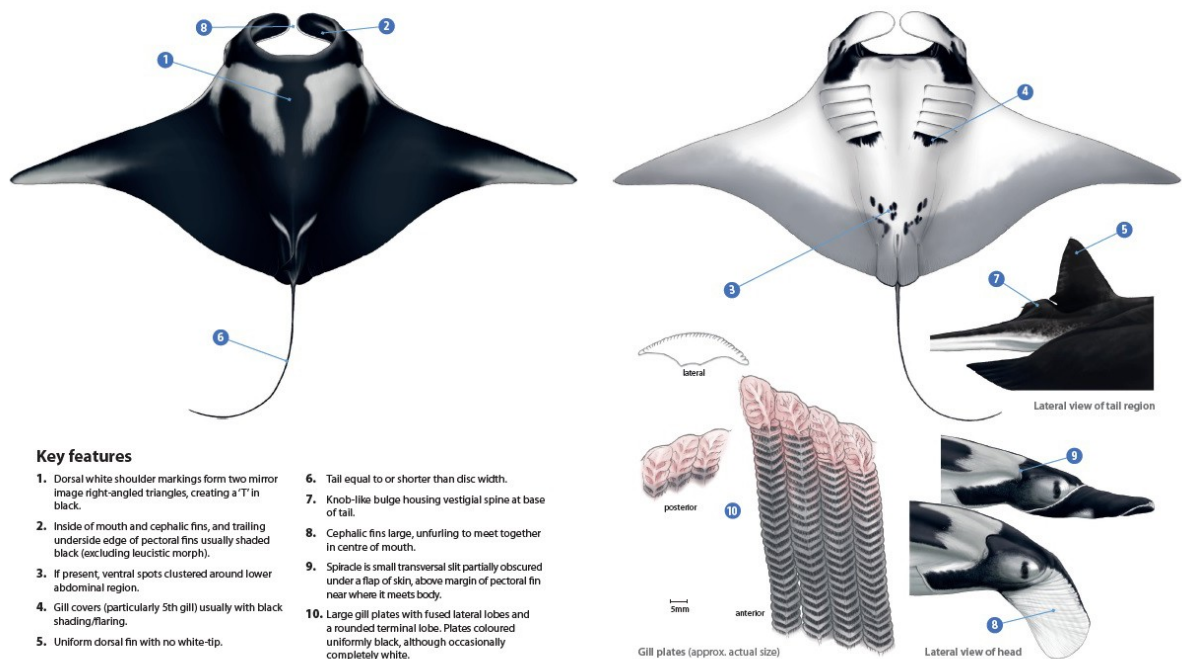


Fig.1 Mantarraya (*Mobula birostris*) © Marc Dando (Fuente: Stevens *et al.* 2018).

a.4. Hábitat

Las mantarrayas oceánicas habitan áreas de alta productividad en aguas tropicales, subtropicales y templadas. Se observan a lo largo de las costas, islas, pináculos en alta mar y montes submarinos, visitando arrecifes poco profundos para ser limpiados, u observados alimentándose en la superficie tanto en la costa como en alta mar (Stevens *et al.* 2018). Las mantarrayas oceánicas pasan mucho más tiempo en la zona oceánica y se ven con menos frecuencia en arrecifes poco profundos y en estaciones de limpieza que las mantarrayas de arrecife (Stevens *et al.* 2018). T. Clark (datos no publicados) indica una presencia activa de mantas en las estaciones de limpieza, que son áreas donde eliminan parásitos de la piel o limpian sus heridas. La agregación de mantas en algunas áreas costeras (estaciones de limpieza) y sus migraciones periódicas cortas y largas entre las mismas áreas pueden crear poblaciones genéticamente aisladas (Deakos *et al.* 2011).

Las rayas mobúlidas son capaces de realizar migraciones significativas a través de amplios rangos geográficos en aguas pelágicas y costeras (Jaine *et al.* 2014; Thorrold *et al.* 2014; Francis & Jones 2016). Las mantarrayas oceánicas son capaces de realizar migraciones de más de 1000 kilómetros (Marshall *et al.* 2018). Aunque las poblaciones parecen estar fragmentadas y es probable que las migraciones a través de las cuencas oceánicas sean raras, los registros de movimientos individuales a gran escala a través de las fronteras jurisdiccionales y hacia el océano abierto respaldan el hecho de que las especies son capaces de realizar grandes migraciones (Marshall *et al.* 2018). Los movimientos transfronterizos se han registrado mediante el seguimiento por satélite entre Ecuador y Perú, entre Mozambique y Sudáfrica, y dentro de Yucatán hacia el Golfo de México (Marshall *et al.* 2018).

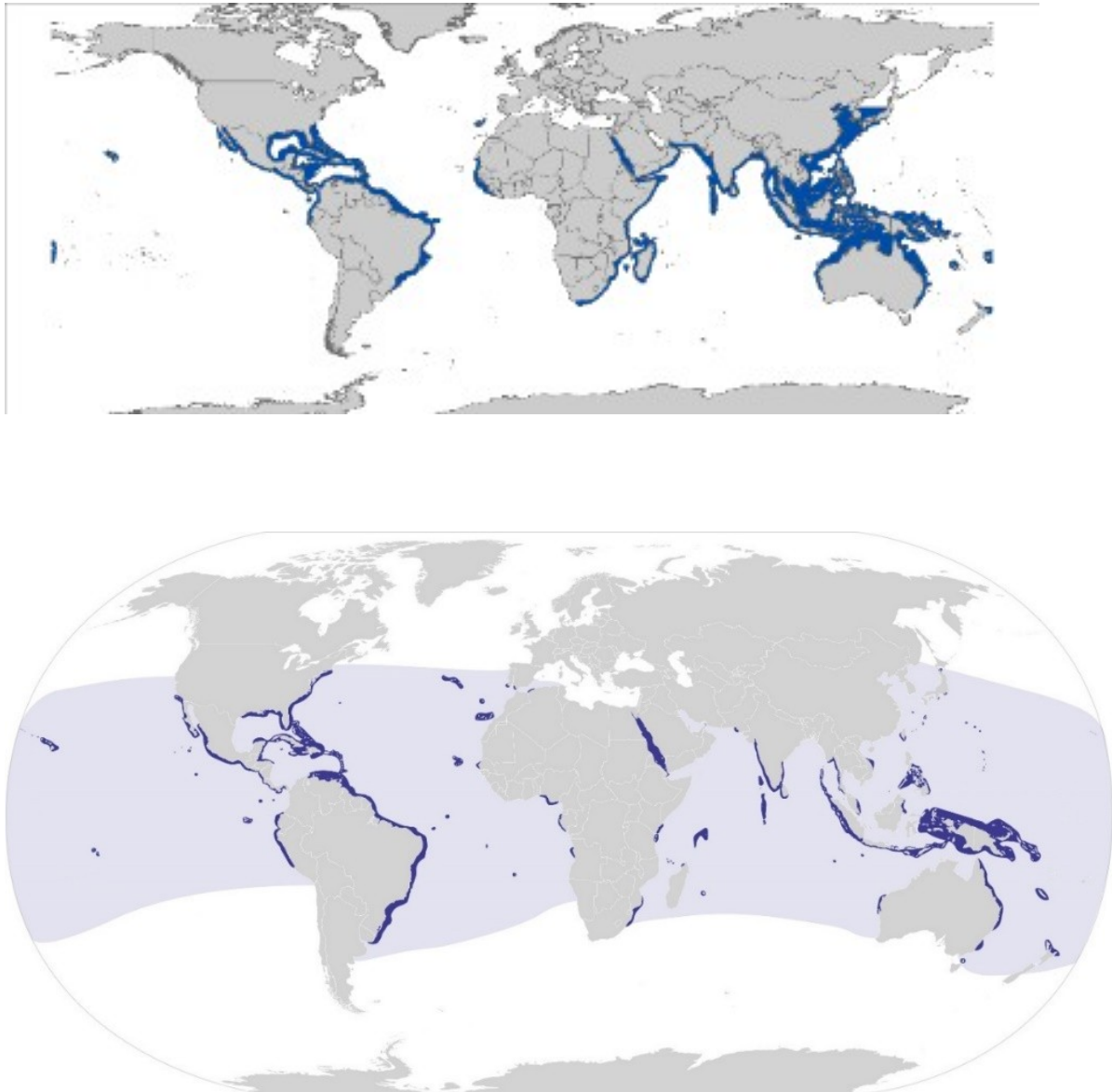


Figura 2: Distribución mundial de la mantarraya oceánica (*Manta birostris*). El púrpura oscuro indica un avistamiento confirmado, el azul claro abarca el rango estimado (Fuente: Stevens *et al.* 2018).

a.5. Rango de distribución

Las mantarrayas oceánicas tienen un rango circuntropical y subtropical (Kashiwagi *et al.* 2011), con sus avistamientos más al norte registrados frente a la costa de Nueva Jersey en los Estados Unidos, y frente a Aomori en el norte de Japón, extendiéndose tan al sur como Uruguay y Nueva Zelanda en el hemisferio sur (Marshall *et al.* 2018; Stevens *et al.* 2018) (Fig.2). Los avistamientos y la dinámica

del movimiento parecen estar influenciados por impulsores oceánicos ambientales que afectan la productividad localizada estacionalmente (Couturier *et al.* 2015; Stewart *et al.* 2016a).

Cuando NMFS examinó toda la información científica y comercial disponible para una designación de hábitat crítico para las mantarrayas gigantes en 2019, los avistamientos fueron bastante raros en todo el Caribe de EE. UU.

b. Artículo 19 (3) (b) - Poblaciones estimadas de especies y sus rangos geográficos

b.1. Tamaño de las poblaciones

Se desconocen las estimaciones precisas de la población mundial de mantarrayas oceánicas debido a su amplia distribución, estilo de vida migratorio y su reciente separación de *M. alfredi*. Sin embargo, es probable que las subpoblaciones sean pequeñas (Marshall *et al.* 2018). Las bases de datos de fotoidentificación en sitios clave de agregación a nivel mundial a menudo contienen 300 o menos individuos (Marshall *et al.* 2018), aunque se han registrado varias subpoblaciones (por ejemplo, Ecuador, Pacífico de México y Maldivas) con más de 700 individuos (Stevens, com. pers.). Se han identificado y monitoreado activamente subpoblaciones en el sur de Brasil (Luiz *et al.* 2009); Ecuador (Cabanillas-Torpocoal.2019 *et* ; Guerrero datos no publicados 2020); en las Islas Revillagigedo, México (Rubin 2002); la Península de Yucatán, México (datos no publicados de Hinojosa-Álvarez 2010; datos no publicados del Proyecto Manta Caribbean (MCP) 2020); las islas Ogasawara, Japón (Yano *et al.* 1999a, Kashiwagi *et al.* 2011); Mozambique (Marshall 2009); Maldivas (datos no publicados de MMRP 2020); las islas Similan, Tailandia, (datos de Marshall no publicados 2011).

b.2. Evidencia de declive

En enero de 2021 se publicó un artículo de revisión en *Nature* que analiza las tendencias en 16 poblaciones de tiburones pelágicos y rayas durante los últimos 50 años. Los autores encontraron una clara evidencia de disminución para todas las especies estudiadas, lo que los llevó a concluir que la abundancia global de tiburones y rayas oceánicas ha disminuido en un 71%, la disminución está directamente relacionada con un aumento en la presión de pesca, específicamente un aumento en el palangre y las pesquerías de cerco (Pacoureaux *et al.* 2021).

La mantarraya gigante fue revisada como una de las especies que muestra un fuerte declive, especialmente en áreas con fuerte presión pesquera. Se han observado disminuciones locales rápidas en los registros de avistamientos y desembarques en los lugares en los que son objetivo o capturados como captura incidental; estos oscilan entre 71 y 95% de disminución en períodos de 13 a 21 años (todos con una duración de menos de una generación de 29 años) (Marshall *et al.* 2020). Se sospecha que la manta raya gigante ha sufrido una reducción de población de 50 a 79% durante las últimas tres generaciones (87 años) y una reducción en el área de ocupación debido a presuntas extinciones locales y regionales. En áreas donde están protegidas las mantarrayas gigantes, las tendencias de avistamiento parecen estables.

Hay una clara escasez de información sobre la dinámica de la población y es probable que las poblaciones locales disminuyan en áreas de pesca o donde las actividades antropogénicas se han identificado como una amenaza importante para la especie (Alava *et al.* 2002, White *et al.* 2006a., Anderson *et al.* 2006, Anderson *et al.*, 2010, Marshall *et al.* 2011).

La disminución global de la especie se estima en más del 30%, con algunas disminuciones regionales que alcanzan hasta el 80% en solo 75 años (Marshall *et al.* 2011; CMS 2015). Por ejemplo, mantarrayas oceánicas históricamente fueron una característica común de la vida silvestre marina frente a la costa oeste de México y Baja California. Sin embargo, debido a la intensa sobrepesca de la especie en la década de 1980, ahora solo se ve raramente en la región; un marcado contraste con las que alguna vez fueron grandes agregaciones observadas apenas

décadas antes. En el Mar de Cortés, las mantarrayas fueron seleccionadas localmente para el consumo, para su uso como cebo de tiburones y exportadas como "vieiras falsas" (Booda 1984, Rubin 2002). Como resultado, se produjeron graves disminuciones de la población, con un gran volumen de individuos capturados en cortos períodos de tiempo. Se estima que el 94% de la captura total en esta región durante un período de tres años a principios de la década de 1980 fueron especies de mobúlidos (Notarbartolo di Sciara 1987b; Marshall *et al.* 2018).

Se cree que las pesquerías selectivas y de captura incidental son la causa de la disminución de los desembarques de mobúlidos en Filipinas, Indonesia, México, India y Mozambique (Couturier *et al.* 2012 *et* ; Stewart *et al.* 2018), y dieron como resultado que las antiguas pesquerías de captura incidental de manta cambiar a pesquerías comerciales de exportación dirigidas (Marshall *et al.* 2018). La disminución de la población entre las especies de mobúlidos fue tan grave en México durante la década de 1980 que se implementó la protección regional (Tabla 1). Las regulaciones actuales prohíben la focalización y el uso de mantarrayas como cebo para tiburones en la península de Yucatán, México.

Estudios recientes proporcionan evidencia de fuertes disminuciones localizadas en las poblaciones de mantas a partir de avistamientos y datos de tasa de captura (Lewis *et al.* 2015 ; White *et al.* 2015; Stewart *et al.* 2017), y se está produciendo una disminución generalizada a nivel mundial y familiar de las rayas mobulídicas. también sugirió (Ward-Paige *et al.* 2013; Stewart *et al.* 2017). En 2006, con pocos datos disponibles sobre especies específicas, la Lista Roja de la UICN evaluó a las mantarrayas como "Casi amenazadas". En 2011, ambas especies de mantarrayas fueron reevaluadas y actualizadas a "En peligro de extinción" debido a sus rasgos conservadores de su historia de vida y al aumento de la explotación humana a través de la pesca dirigida y de captura incidental (Lawson *et al.* 2017; Marshall & Bennett 2010; Stevens 2016; Stewart *et al.* 2018). En 2020, *Manta birostris* fue reevaluada nuevamente y clasificada como "En peligro de extinción" debido a una supuesta disminución de la población del 50% al 79% durante las últimas tres generaciones y se sospecha una mayor reducción de la población debido a los niveles de explotación actuales y en curso, y una reducción en el área de ocupación. debido a presuntas extinciones locales y regionales (Marshall *et al.* 2020).

c. Artículo 19 (3) (c) - Situación de la protección legal, con referencia a la legislación o reglamentación nacional pertinente

c.1 Las Bahamas, Honduras, las BVI, St Maarten y las Islas Caimán

M. birostris está totalmente protegida en santuarios de tiburones en el Caribe, es decir, en las Bahamas (2011), Honduras (2011), las BVI (2014), St. Maarten (2016) y las Islas Caimán (2016).

c.2. Colombia

Mediante Resolución 1743 de 2017, entre otras acciones, se prohíbe el ejercicio de la pesca industrial dirigida a condriktios en todo el territorio, permitiendo un porcentaje de captura incidental de hasta el 35%. Asimismo, la prohibición del uso de alambres de acero en los palangres y no realizar modificaciones de cebos o utilizar otros métodos no especificados que tengan como objetivo atraer peces cartilaginosos a la operación de pesca.

Por los Decretos 2153 de 2016 y 1515 de 2019, Colombia cuenta con códigos aduaneros con números arancelarios para la carne y aletas para las especies de tiburones y rayas, incluidos en los Apéndices de la CITES.

c.3. Reino de los Países Bajos

En los Países del Caribe, ha estado protegido en Bonaire desde 2010. Con el establecimiento del Santuario Yarari en todas las aguas de Bonaire, San Eustaquio y Saba en 2015, *M. birostris* está completamente protegido en esas aguas.

c.4. República de Francia

M. birostris está totalmente protegido en la Unión Europea por el Reglamento de la UE No. 2018/120 del 23 de enero de 2018, esto incluye todas las aguas francesas bajo el rango del Protocolo SPAW.

c.5. Estados Unidos

En 2018, Estados Unidos incluyó a la mantarraya gigante como una especie amenazada en virtud de su Ley de especies en peligro de extinción.

c.6. Información adicional

Varios otros estados, fuera de la Unión Europea, han prohibido todas las formas de captura de mantarrayas e incluso han creado parques marinos para promover su protección.

c.7. Estado de protección internacional

En respuesta al aumento de la demanda de sus branquias, ambas especies de mantarrayas se incluyeron en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) en marzo de 2013. En noviembre de 2014, la mantarraya de arrecife se unió a la mantarraya oceánica, siendo enumerados en los Apéndices I y II de la Convención sobre Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) (Tabla 1).

Reconociendo el valor de un arreglo de colaboración entre las Secretarías del CPA y la CMS, y sus respectivos órganos científicos y técnicos asociados, así como la necesidad de coordinación entre las Secretarías de los convenios pertinentes relacionados con la diversidad biológica, se concluyó un Memorando de Cooperación (MoC) en 2005 entre la Secretaría del Convenio de Cartagena y la Secretaría de la CMS.

Las Partes Contratantes del Convenio de Cartagena han alentado a la Secretaría del PAC a mejorar aún más la cooperación y coordinación con las organizaciones y mecanismos regionales de ordenación pesquera. Esto está en línea con la política regional respaldada por el Proyecto de Grandes Ecosistemas Marinos de la Plataforma del Caribe y Norte de Brasil (CLME +), que busca orientar políticas sectoriales armonizadas y fortalecer la cooperación entre los organismos regionales de pesca y las organizaciones ambientales.

La Tabla 1 enumera todas aquellas naciones donde las mantarrayas oceánicas están protegidas a nivel nacional y local (a nivel estatal).

Cuadro 1: Legislación de protección para las mantarrayas oceánicas (*Mobula birostris*).

Location	Legal Protection Measures
International	
CITES Appendix II	Listing of the genus <i>Manta</i> (2013) and <i>Mobula</i> (2016) on Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species (CITES).
CMS Signatories	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), Appendix I and II; <i>M. birostris</i> (2011), all other mobulid species (2014).
Regional	
European Union member countries	Council Regulation (EU) 2015/2014 amending Regulation (EU) No 43/2014 and repealing Regulation (EU) No 779/2014.
Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC)	Resolution C-15-04 on the Conservation of Mobulid Rays Caught in Association with Fisheries in the IATTC Convention Area.
National	
United States of America (USA)	Oceanic manta ray listed Threatened under U.S. Endangered Species Act and Protected by the National Marine Fisheries Service (NMFS), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Commerce. Endangered Species Act (2018).
State	
Commonwealth of the Northern Mariana Islands, USA Territory	Public Law No. 15-124.
Florida, USA	FL Admin Code 68B-44.008 – no harvest.
Guam, USA Territory	Bill 44-31 prohibiting possession/sale/trade in ray parts 2011.
Hawaii, USA	H.B. 366 2009 – no harvest or trade.

Nota: Adaptado de *Conserving Mobulid Ray; Una estrategia global y un plan de acción*, Manta Trust, 2018, pág. 13.

d. Artículo 19 (3) (d) - Interacciones ecológicas con otras especies y requisitos específicos de hábitat

d.1 Migración

Cuando las mantarrayas se identificaron como dos especies separadas en 2009 (Marshall *et al.* 2009), una característica diferenciadora clave fue la naturaleza más migratoria de las mantarrayas oceánicas (Couturier *et al.* 2012; Stewart *et al.* 2016a). Sin embargo, estudios recientes indican que las mantarrayas de arrecife, aunque se cree que son más residentes en la naturaleza, también realizan migraciones importantes ocasionales, a veces extendiéndose cientos de kilómetros (Germanov y Marshall 2014; Jaine *et al.* 2014; Braun *et al.* 2014; Stewart *et al.*, 2016A; Armstrong *et al.* 2019). Por el contrario, los datos recientes sugieren que las mantarrayas oceánicas pueden exhibir alta fidelidad de sitio (Deakos *et al.* 2011; Braun *et al.* 2014; Stewart *et al.* 2016a; Stewart *et al.* 2016b; Arauz *et al.* 2019), explotando ambos hábitats costeros y mar adentro a forraje (Stewart *et al.* 2016A)..

Considerados anteriormente como 'vagabundos del océano', estudios recientes sugieren movimientos más localizados, con poblaciones que muestran un grado de filopatría hacia islas remotas y montes submarinos, con períodos de migración durante todo el año (Rubin 2002, Luiz *et al.* 2008, Stewart *et al.* 2016a; Marshall *et al.* 2018; Stevens *et al.* 2018). Los datos de las pistas acústicas indican que las mantas migran en períodos cortos entre las estaciones de limpieza y el lugar de alimentación (datos de Clark no publicados, Baquero *et al.* no publicados, Hardin y Bierwagen no publicados). Se cree que los movimientos migratorios de esta especie oceánica son impulsados por corrientes oceánicas, siguiendo las floraciones estacionales de sus presas de zooplancton (Stevens *et al.* 2018). Las mantarrayas oceánicas también realizan migraciones verticales, con profundidades que varían a lo largo de una temporada, pero a menudo se sumergen entre 100 y 150 metros, presumiblemente alimentándose en las densas agregaciones de zooplancton ubicadas dentro de la termoclina que comúnmente se encuentran entre 80 y 100

metros (Stewart *et al.* 2016b; Stewart *et al.* 2019). Se observaron variaciones en el comportamiento del movimiento vertical (vinculadas a la ubicación y disponibilidad de zooplancton) de forma estacional a partir de datos recopilados de marcas satelitales desplegadas en mantarrayas oceánicas en el archipiélago de Revillagigedo, México (Stewart *et al.* 2016b). La especie muestra un comportamiento de natación circadiano. Durante el día habita en 3 de los 11 arrecifes poco profundos y aguas superficiales mientras migra verticalmente por la noche a aguas más profundas (Dewar *et al.* 2008).

e. Artículo 19 (3) (e) - Planes de gestión y recuperación de especies en peligro y amenazadas

e.1. Colombia

Existe el “Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN - Tiburones Colombia)”, como el instrumento de Política que establece los lineamientos para la conservación y manejo sostenible de las especies de tiburones, rayas y quimeras en las aguas marinas y continentales del país e interactúan con las actividades turísticas, culturales y las diferentes pesquerías a escala artesanal e industrial. Entre sus objetivos se encuentran los siguientes:

- Identificar y evaluar las amenazas a las poblaciones de tiburones, rayas y quimeras en Colombia, asociadas con la extracción de individuos de su entorno natural y el deterioro o modificación de hábitats críticos.
- Determinar y desarrollar un marco regulatorio y normativo que permita el adecuado manejo y manejo de tiburones, rayas y quimeras en Colombia.
- Estructurar y orientar un programa eficiente de vigilancia y control de la pesca u otras actividades que impacten tiburones, rayas y quimeras de aguas marinas y continentales, por parte de las entidades competentes.

e.2. Estados Unidos

Estados Unidos está desarrollando un plan de recuperación para la mantarraya gigante y en 2019 publicó un esquema de recuperación que sirve como documento de orientación provisional para dirigir los esfuerzos de recuperación de la mantarraya gigante hasta que se desarrolle y apruebe un plan de recuperación completo. El esquema de recuperación presenta una estrategia preliminar para la recuperación de la especie y recomienda acciones de alta prioridad para estabilizar y recuperar la especie (NOAA, 2019).

f. Artículo 19 (3) (f) - Programas de investigación y publicaciones científicas y técnicas disponibles relevantes para las especies

Apéndices I y II de la CMS y Anexo I del MdE sobre tiburones.

g. Artículo 19 (3) (g) - Amenazas a las Especies Protegidas, sus Hábitats y Ecosistemas Asociados, Especialmente Amenazas que se originan fuera de la Jurisdicción de la Parte

g.1. Amenazas de recolección

M. birostris se considera altamente susceptible a amenazas antropogénicas. Siendo una especie pelágica migratoria que a menudo se observa alimentándose cerca de la superficie; las mantas son muy susceptibles a incidentes de pesca indirecta o de captura incidental directa. (Dewar 2002).

La mayor amenaza a la que se enfrentan todas las especies de mobúlidos son las pesquerías dirigidas y de captura incidental (Croll *et al.* 2016; Stewart *et al.* 2018). Heinrichs *et al.* 2011 recogió información pesquera de varios países indicando la existencia de algunos caladeros importantes para esta especie, y también la reducción reportada de avistamientos cerca de áreas de pesca. Hay al menos 13

pesquerías específicas reconocidas a nivel mundial y 30 pesquerías que capturan mobulidos como captura incidental (Hall & Roman 2013; Croll *et al.* 2016; Stewart *et al.* 2018). Su gran tamaño corporal y su comportamiento de agregación predecible han dado lugar a que un gran número de individuos sean capturados en un corto espacio de tiempo (Couturier *et al.* 2012; O'Malley *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018). Vulnerables a casi todos los tipos de artes de pesca selectiva y de captura incidental, los mobulidos se capturan comúnmente en pesquerías de gran y pequeña escala en un rango tropical y subtropical (Croll *et al.* 2016; Stewart *et al.* 2018).

Las mantarrayas oceánicas también son capturadas como captura incidental a niveles insostenibles dadas sus historias de vida (Dulvy *et al.* 2014a). Las mantarrayas tienen la fecundidad más baja de todos los elasmobranquios (Dulvy *et al.* 2014a; Stevens 2016). Su baja tasa de reproducción, largo tiempo de maduración, pequeño tamaño de subpoblaciones y comportamiento de agregación los hace particularmente vulnerables a la sobreexplotación pesquera (Dulvy *et al.* 2014a). Estas limitaciones biológicas también contribuirían a su lenta o falta de recuperación de las reducciones de población. La lenta producción reproductiva de las mantarrayas significa que no existe una pesquería dirigida 'sostenible' (Dulvy *et al.* 2014b; Pardo *et al.* 2016a; Stewart *et al.* 2018).

Los desembarques involuntarios (captura incidental) representan la mayor parte de la captura total de mobúlidos (Stewart *et al.* 2018). Debido a sus altas tasas metabólicas y la falta de un esqueleto protector alrededor de sus órganos vitales (Poisson *et al.* 2014; Stewart *et al.* 2018), la mortalidad posterior a la liberación es alta (Croll *et al.* 2016). Un pequeño número de pesquerías de atún han adoptado métodos de liberación segura, sin embargo, se necesita más investigación para respaldar esto como una estrategia de ordenación eficaz (Poisson *et al.* 2014; Hutchinson *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018). Dado que los resultados de la tasa de mortalidad alcanzan el 50-60% para ciertas especies de mobúlidos después de la liberación de las pesquerías de cerco (Francis & Jones 2016), se necesitan más pruebas en una gama completa de artes de pesca para evaluar completamente la mortalidad posterior a la liberación de los mobúlidos, particularmente en artes con un tiempo de remojo más largo, es decir, redes de cerco o palangres (Stewart *et al.*

2018). Las pruebas de otras amenazas relacionadas con la pesca, como las heridas causadas por la pesca deportiva y el enredo en las redes, también pueden tener efectos perjudiciales sobre la supervivencia y la disminución de la población.

g.2. Creciente utilización nacional e internacional

La demanda de esta especie ha crecido en los últimos años. Las mantas que solían considerarse capturas accesorias ahora se conservan y procesan. También se ha identificado un mercado ilegal principalmente para exportar partes de manta y mobula a los mercados asiáticos. (Notarbartolo-di-Sciara 1987b; Alava *et al.* 2002; White *et al.* 2006). Muchas partes del cuerpo se utilizan para la medicina tradicional, el sebo, el cuero y una reciente demanda de branquiestras, todo lo cual ha colocado a la especie en una posición amenazada y la ha clasificado como En peligro de extinción en la Lista Roja de especies de la UICN (Marshall *et al.* 2020).

Las mayores amenazas para las mantarrayas oceánicas son las pesquerías dirigidas, cada vez más impulsadas por la demanda internacional y el comercio resultante de sus branquias. Estas placas se utilizan en la medicina asiática como un tónico para la salud que supuestamente trata una amplia variedad de afecciones, pero para las que la evidencia es infundada (O'Malley *et al.* 2017). Esta demanda de branquias móviles, combinada con el uso local de carne (como cebo para tiburones y para consumo humano) (Croll *et al.* 2016 ; O'Malley *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018), ha llevado a la focalización insostenible de especies en todo el mundo (Marshall *et al.* 2018). El comercio internacional de rastrillos branquiales de mantas, centrado en Asia, puede estar impulsando el agotamiento local.

g.3. Turismo

Aparte de su uso consuntivo en el comercio de branquias y carne (para cebo y consumo local), las mantarrayas son el foco de experiencias de ecoturismo muy lucrativas de “nadar con”. En todo el mundo, el turismo de mantas genera ahora 140 millones de dólares anuales para la economía mundial (O'Malley *et al.* 2013; Murray

et al. 2019). Se ha demostrado que los puntos calientes de mantarrayas, incluidas las Maldivas, se benefician económicamente de dicho turismo, pasando de una contribución estimada de 8,1 millones de dólares en ingresos directos en 2010 (Anderson *et al.* 2011) a 15,4 millones de dólares en 2013 (O'Malley *et al.* 2013). Sin embargo, este turismo debe ser sostenible para no afectar negativamente a la especie (Murray *et al.* 2019). Las mantarrayas se alimentan de floraciones efímeras de zooplancton que pueden dispersarse rápidamente, lo que significa que cualquier alteración en el comportamiento de alimentación podría tener un gran impacto en su ingesta nutricional (Murray *et al.* 2019). Las mantarrayas pueden verse perturbadas por la escasa flotabilidad de los buzos o por los buzos que se acercan demasiado a la estación, lo que a su vez, también puede causar daños al frágil ecosistema de coral (Murray *et al.* 2019). Si se regulan los encuentros de “nadar con” y se siguen las pautas, el ecoturismo con mantas puede ser una alternativa sostenible, económicamente beneficiosa para las comunidades locales y contribuir a la conservación y educación marina (Norman y Catlin 2007; Murray *et al.* 2019).

g.4. Destrucción y contaminación de hábitats

Las regiones costeras tienen una gran demanda para el desarrollo residencial y comercial, y se utilizan mucho con fines industriales y turísticos (Marshall *et al.* 2018). El desarrollo costero lucrativo resulta en erosión, contaminación y degradación de hábitats críticos para muchas especies marinas, incluidas las mantarrayas. El tamaño cada vez mayor de las poblaciones humanas que habitan la costa contribuye a la liberación de sustancias químicas y desechos líquidos y sólidos, que dañan hábitats marinos clave, incluidas las estaciones de limpieza y los sitios de agregación de numerosas especies marinas (Last & Stevens 1994; Bray & Hawkins 2000; Worm *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018). Además de la degradación del hábitat, la bioacumulación de contaminantes lipofílicos disueltos se acumula en la cadena alimentaria, dejando a las especies que se alimentan por filtración, como las mantarrayas, expuestas a contaminantes y productos químicos (Stewart *et al.* 2018). Los sitios críticos para los juveniles (a menudo áreas poco profundas y más protegidas del arrecife) son vulnerables a las presiones antropogénicas, incluida la contaminación y el hábitat o la erosión costera (CMS 2015). El aumento de la

actividad antropogénica en las regiones costeras da como resultado una mayor exposición de las especies al tráfico de botes y colisiones, amarras y actividades de pesca, desechos marinos, escorrentía de aguas pluviales y humanos que participan en encuentros de "natación con" (Deakos *et al.* 2011; Stewart *et al.* 2018; Ulmer 2020).

g.5. Cambio climático

El cambio climático es un factor estresante cada vez mayor para las mantarrayas oceánicas (Doney *et al.* 2011; Harley *et al.* 2006; Stewart *et al.* 2018). Las mantarrayas muestran sensibilidad a la variabilidad climática a gran escala; impulsadas por el movimiento de sus presas de zooplancton, es probable que las mantarrayas sientan el cambio en la productividad primaria y secundaria provocado por las emisiones de dióxido de carbono y el aumento de las temperaturas globales de la superficie del mar, que se espera que aumenten de 1 a 3°C este siglo (Church *et al.* 2013) ; Collins *et al.* 2013; Kirtman *et al.* 2013; Taylor *et al.* 2012; Stewart *et al.* 2018). Es probable que los cambios de temperatura y el cambio asociado en la circulación oceánica afecten la distribución y la biomasa del zooplancton, y se espera que muevan las flores hacia los polos desde las aguas tropicales, alejando las zonas de alimentación de otros hábitats clave para las mantarrayas; por ejemplo, estaciones de limpieza (Stewart *et al.* 2018). Esto, a su vez, presionará las demandas energéticas de los individuos y amenazará la sostenibilidad de la población (Stewart *et al.* 2018).

g.6. Contaminación

Los contaminantes, como los contaminantes orgánicos persistentes (COP) y los metales pesados, que se introdujeron en el medio marino a través de procedimientos industriales deficientes y aguas residuales, tienen el potencial de ser ingeridos por especies que se alimentan por filtración, incluidas las mantarrayas (Stewart *et al.* 2018). Los microplásticos (partículas de plástico <5 mm de tamaño)

contaminan aún más el medio marino con ftalatos, estirenos y bisfenol, entre muchas otras toxinas (Worm *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018). La evidencia de áreas de alimentación de mantarrayas que se cruzan con áreas de alta contaminación plástica resalta un riesgo potencial para las especies de mobulidos. Sin embargo, el alcance total del consumo de plástico y los efectos resultantes aún no se han estudiado rigurosamente y siguen siendo un tema de investigación futura (Stewart *et al.* 2018).

g.7. Amenazas relacionadas con el comportamiento migratorio

Si bien se reconocen las poblaciones regionales, las mantarrayas son una especie migratoria (Marshall *et al.* 2018). Por esta razón, la inclusión de la mantarraya oceánica en los Apéndices I y II de la Convención sobre Especies Migratorias (CMS) fue clave, ya que aumentó la protección de las especies en 54 de los estados del área de distribución de los signatarios de la CMS. Las estrategias de manejo nacionales presentan limitaciones para la protección de especies. Los hábitos migratorios de especies como las mantarrayas oceánicas, que se mueven entre sitios de agregación, viajan mar adentro hacia aguas internacionales entre hábitats clave, significa que son vulnerables a múltiples pesquerías y deja la protección nacional por sí sola insuficiente (Stevens 2000; Heinrichs *et al.* 2011; Kessel *et al.* 2017; Stewart *et al.* 2018). Por lo tanto, es más probable que la identificación de estos hábitats clave y el establecimiento de una protección y gestión regionales garanticen protecciones sostenibles para las mantarrayas oceánicas.

B. Artículo 21 - Establecimiento de directrices o criterios comunes

a. Artículo 21 criterio 2 - Principio de precaución

"Cuando la evaluación de los factores enumerados anteriormente indica claramente que una especie está amenazada o en peligro de extinción, la falta de certeza científica completa sobre el estado exacto de la especie no impide la inclusión de la especie en el anexo correspondiente".

El tamaño de la población mundial es difícil de evaluar debido a su amplia distribución, estilo de vida migratorio y su reciente separación de *M. alfredi*. Existe una clara escasez de información sobre la dinámica de la población (Alava *et al.* 2002, White *et al.* 2006).

b. Artículo 21, criterio 3: niveles y modalidades de uso y éxito de los programas nacionales de gestión

"Con especial referencia a la inclusión en el anexo III, deben tenerse en cuenta los niveles y patrones de uso y el éxito de los programas nacionales de gestión".

c. Artículo 21 criterio 5 - comercio local o internacional

"La evaluación de una especie también se basará en si es, o es probable que sea, objeto de comercio local o internacional, y si el comercio internacional de la especie en cuestión está regulado por la CITES u otros instrumentos".

También se ha identificado un mercado ilegal principalmente para exportar partes de manta a los mercados asiáticos (Heinrichs *et al.* 2011).

d. Article 21 criterion 6 - Usefulness of Regional Cooperative Efforts

"La evaluación de la conveniencia de incluir una especie en uno de los Anexos debe basarse en la importancia y utilidad de los esfuerzos de cooperación regional para la protección y recuperación de la especie".

Existe una preocupación con respecto a las limitaciones de implementar las estrategias nacionales de gestión por sí solas. La falta de protección regional pone en peligro el futuro de estos animales. Las mantas gigantes son en su mayoría pelágicas y se pueden ver en aguas costeras y abiertas. Son migratorios, salen de zonas económicas exclusivas (ZEE), cruzan corredores migratorios y entran en alta mar, dejándolos expuestos a amenazas antropogénicas no reguladas (Molony 2005; Perez & Wahlrich 2005; White *et al.* 2006; Zeeberg *et al.* 2006; Pianet *et al.* 2010; Couturier *et al.* 2012; CMS 2015). La regulación de la pesca y las medidas de protección extendidas son cruciales para detener una mayor disminución de especies y permitir que las poblaciones agotadas se recuperen (Stewart *et al.* 2016a; Dill *et al.* 2017; Barr & Abelson 2019; Booth *et al.* 2020). Además, dado el estilo de vida pelágico, el amplio rango de distribución y la naturaleza migratoria de *M. birostris*, los planes nacionales de manejo y protección no son suficientes para conservar eficazmente sus poblaciones. Por lo tanto, es fundamental establecer planes regionales e internacionales para reducir el impacto de la presión humana sobre su abundancia y distribución (Marshall *et al.* 2011).

Además, la agregación de mantas en algunas áreas costeras (estaciones de limpieza) y sus migraciones periódicas cortas y largas entre las mismas áreas pueden crear poblaciones genéticamente aisladas (Deakos *et al.* 2011). Dado que los pescadores y varios lugares de agregación conocen, estas áreas deben protegerse regionalmente para evitar el agotamiento masivo de un animal que puede ser fácilmente arponeado (Dewar 2002; Dewar *et al.* 2008).

III. Puntos de discusión y recomendaciones

Como se desarrolló en la sección 1 del documento, el listado de especies debe justificarse en base a una variedad de criterios establecidos en los Criterios revisados para el listado de especies en los Anexos del Protocolo SPAW.

En particular, con respecto a la evidencia de declive (criterio # 1 en las directrices), *“la evaluación científica del estado de amenaza o peligro de extinción de la especie propuesta debe basarse en los siguientes factores: tamaño de las poblaciones, evidencia de declive, restricciones en su rango de distribución, grado de fragmentación de la población, biología y comportamiento de la especie, así como otros aspectos de la dinámica de la población, otras condiciones que aumentan claramente la vulnerabilidad de la especie y la importancia de la especie para el mantenimiento de ecosistemas frágiles o vulnerables y hábitats”*. El Criterio # 2 establece que: “Cuando la evaluación de los factores enumerados anteriormente indica claramente que una especie está amenazada o en peligro de extinción, la falta de certeza científica completa sobre el estado exacto de la especie no impide la inclusión de la especie en el anexo correspondiente”. El Criterio # 4 establece la importancia de considerar la inclusión en la Lista Roja de la UICN para la región del Caribe, el criterio # 5 el interés de alinearse con la CITES y otros instrumentos internacionales y el Criterio # 6 la importancia y utilidad de los esfuerzos cooperativos regionales en la protección y recuperación de la especie.

Todos los autores y la mayoría de los expertos del grupo concluyen que se considera que se cumplen los criterios relevantes para la inclusión en el Anexo II de SPAW y que se justifica la inclusión en el Anexo II para la manta raya gigante, según los criterios y la información disponible en la propuesta. En particular, enfatizan que existe una clara evidencia de disminución global con una disminución de la población de más del 70-80% durante las últimas 3 generaciones / Las mantarrayas gigantes han sufrido una rápida disminución local que varía del 71 al 95% en 13 a 21 años. períodos (todos con una duración de menos de una generación de 29 años). Además, como el tiburón ballena, la especie se caracteriza por una historia de vida K, un bajo rendimiento reproductivo y, por lo tanto, una baja

resistencia al impacto antropogénico. Son longevos con maduración tardía, baja fecundidad y largos períodos de gestación que aumentan la vulnerabilidad de la especie (criterio # 1). Enfatizan que la evaluación más reciente de la UICN para la población mundial es que está en peligro de extinción, la evaluación regional de 2012 la clasifica como vulnerable, aunque estipula que esto no se basa en modelos regionales sino que está alineado con lo que entonces era la evaluación global. Como la evaluación global se ha actualizado a CR, esto también se aplica a la región del Caribe (criterio # 4).

Es una especie altamente migratoria lo que justifica la importancia y utilidad de los esfuerzos regionales y cooperativos en la protección y recuperación de las mantarrayas gigantes (criterio # 6), tanto más existe una alta demanda de mercado en los mercados asiáticos y esta demanda ha crecido en años recientes. M. birostris está incluida en los Apéndices I y II de la CMS y en el Anexo 1 del Sharks MOU sobre tiburones. La especie está estrictamente protegida por la CMS y no se capturará de acuerdo con el Artículo III (5) de la Convención. La especie está incluida en el apéndice I de la CMS (protección total). Consideran que la inclusión en el anexo 2 de SPAW alinearía ambos tratados (criterio # 5).

Muchos expertos insisten en que, si bien es posible que no existan los datos necesarios, es normal teniendo en cuenta la limitada investigación científica sobre los niveles de población local, especialmente para una especie tan rara y difícil de estudiar como la mantarraya gigante. Por lo tanto, la mayoría insiste en que la falta de datos y la falta de certeza científica total no pueden evocarse para evitar la inclusión de la especie en la lista y no pueden ser una barrera para implementar un manejo y compromisos efectivos (criterio # 2). El rápido declive de las últimas dos décadas amerita la más alta forma de protección, no solo la regulación. Se destaca el interés por la protección de corredores migratorios, hábitats críticos y áreas de congregación (criterio # 10).

Un (1) experto considera que la inclusión en el Anexo II no está justificada. Considera que hay una falta de información sobre el tamaño de la población, la dinámica de la población y el estado de las especies y las amenazas identificadas en el Caribe (criterio # 1) y que la cantidad de datos / evidencia disponible en este momento es insuficiente para justificar un enfoque de precaución (criterios # 2).

Si bien la legislación de protección ha mejorado en los últimos años, todavía existe una necesidad mucho mayor de protección en toda la gama de especies de mantarrayas y rayas del diablo a nivel mundial. Algunos países han tomado la iniciativa en la conservación de las mantarrayas, protegiendo a estas especies en diferentes grados dentro de sus aguas territoriales. No es sorprendente que las naciones más conservacionistas sean también las que obtienen los mayores beneficios económicos del turismo de manta y mobula. Se pueden hacer algunas recomendaciones para mejorar el manejo de las mantarrayas gigantes.

A. Industria turística mejor gestionada

La industria del turismo a nivel mundial se ha incrementado en los últimos años. Específicamente, el turismo de buceo ha sido parte de este crecimiento gracias a los avances tecnológicos y los cambios de actitud humana que han permitido al hombre experimentar la vida marina. Sin embargo, esta actividad no extractiva depende directamente de la conservación del reino marino. Por tanto, especies como la mantarraya gigante se han convertido en una gran atracción en todo el mundo. En este contexto, los puntos calientes de las mantas, como las estaciones de alimentación y limpieza, son los principales destinos de buceo en todo el mundo.

Las mantarrayas siguen siendo especies importantes para muchas comunidades en todo el mundo, tanto económica como culturalmente. Con el creciente éxito de las experiencias de “nadar con manta” en ciertas regiones, por ejemplo en Indonesia, existe la oportunidad de una transición de prácticas pesqueras destructivas a actividades de ecoturismo reguladas en áreas que anteriormente dependían del uso consuntivo. Una industria turística bien gestionada puede contribuir positivamente a la conservación del medio marino, al mismo tiempo que resulta económicamente rentable para las comunidades humanas que utilizan los recursos de forma sostenible (Norman y Catlin 2007).

B. Regulación eficiente de las actividades extractivas

Las mantarrayas son migratorias, salen de zonas económicas exclusivas (ZEE), cruzan corredores migratorios y entran en alta mar, dejándolas expuestas a amenazas antropogénicas no reguladas (Molony 2005; Perez & Wahlrich 2005; White *et al.* 2006; Zeeberg *et al.* 2006). ; Pianet *et al.* 2010; Couturier *et al.* 2012; CMS 2015). La regulación de la pesca y las medidas de protección extendidas son cruciales para detener una mayor disminución de especies y permitir que las poblaciones agotadas se recuperen (Stewart *et al.* 2016a; Dill *et al.* 2017; Barr & Abelson 2019; Booth *et al.* 2020).

Está claro que las pesquerías dirigidas a la mantarraya oceánica son insostenibles (Couturier *et al.* 2012; O'Malley *et al.* 2013, Dulvy *et al.* 2014a; Marshall *et al.* 2016; Beale *et al.* 2019). Sin embargo, se necesitan más investigaciones para cuantificar el alcance total de las pesquerías dirigidas y de captura incidental de la especie en toda su área de distribución. La implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) es esencial para reducir las presiones antropogénicas sobre las mantarrayas oceánicas, especialmente para poblaciones pequeñas, aisladas geográficamente o áreas de hábitat crítico. Frente a la crisis climática, se necesitan con urgencia muchas AMP más grandes para que la vida silvestre retenga la mayor capacidad de recuperación frente a todas las amenazas que enfrentan (Deakos *et al.* 2011; Graham *et al.* 2012; CMS 2015; Stewart *et al.* 2016a).

Con las poblaciones humanas aumentando significativamente en algunas regiones costeras, muchas comunidades de bajos ingresos dependen del océano; algunos específicamente sobre especies de mobúlidos por sus ingresos e ingesta de proteínas (Allison *et al.* 2009; Fernando & Stevens 2011; Lewis *et al.* 2015; Lawson *et al.* 2017). Para que los procedimientos de conservación sean efectivos, debe haber alternativas a la pesca económicamente beneficiosas, pero sostenibles, que ayuden a un cambio en las prácticas económicas y sociales (McClanahan *et al.* 2008; Lawson *et al.* 2017).

Además, para implementar planes exitosos de conservación y manejo de especies, es imperativo comprender completamente el uso del hábitat de una especie y las tendencias dinámicas espaciales (Cooke, 2008; Ogburn *et al.* 2017).

IV. Conclusión

En 2020, la UICN clasificó a *Manta birostris* como "En peligro de extinción" debido a una supuesta disminución de la población del 50% al 79% durante las últimas tres generaciones. Aunque se necesitan más datos para comprender el tamaño y la estructura de la población de la mayoría de las subpoblaciones, es evidente que la especie es muy vulnerable a las pesquerías selectivas y de captura incidental (Croll *et al.* 2016; Stewart *et al.* 2018). Además, las mantarrayas oceánicas son vulnerables a las presiones antropogénicas debido a su conservadora historia de vida; de larga vida con maduración tardía, baja fecundidad y largos períodos de gestación (Burgess *et al.* 2016; Lawson *et al.* 2017; Marshall *et al.* 2018).

Todos los expertos y todos los expertos, excepto uno, consideran que la especie cumple con los criterios clave y que es de la mayor importancia incluir la especie en el Anexo II del Protocolo SPAW principalmente debido a la evidencia de declive global, vulnerabilidad muy alta a las amenazas y la mayoría evaluación reciente de la UICN para la población mundial que se encuentra en peligro crítico. Un experto considera que la inclusión en el Anexo II no está justificada porque hay falta de información sobre el tamaño de la población, la dinámica de la población y el estado de las especies y las amenazas identificadas en el Caribe.

V. Apéndices

Anexo 1. Criterios de evaluación para la inclusión de *Manta birostris* en el Anexo II

Preocupaciones sobre los Apéndices I, II y III

Evaluación de criterios para la inclusión de: Manta (*Manta birostris*) en el Anexo II

Artículo de SPAW	Número de criterio	Criterio	Detalles del criterio	Presencia de información en el informe de propuesta	Cotizaciones de información	Literatura	1 es el criterio relevante para esta especie R / NR 2 es posible obtener la información O / NO)	Si es relevante, validación del criterio Sí/ No
21	#1	La evaluación científica del estado amenazado o en peligro de extinción de la especie se basará en estos factores: la evaluación científica del estado amenazado o en peligro de extinción de la especie se basará en estos factores:	Tamaño de la población	S/N	No hay datos específicos para la región		NR, NO	
			Evidencia de declive	S	Se han observado disminuciones locales rápidas en los registros de avistamientos y desembarques en los lugares en los que son objetivo o capturados como captura incidental; estos oscilan entre 71 y 95% de disminución en períodos de 13 a 21 años (todos con una duración de menos de una generación de 29 años)	Marshall et al. 2020 Pacoureau et al. 2021	R	S
			Restricción en su rango de distribución	N			NR	
			Grado de fragmentación de la población	N	la agregación de mantas en algunas áreas costeras (estaciones de limpieza) y sus migraciones periódicas cortas y largas entre las mismas áreas pueden crear poblaciones genéticamente aisladas	Deakos et al. 2011		
			Biología	S	especie de larga vida con maduración tardía, baja fecundidad y largos períodos de gestación	Marshall et al. 2011 Burgess et al. 2016; Lawson et al. 2017; Marshall et al. 2018	R	S

				S	Esta especie tiene una historia de vida muy conservadora con una producción reproductiva extremadamente baja (1 cría cada 4 a 5 años) fidelidad del sitio a hábitats críticos			
			Otras dinámicas de población	N				
			Condiciones que aumentan la vulnerabilidad de la especie / principales amenazas	S	La demanda de esta especie ha crecido en los últimos años. También se ha identificado un mercado ilegal principalmente para exportar partes de manta y mobula a los mercados asiáticos.	Notarbartolodi-Sciara 1987b; Alava et al. 2002; Marshall et al. 2006; White et al. 2006; Hilton unpublished data (Heinrichs et al. 2011)	R	S
	#2		Importancia de la especie para el mantenimiento de ecosistemas y hábitats frágiles o vulnerables	N			NR	
	#4	¿Se aplica el principio de precaución (hay indicaciones claras del criterio 1 de que la especie está amenazada o en peligro de extinción, pero el estado exacto de la población no está claro)?		S	Se estima que el tamaño de la población mundial se reducirá considerablemente (más del 80% de reducción en 3 generaciones), pero no se dispone de cifras exactas para la población del Caribe	Pacoureaux et al. 2021	R	S
21	#5	La aplicación de los criterios de la UICN en un contexto	Categoría de la UICN para el Caribe	S	En 2020, Manta birostris se clasificó como "En peligro de extinción" debido a una supuesta		R	S

		regional (Caribe) será útil si se dispone de datos suficientes.			disminución de la población del 50 al 79% en las últimas tres generaciones.			
21	#6	¿Es la especie objeto de comercio local o internacional Y el comercio internacional está regulado por la CITES u otros instrumentos?		S	No hay información que indique que esto esté sucediendo en esta región (ver la base de datos de comercio CITES). Cuando NMFS hizo su revisión de la especie, no encontramos información que indique que hay mercados ilegales en el Caribe. Esto ocurre principalmente en el Indo-Pacífico.	Heinrichs et al. 2011	R	
21	#7	Importancia y utilidad de los esfuerzos regionales y cooperativos en la protección y recuperación de especies	I	S	Su característica migratoria hace que sea necesario desarrollar planes regionales e internacionales para reducir el impacto de la presión humana en su abundancia y distribución + enumerados en el Apéndice I y II de la CMS y el Anexo I del Sharks MoU	Marshall et al. 2011	R	S
21	#8	Endemismo de la especie (e importancia de la cooperación regional para su recuperación)		N			NR	
21	#10	¿Pertenece la especie a un grupo taxonómico ya incluido en el Protocolo SPAW?		S	<i>Elasmobranchs</i>			S
11 (a)	#	enumerar como una "medida apropiada para asegurar la protección y recuperación" de los ecosistemas / hábitats frágiles donde se encuentran		N			NR	
11 (4,a) – 19 (3)	#	Presencia de la especie en otro anexo del Protocolo SPAW		S	Anexo III			

	#	Información que demuestre la aplicabilidad de los criterios de inclusión apropiados de SPAW						
	***	¿Se beneficia la especie de otra herramienta de protección?						

VI. Referencias

Alava, MNR, Dolumbaló, ERZ, Yaptinchay, AA & Trono, RB (2002). Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea Philippeans. In Elasmobranch biodiversity, conservation and management: Proceedings of the international seminar and workshop. Sabah, Malaysia, July 1997.

Anderson, RC, & Adam, M., & Kitchen-Wheeler, AM, & Stevens, G. (2011). Extent and Economic Value of Manta Ray Watching in Maldives. *Tourism in Marine Environments*. 7. 15-27. 10.3727/154427310X12826772784793.

Arauz, R., Chávez, E., Hoyos, M., & Marshall, A. (2019). First record of the reef manta ray, *Mobula alfredi*, from the eastern Pacific. *Marine Biodiversity Records*, 12.

Armstrong, AO, Armstrong, AJ, Bennett, MB et al. (2019). Photographic identification and citizen science combine to reveal long distance movements of individual reef manta rays *Mobula alfredi* along Australia's east coast. *Mar Biodivers Rec* 12, 14 <https://doi.org/10.1186/s41200-019-0173-6>

Beale, CS, Stewart, JD, Setyawan, E., Sianipar, AB, & Erdmann, MV (2019). Population dynamics of oceanic manta rays (*Mobula birostris*) in the Raja Ampat Archipelago, West Papua, Indonesia, and the impacts of the El Niño–Southern Oscillation on their movement ecology. *Diversity and distributions*, <https://doi.org/10.1111/ddi.12962>

Bigelow, HB, & Schroeder, WC (1953). Sawfish, guitarfish, skates and rays. In: Tee-Van (ed.) *Fishes of the Western North Atlantic, Part 2*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, pp 508 – 5145 on rocky intertidal communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 7: 273-297.

Booda, L. (1984). Manta rays wings, shark meat posing as scallops. *Sea Technology*, 25, 71.

Bray, RC, & Hawkins, SJ (2000). Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery*, 7: 273-297.

Burgess, KB, Couturier, LIE, Marshall, AD, Richardson, AJ, Weeks, S., & Bennett, MB (2016). Manta birostris, predator of the deep? insight into the diet of the giant manta ray through stable isotope analysis. *R. Soc. Open Sci.* 3:160717. doi: 10.1098/rsos.160717

Cabanillas Torpoco, M., Forsberg, K., Siccha, R., Cisneros, P., Luque, C., Purizaca, W., Asmat, R., Ampuero, C., Rubin, R., & Vera, M. (2019). First description of a giant manta ray fetus *Mobula birostris* (Walbaum 1792) from Tumbes, Peru (Southeast Pacific). *Zootaxa*. 4603. 397. 10.11646/zootaxa.4603.2.12.

Clark, TB (2001). Population structure of Manta birostris (Chondrichthyes: Mobulidae) from the Pacific and Atlantic Oceans. MS thesis, Texas A&M University, Galveston, TX Danulat and Edgar. 2002. Reserva Marina de Galápagos: Linea base de biodiversidad. Parque Nacional Galápagos y Fundación Charles Darwin. Galápagos, Ecuador (in Spanish).

CMS. (2015). Notification to the Parties No. 2015/007. Amendment to Appendices I and II of the 452nd Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). 453!

Available: http://www.cms.int/sites/default/files/document/Appendices_COP11_E.pdf

Cooke, SJ (2008). Biotelemetry and biologging in endangered species research and animal conservation: relevance to regional, national, and IUCN Red List threat assessments. *Endangered Species Res.* 4, 165–185. doi: 10.3354/esr00063

Couturier, LIE, Marshall, AD, Jaine, FRA, Kashiwagi, T., Pierce, SJ, Townsend, KA, et al. (2012). Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *J. Fish Biol.* 80, 1075–1119. doi: 10.1111/j.1095-8649.2012.03264.x

Couturier, LIE, Marshall, AD, Jaine, FRA, Kashiwagi, T., Pierce, SJ, Townsend, KA, Weeks, SJ, Bennett, MB, & Richardson, AJ (2012). Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *Journal of Fish Biology*, 80:1075–1119 <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03264.x>

Croll, D., Dewar, H., Dulvy, N., Fernando, D., Francis, M., Galván-Magaña, F., Hall, M., Heinrichs, S., Marshall, A., Mccauley, D., Newton, K., Notarbartolo di Sciara, G., O'Malley, M., O'Sullivan, J., Poortvliet, M., Román-Verdesoto, M., Stevens, G., Tershy, B., & White, W. (2016). Vulnerabilities and fisheries impacts: The uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*. 26. 10.1002/aqc.2591.

Deakos, MH, Baker, JD, & Bejder, L., (2011). Characteristics of a manta ray Manta alfredi population off Maui, Hawaii and implications for management. *Marine Ecology Progress Series*, 420: 245 – 260.

Dewar, H., (2002). Preliminary report: Manta harvest in Lamakera. Report from the Pflieger Institute of Environmental Research and the Nature Conservancy, pp.3.

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*, 155(2): 121-133. CMS/Sharks/MOS2/Doc.8.2.4/Rev.1 11

Dulvy et al. (2014a). Dulvy NK, Fowler SL, Musick JA, Cavanagh RD, Kyne PM, Harrison LR, Carlson JK, Davidson LN, Fordham SV, Francis MP, Pollock CM, Simpfendorfer CA, Burgess GH, Carpenter KE, Compagno LJ, Ebert DA, Gibson C, Heupel MR, Livingstone SR, Sanciangco JC, Stevens JD, Valenti S, White WT, Baldwin IT. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife*. 2014a;3:e1188. doi: 10.7554/eLife.00590.

Dulvy et al. (2014b). Dulvy NK, Pardo SA, Simpfendorfer CA, Carlson JK. Diagnosing the dangerous demography of manta rays using life history theory. *PeerJ*, 2014b;2:e1188. doi: 10.7717/peerj.400.

Fernando, D, & Stevens, G. (2011). A study of Sri Lanka's manta and mobula ray fishery. Manta Trust, Sri Lanka.

Francis, MP, and Jones, EG (2016). Movement, depth distribution and survival of spinetail devilrays (*Mobula japonica*) tagged and released from purse-seine catches in New Zealand. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 27, 219–236. doi: 10.1002/aqc.2641

Germanov, ES, & Marshall, AD (2014). Running the gauntlet: regional movement patterns of *Manta alfredi* through a complex of parks and fisheries. *PLoS ONE* 9:e110071. doi: 10.1371/journal.pone.0110071

Graham, RT, Witt, MJ, Castellanos, DW, Remolina, F., Maxwell S., Godley BJ, & Hawkes LA (2012). Satellite tracking of manta rays highlights challenges to their conservation. *PLoS ONE* 7: e36834.

Heinrichs, S., O'Malley, M., Medd, H., & Hilton, P. (2011). Manta Ray of Hope: Global State of Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project (www.mantarayofhope.com).

Hinojosa-Alvarez, S., Walter, RP, Diaz-Jaimes, P., Galván-Magaña, F., & Paig-Tran, EM (2016). A potential third *Manta Ray* species near the Yucatán Peninsula? evidence for a recently diverged and novel genetic Manta group from the Gulf of Mexico. *PeerJ* 4:e2586. doi: 10.7717/peerj.2586

Homma, K., Maruyama, T., Itoh, T., Ishihara, H., & Uchida, S. (1999). Biology of the manta ray, *Manta birostris* Walbaum, in the Indo-Pacific. In: Seret, B. and Sire, JY (eds) Indo-Pacific fish biology: Proc 5th IntConf Indo-Pacific Fishes, Noumea, 1997. Ichthyological Society of France, Paris, p 209–216

Hutchinson, M., Poisson, F., & Swimmer, Y. (2017). *Developing Best Handling*

Practice Guidelines to Safely Release Mantas, Mobulids and Stingrays Captured in Commercial Fisheries. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Fisheries Science Center.

Jaine, FRA, Rohner, CA, Weeks, SJ, Couturier, LIE, Bennett, MB, Townsend, KA, et al. (2014). Movements and habitat use of reef manta rays off eastern Australia: offshore excursions, deep diving and eddy affinity revealed by satellite telemetry. *Mar. Ecol. Prog. Series* 510, 73–86. doi: 10.3354/meps10910

Kashiwagi, T. Marshall, AD, Bennett, MB, & Ovenden, JR (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.

Lawson, JM, Fordham, SV, O'Malley, MP, Davidson, LN, Walls, RH, Heupel, MR, et al. (2017). Sympatry for the devil: a conservation strategy for devil and manta rays. *PeerJ* 5:e3027. doi: 10.7717/peerj.3027

Luiz, OJ Jr, Balboni, AP, Kodja, G., Andrade, M. & Marum, H. (2009). Seasonal occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brasil. *Ichthyological Research* 56: 96-99

Luiz, OJ, Balboni, AP, Guilherme, KE, Andrade, M., & Marum, H. (2008). Seasonal occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil. *Ichthyological Society of Japan* 2008.

Marshall, AD, Compagno, LJV, & Bennett, MB (2009). Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi*. *Zootaxa* 28, 1–28.

Marshall, A., & Bennett, M. (2010). Reproductive ecology of the reef manta ray *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Journal of fish biology*. 77. 169-90. 10.1111/j.1095-8649.2010.02669.x.

Marshall, AD, Dudgeon, C., & Bennett, MB, (2011). Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Marine Biology*. 158:1111 – 1124.

Marshall, AD, & Holmberg, J. (2018). Manta Matcher Photo-identification Library. <https://mantamatcher.org>. Accessed 22 Oct 2018.

Marshall, A., Barreto, R., Carlson, J., Fernando, D., Fordham, S., Francis, MP, Derrick, D., Herman, K., Jabado, RW, Liu, KM, Rigby, CL & Romanov, E. (2020). *Mobula birostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T198921A68632946. Downloaded on 10 December 2020.

McClanahan, TR, Cinner, JE, Maina, J., Graham, NAJ, Daw, TM, Stead, SM, et al. (2008). 549 Conservation action in a changing climate. *Conservation Letters* 1 : 53-59.

Molony, B. (2005). Estimates of the mortality of non-target species with an initial focus on seabirds, turtles and sharks. EB WP-1. 1st Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission Report No. WCPFC-SC1 EB WP-1, Noumea, New Caledonia.

NOAA. (2019). Giant Manta Ray Recovery Outline. Available at: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/document/giant-manta-ray-recovery-outline>

Norman, B., & Catlin, J. (2007). Economic importance of conserving whale sharks. Report for the international fund for animal welfare (IFAW), Australia.

Notarbartolo-di-Sciara, G., (1987)., Myliobatiform rays fished in the southern gulf of California (Baja California Sur, México) (Chondrichthyes: Myliobatiformes). Mem. V. Simp. Biol. Mar. Universidad. Autónoma de Baja California Sur. 109 –115.

O'Malley, MP, Lee-Brooks, K., & Medd, HB (2013). The global economic impact of manta ray watching tourism. *PLoS ONE* 8: e65051.

Ogburn, MB, Harrison, AL, Whoriskey, FG, Cooke, SJ, Mills Flemming, JE, & Torres, LG (2017). Addressing challenges in the application of animal movement ecology to aquatic conservation and management. *Parte delantera. Mar. Sci.* 4:70. doi: 10.3389/fmars.2017.00070

Pardo, SA, Kindsvater, HK, Cuevas-Zimbrón, E., Sosa-Nishizaki, O., Pérez-Jiménez, JC, & Dulvy, NK (2016). Growth, productivity, and extinction risk of a data-sparse devil ray. *Sci. Rep.* 6:33745. doi: 10.1038/srep33745

Perez, JAA & 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.

Poisson, F., Séret, B., Vernet, AL, Goujon, M., Dagorn, L. (2014). Collaborative research: Development of a manual on elasmobranch handling and release best practices in tropical tuna purse-seine fisheries. *Marine Policy* 44: 312– 320.

Rubin, R. (2002). Manta rays: not all black and white. *Shark Focus*, 15: 4-5

Stevens, GMW (2016). *Conservation and Population Ecology of Manta Rays in the Maldives*. York, UK: University of York.

Stevens, GMW, Fernando, D., Dando, M., & Notobarlo di Sciara, G. (2018). *Guide to the Manta and Devil Rays of the World*. Wild Nature Press.

Stevens, JD, Bonfil, R., Dulvy, NK, & Walker, PA (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal Marine Science*, 57: 476– 494.

Thorrold, SR, Afonso, P., Fontes, J., Braun, CD, Santos, RS, Skomal, GB, et al. (2014). Extreme diving behaviour in devil rays links surface waters and the deep ocean. *Nat. Commun.* 5:4274. doi: 10.1038/ncomms5274

Ward-Paige, CA, Davis, B., & Worm, B. (2013). Global population trends and human use patterns of *Manta* and *Mobula* rays. *PLoS ONE* 8:e74835.

White, WT, Giles, J., Dharmadi, & Potter, IC, (2006). Data on the bycatch fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. *Fisheries Research*, 82: 65 – 73.

Zeeberg, J., Corten, A., & de Graaf, E. (2006). Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research*, 78: 186-195