

**PROPUESTA PARA INCLUIR EN LOS APÉNDICES DE LA CONVENCION SOBRE
LA CONSERVACION DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS DE
ANIMALES SILVESTRES**

- A. **PROPUESTA:** Inclusión en el Apéndice I y II de: *Manta birostris* manta gigante
- B. **PROPONENTE:** Gobierno de Ecuador
- C. **FUNDAMENTACION DE LA PROPUESTA:**

1. Grupo taxonómico

- 1.1 Clase** : Chondrichthyes, subclass Elasmobranchii
- 1.2 Orden** : Rajiformes
- 1.3 Familia** : Mobulidae
- 1.4 Especie** : *Manta* (Dondorff, 1978)
- 1.5 Nombre(s) común(es)** : cuando corresponda
- Ingles: Giant manta ray, Chevron manta ray, Pacific manta ray, Pelagic manta ray, Oceanic manta ray
- Frances: Diable de mar
- Espanol: Manta Diablo, Manta gigante, Manta voladora, Manta comuda, Manta raya, Manta atlántica
- Holandes: Duivelsrog
- Aleman: Teufelsrochen
- Portuges: Jamanta, Urjamanta
- Japones: Oniitomakiei

2. Datos biológicos:

La familia Mobulidae comprende dos géneros: *Manta* y *Mobula*. Este grupo se caracteriza por la presencia de un lóbulo a cada lado de la cabeza, aletas pectorales como alas, boca terminal y una cola sin aguijón (Notarbartolo-di-Sciara 1987a) (Figura 1). Dentro de estos géneros se han identificado dos especies, *M. birostris* y *M. alfredi* conocida también como "Manta raya de arrecife" Los datos genéticos confirman la existencia de dos especies distintas (Ito y Kashiwagi 2010). *M. birostris* es la más grande, que alcanza hasta 6,5 m de ancho y un peso de hasta 1.400 kilogramos (Last y Steven, 1994). La manta gigante es altamente migratoria y vive principalmente en ecosistemas pelágicos (Compagno et al 2005). Las mantas son especies filtradoras. Sus lóbulos frontales ayudan a conducir el agua a la boca, donde filtran organismos planctónicos. Al igual que otros elasmobranchios, la manta gigante tiene largos períodos de gestación y baja fecundidad, lo cual hace que sean muy vulnerables a cualquier tipo de explotación o actividad de pesca (Bigelow y Schroeder 1953, Homma et al. 1999, Clark 2001).

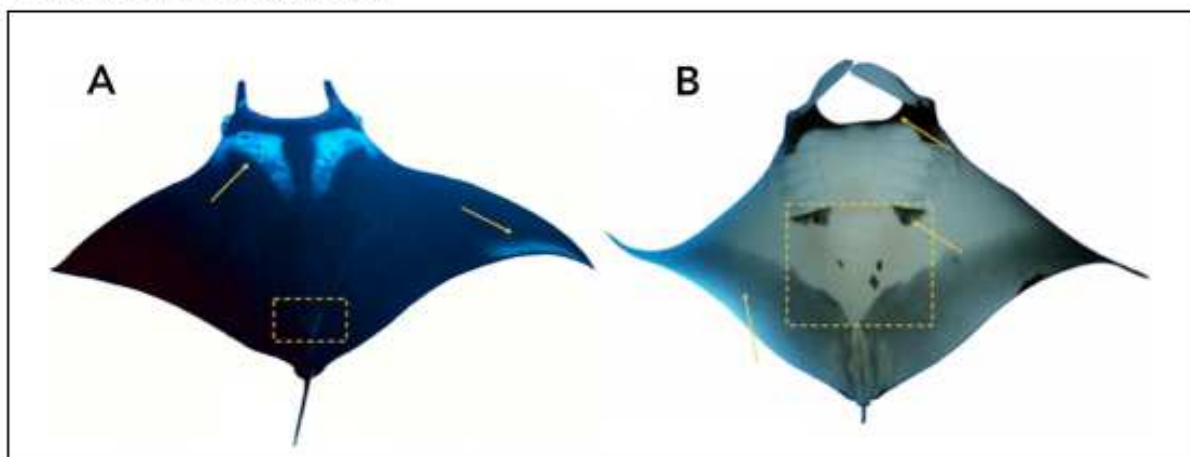
Manta birostris Giant manta ray

Figura 1 coloración Natural de la Manta birostris fuente Andrea Marshall

2.1 Distribución (actual e histórica)

Manta birostris se distribuye en aguas tropicales y subtropicales en todo el mundo, por lo que se considera una especie circunglobal (Bigelow y Schroeder 1953, Kashiwagi et al. 2011). Las mantas gigantes son en su mayoría especies pelágicas y se puede ver su presencia en aguas costeras y abiertas. Se les ha observado alimentarse en áreas de alta productividad (Dewar et al. 2008). Teniendo en cuenta el estilo de vida pelágico, la amplitud de su distribución y la naturaleza migratoria de *M. birostris*, los planes nacionales de ordenación y protección no son suficientes para conservar eficazmente sus poblaciones, por lo que es necesario adoptar urgentemente medidas regionales y mundiales de conservación.

2.2 Población (estimaciones y tendencias)

Estudios de identificación fotográfica realizados en Brasil (Osmar et al. 2008), México (datos inéditos de Rubin), Hawaii (datos inéditos de Clark), Maldivas (Marshall 2009) y Ecuador (datos inéditos de Baquero et al.) indican que los tamaños de las poblaciones locales pueden variar de 50 a 600 ejemplares. Es difícil evaluar los tamaños de la población mundial debido a su amplia distribución, el estilo de vida migratorio, y su reciente separación de *M. Alfreidi*. Se observa además una clara escasez de información sobre la dinámica de la población, y es probable que las poblaciones locales disminuyan en las zonas de pesca o donde las actividades humanas se han revelado una seria amenaza para la especie (Alava et al. 2002, White et al. 2006, Anderson et al. 2010 en Marshall et al. 2011). En general, la tasa de reducción de la población resulta elevada en varias regiones, llegando hasta el 80% a lo largo de las tres últimas generaciones (unos 75 años), y a nivel mundial se tienen fuertes sospechas de una disminución de >30% (Marshall et al. 2011).

2.3 Hábitat (breve descripción y tendencias)

La especie *M. birostris* vive en aguas tropicales y subtropicales. Se observa a menudo su presencia en los arrecifes, las islas y la plataforma continental. T. Clark (datos inéditos), lo que indica una presencia activa de las mantas en las estaciones de limpieza, que son áreas en las que eliminan parásitos de la piel o limpian sus heridas. En Ecuador las mantas se reúnen cada año alrededor de la isla de La Plata como su principal estación de limpieza identificada

en la costa del país (datos inéditos de Baquero et al.) Los datos de rastreo acústico indican que las mantas emigran por breves períodos entre las estaciones de limpieza y las zonas de alimentación (datos inéditos de Clark, de Baquero et al., de Hardin y Bierwagen). La especie muestra un comportamiento de natación circadiano. Durante el día habita zonas de poca profundidad, como arrecifes y zonas costeras en general, y durante la noche migra verticalmente hacia aguas más profundas (Dewar et al. 2008).

2.4 Migraciones (tipos de desplazamiento, distancias, proporción de la población migrante)

Los resultados del seguimiento por satélite han podido mostrar que esta especie es capaz de grandes migraciones (más de 1.100 km de distancia en línea recta) y han seguido los movimientos individuales a través de fronteras internacionales, a través de grandes cuerpos de agua, y en aguas internacionales (datos inéditos de A. Marshall et al., com. pers. de R. Rubin 2009). Debido a su alimento específico (zooplancton) y los requisitos de hábitat y de reproducción es más probable que los movimientos migratorios de esta especie respondan a la ubicación de las zonas productivas (zonas de surgencia). El comportamiento gregario de las mantas se atribuye a respuestas alimentarias pero también reproductivas (Bigelow y Schroeder 1953). Todavía no se entiende completamente por qué aparecen en un determinado momento del año en algunas partes del mundo, ni el tamaño de la población migrante, como en el caso de la isla de La Plata en la costa del Ecuador (datos inéditos de Hardin y Bierwagen). En 2009, el Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador inició un programa de marcado mediante etiquetas acústicas codificadas (Vemco V16) y hasta la fecha se han marcado 15 animales en la isla de La Plata, el Parque Nacional Machalilla. Los resultados preliminares indican una conexión entre dos estaciones de limpieza determinadas y se ha observado una cierta fidelidad al sitio (datos inéditos de Baquero et al.). En 2011, los Servicios de las Islas Galápagos y del Parque Nacional Machalilla instalaron tres transmisores satelitales en mantas (ordenadores dedicados a la vida silvestre) para estudiar los patrones migratorios individuales y evaluar la posible relación entre las poblaciones a lo largo de la costa y en torno a las Islas Galápagos, así como en los países vecinos. La información relativa a otras regiones del mundo demuestra la capacidad de *M. birostris* de realizar largas migraciones. Estudios de seguimiento por satélite utilizando etiquetas de archivo PAT han establecido desplazamientos de la manta raya gigante de Mozambique a Sudáfrica (una distancia de 1.100 km), de Ecuador a Perú (190 km), de la península de Yucatán (México) en el Golfo de México (448 km) (Mariscal et al. 2011). No obstante su estilo de vida migratorio, se ha calculado que las poblaciones regionales son reducidas con respecto a su amplia distribución y se ha observado una fidelidad al sitio vinculada a hábitats críticos, tales como estaciones de limpieza y sitios de alimentación (Marshall et al. 2011). Además, se indica una baja tasa de intercambio de individuos entre las poblaciones (Marshall et al. 2011).

3 Datos sobre amenazas

En el último decenio se ha observado una disminución sustancial de las poblaciones de esta especie. En 2006 la UICN evaluó su estado de conservación como de especie casi amenazada. Los datos más recientes demuestran claramente que la especie está amenazada mundialmente. En 2011 se volvió a evaluar su condición y cambió a la de vulnerable, debido a una mayor explotación humana, por las capturas y otras amenazas directas e indirectas.

3.1 Amenaza directa a la población (factores, intensidad)

La especie *M. birostris* presenta características biológicas que las hacen muy vulnerables a la explotación humana, como las actividades pesqueras directas o indirectas. Heinrichs et al. 2011 reunieron información de pesca de varios países que indicaba la existencia de algunas zonas de pesca importantes para esta especie, así como el reducido avistamiento notificado cerca de las zonas de pesca.

Actualmente, la pesca directa y las capturas incidentales son las principales amenazas para la población. El incremento reciente de la demanda de carne, de filamentos de las branquias y otros productos han determinado un aumento peligroso de la pesca en todo el mundo. La pesca directa para el consumo local se produce en determinadas zonas del mundo como Sri Lanka/India y ha sido importante en torno a las Filipinas. No obstante, teniendo en cuenta la gran extensión del uso y la necesidad de protegerla, estos países han decidido prohibir su consumo. Se ha señalado también un mercado ilegal sobre todo para exportar partes de mantas y mobúlidos a los mercados asiáticos (Heinrichs et al. 2011).

En Ecuador, los pescadores consideran la *M. birostris* una especie de captura incidental. No se ha señalado esta especie como objetivo de pesca directa; sin embargo, se observó que la disminución de las capturas de otras especies comerciales impulsó la captura de *M. birostris* como pesca asociada (Figura 2). En un programa de observación de la pesca artesanal realizado en el Ecuador se registró una captura incidental total de 14 de mantas y mobúlidos en 329 viajes de pesca de 2008 a 2011. En todos menos en dos de estas capturas observadas, los animales fueron liberados vivos (datos inéditos de Baquero et al.). En 2010, las autoridades pesqueras y ambientales del Ecuador prohibieron totalmente la pesca de mantas y mobúlidos y promulgaron el Acuerdo Ministerial 093 (<http://www.subpesca.gob.ec/subpesca348-acuerdo-ministerial-n-093-prohibicion-depesca-dirigida-de-mantarrayas.html>). Sin esta protección y control, hubiera podido iniciarse y se hubiera establecido pronto la pesca directa de mantas, como sucedió con los mobúlidos antes de que se eliminara mediante este acuerdo.

Considerando los datos de otras amenazas relacionadas con la pesca, tales como las heridas causadas por la pesca deportiva y el enredo en las redes también, estas pueden producir efectos perjudiciales en la supervivencia y la disminución de las poblaciones. Otro aspecto que agrava las amenazas relacionadas con la pesca, es que esta especie tiene un ciclo de vida muy moderado, con una potencia reproductiva muy baja (una cría por camada). Estas limitaciones biológicas contribuyen también a su lentitud o falta de recuperación de las reducciones de la población.

3.2 Destrucción del hábitat (calidad de los cambios, pérdida numérica)

Las zonas costeras han mantenido una gran demanda en todo el mundo. El desarrollo costero produce la erosión y la destrucción de hábitats marinos de importancia fundamental para la especie. Además, el aumento creciente de la población humana a lo largo de la línea costera da origen a la liberación de productos químicos, desechos líquidos y sólidos que destruyen áreas importantes, como las estaciones de limpieza y las áreas agregación de las especies marinas (Last y Stevens, 1994; Bray y Hawkins 2000). La contaminación, además de provocar el deterioro del hábitat, puede causar la bioacumulación de sustancias químicas y metales pesados en los organismos, que a su vez puede degenerar en defectos de nacimiento y afectar a la capacidad reproductiva de esta especie marina (Koop y Hutchings 1997, Crowe 2000, Thurman y Trujillo

2004; Deakos et al 2011). Otros efectos perjudiciales para el hábitat pueden derivar del aumento del tráfico marítimo, los desechos marinos y el uso excesivo de las zonas de agregación por los seres humanos, ya que pueden afectar a sus hábitos normales.

3.3 Amenazas indirectas (por ejemplo, reducción del número de crías que sobreviven debido a la contaminación química)

La existencia de presiones antropogénicas, como la contaminación y la explotación de los entornos costeros, crean una amenaza para ciertas áreas críticas como de crianza, guardería, lugares que utilizan como refugio para sus crías, ya que son lugares donde estas poblaciones se congregan en masas.

3.4 Amenazas relacionadas especialmente con las migraciones

Suscita preocupación el hecho de limitarse a aplicar solamente las estrategias nacionales de ordenación, habida cuenta del comportamiento altamente migratorio de la especie. Los esfuerzos de protección de los países en aguas costeras y de altura no serán suficientes, ya que una buena parte del ciclo de vida se produce en aguas internacionales, que no están protegidas por leyes ni están reglamentadas. Es, por tanto, fundamental establecer planes regionales de protección para las mantas.

3.5 Usos nacionales e internacionales

La demanda de esta especie ha crecido en los últimos años. Las mantas que antes se consideraban capturas incidentales ahora se conservan y se elaboran (Notarbartolo-di-Sciara 1987b; Alava et al 2002; Marshall et al 2006; White et al 2006; datos inéditos de Hilton). Muchas partes del cuerpo se utilizan para la medicina tradicional, sebo, cuero, y una reciente demanda de rastrillos branquiales, todos los cuales han puesto la especie en una posición amenazada, clasificándola como vulnerable en la Lista Roja de la UICN de especies en peligro de extinción (Marshall et al. 2011).



Figura 2: Buzo tomando fotos de una Manta en el Parque Nacional Machalilla (Ecuador), Foto. Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

La industria del turismo a nivel mundial se ha incrementado en los últimos años. En concreto, el turismo de buceo ha constituido parte de este crecimiento gracias a los avances tecnológicos y los cambios de actitud humana que han permitido al hombre experimentar la vida marina. No obstante, esta actividad no extractiva depende directamente de la conservación del ambiente marino. Por lo tanto, especies como la manta gigante se han convertido en una atracción importante en todo el mundo. En este contexto, los lugares críticos para la manta, tales como las estaciones de alimentación y de limpieza son los principales destinos del buceo en el mundo. Una industria del turismo bien administrada puede contribuir positivamente a la conservación del medio marino, a la vez que resulta económicamente rentable para las comunidades humanas que utilizan los recursos de manera sostenible (Norman y Catlin 2007).

Un buen ejemplo del aumento de las actividades de buceo es el Parque Nacional Galápagos, una de las mayores áreas marinas protegidas del mundo. En esta zona se observa con frecuencia la presencia de mantas gigantes en Punta Cormorant, Corona del Diablo, Bahía Darwin, Bahía Academia, Mosquera, Rocas Gordon, Isabela y Fernandina. El turismo marino de Galápagos es una fuente de ingresos muy importante para el Ecuador y las Islas. Se estima que en 2000 se ingresaron alrededor de 210 millones de dólares en el Ecuador por turismo en las Islas Galápagos (Danulat y Edgar 2002). Al ser la manta gigante un gran atractivo para esta industria, su conservación es un objetivo de importancia fundamental para las autoridades. Asimismo, la Isla de La Plata, ubicada en la costa del país dentro de los límites del Parque Nacional Machalilla, puede considerarse como el lugar de buceo más importante de la costa del Ecuador. Esta actividad es reciente, y en 2010 la autoridad ambiental del Ecuador estableció un límite del número de botes y buceadores por sitio para mayor protección de las mantas. A diferencia de Galápagos, donde los tiburones son la principal atracción para los buceadores, en la costa es, sin duda, la manta gigante el elemento determinante del crecimiento y del futuro de esta actividad.

4 Situación y necesidades en material de protección

4.1 Situación de la protección nacional

El 26 de agosto de 2010, el Gobierno del Ecuador aprobó una ley que prohíbe cualquier tipo de pesca de todas las especies de mantas rayas y de mobúlidos. Actualmente, es ilegal pescar mantas o mobúlidos en aguas ecuatorianas. Cualquier animal que se haya capturado incidentalmente deberá devolverse inmediatamente al mar, y no puede mantenerse vivo o muerto, entero o en parte, para el consumo humano o para la exportación.

Se estableció la prohibición oficial a través del Acuerdo Ministerial 093 (MA 093) debido a la rápida creación de una pesquería de *Mobula* sp. en el país. Se observaron en total 8.269 ejemplares de *Mobula* y uno de *M. birostris* en Puerto López y Santa Rosa antes de la prohibición. Aproximadamente el 80% de los peces observados se registraron en el primer semestre de 2010, antes de la prohibición (datos inéditos de Baquero et al.). La autoridad pesquera del Ecuador consideró esta pesca una captura directa y teniendo en cuenta la naturaleza de estos animales estableció su prohibición.

Los pescadores locales indicaron que la pesquería de mobúlidos se originó debido a una repentina demanda de carne en los mercados peruanos. Heinrichs et al. (2011) notifican una situación alarmante por lo que respecta a mobúlidos y mantas en el Perú, donde son objeto de pesca intensiva en algunas zonas. Ello indica la necesidad urgente de protección regional de

este recurso, debido a su potencial migratorio. No obstante, *M. birostris* no figura todavía en los tratados de conservación internacionales y regionales.

4.2 Situación de la protección internacional

La UICN ha reconocido las mantarrayas como vulnerables a nivel internacional (www.iucnredlist.org).

La especie *M. birostris* está considerada como altamente susceptible de amenazas antropogénicas. Al ser una especie migratoria pelágica que se observa con frecuencia alimentándose en la superficie, las mantas están muy expuestas a ocasiones de pesca directa o incidental (Dewar 2002). La falta de una protección internacional pone en peligro el futuro de estos animales. Su característica migratoria hace que sea necesario desarrollar 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 zonas costeras (estaciones de limpieza) y sus migraciones periódicas cortas y largas entre las mismas zonas puede crear poblaciones genéticamente aisladas (Deakos et al. 2011). Como los pescadores y buceadores conocen los lugares de agregación, estas áreas deben ser protegidas a nivel regional para evitar el agotamiento masivo de un animal que puede ser fácilmente arponeado (Dewar 2002; Dewar et al 2008).

Protección inminente en Mozambique - 2011

Protegidas en Nueva Zelanda - 2010

Protegidas totalmente bajo Wildlife Act 1953

Protegidas en Ecuador - 2010

Subsecretaría de Recursos Pesqueros declaró “Acuerdo 093”. Una nueva ley que prohíbe toda la pesca de Mantas y de Mobulas en Ecuador.

Protegidas en Estados Unidos - 2009

En 2009 el gobernador de Hawai firmó el Proyecto de Ley 366 que creaba la Ley 092 (09) por la que se establecían sanciones penales y multas administrativas para quienes intencionalmente mataran o capturaran manta rayas en aguas del Estado.

Protegidas en la República de Maldivas - 2009

En junio de 2009 el Gobierno de Las Maldivas anunció la creación de dos nuevas Áreas Marinas Protegidas (AMP), específicamente identificadas para la protección debido a su importancia como zonas de hábitats críticos para la población de mantas de Las Maldivas y del transeúnte ocasional *Manta birostris*.

Australia Occidental - 2009

Las mantas rayas, si bien no expresamente, están sin embargo protegidas contra todo tipo de pesca (Ley de Pesca) y toda perturbación o acoso (Ley DEC) dentro de los parques marinos solamente.

Protegidas en Yap - 2008

Se ha creado en Yap una zona marina protegida para las mantas rayas por aprobación del Gobernador Sebastián Anefal.

Protegidas en las Filipinas - 2003

Las especies fueron protegidas después de un estudio que muestra el gran número de atrapados, sobre todo alrededor del Mar de Bohol, donde se centró la actividad pesquera.

Protegidas en México - 2002

La NOM 029 proporciona una protección específica a las mantas y los mobúlidos en todas las aguas mexicanas y prohíbe su posesión y comercio.

4.3 Necesidades de la protección adicional

Dadas las características del ciclo de vida de *M. birostris*, cualquier actividad extractiva constante de esta especie resultaría altamente insostenible. Debe detenerse la pesca a fin de que las poblaciones puedan recuperarse y puedan volver a una situación saludable. La creación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) puede contribuir también a la protección de *M. birostris*, reduciendo su exposición a la presión antropogénica.

Dado que *M. birostris* es una especie altamente migratoria, las amenazas surgen a menudo fuera de las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) y las áreas marinas protegidas. Por esta razón es sumamente importante incluirla en los Apéndices de la Convención sobre Especies Migratorias, ya que contribuiría a la protección de los corredores migratorios, hábitats y áreas de agregación críticos.

Es necesario realizar nuevas investigaciones para cuantificar el nivel de pesca directa e indirecta de estas especies. Debemos reconocer que la pesca pelágica ha constituido una amenaza durante muchos años (com. pers. de H. Dewar) y aumentan los datos que indican que hay una creciente actividad de pesca directa de esta especie en todo el mundo.

Por otro lado, muchas comunidades de todo el mundo dependen de estos animales desde el punto de vista económico y cultural, y en determinados sitios la población local depende del turismo de buceo (basado sobre todo en las manta rayas). Todo ello agrega valor económico a esta especie, además de su valor biológico.

5. Estados del área de distribución

Manta birostris Manta gigante

Región	País	Parte en la CMS
Eu - Europa	Portugal	X
	España	X
Af África:	Djibouti	X
	Egipto	X
	Kenya	X
	Mozambique	X
	Rumania	X
	Seychelles	X
	Sudán	
	Sudáfrica	X
	República Unida de Tanzanía	X

As - Asia:	India	X
	Indonesia	
	Japón	
	Malasia	
	Myanmar	
	Filipinas	X
	Sri Lanka	X
	China	
	Tailandia	
	Maldivas	
Oc - Oceania	Australia	X
	Nueva Zelandia	X
	(USA) Islas Marianas septentrionales	
SCA – América del Sur & América Central & el Caribe	Belice	
	(UK) Bermuda	
	(UK) Islas Caimán	
	Brasil	
	Colombia	X
	Costa Rica	X
	Cuba	
	República Dominicana	X
	Ecuador	X
	El Salvador	
	(Francia) Isla de Clipperton	
	(Francia) Guayana Francesa	
	Guatemala	
	Guyana	X
	Honduras	X
	Jamaica	
	México	
	(Países Bajos) Antillas Neerlandesas	
	Nicaragua	X
	Panamá	X
	Perú	X
	Trinidad y Tabago	
	Uruguay	
	Venezuela	
NA – América del Norte	Estados Unidos de América	

6. Observaciones de los Estados del área de distribución

7. Otras observaciones

8. Referencias

- Alava, M.N.R., Dolumbaló, E.R.Z., Yaptinchay, A.A. and Trono, R.B., 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.
- (Fowler, S. L., Reed, T. M. & Dipper, F. A., eds.) pp. 132 – 148. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission No. 25.
- Bigelow H.B., and Schroeder W.C., 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.
- Bray R.C. and S.J. Hawkins. 2000. Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 7: 273-297.
- 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
- Danulat and Edgar. 2002. Reserva Marina de Galápagos: Linea base de biodiversidad. Parque Nacional Galápagos y Fundación Charles Darwin. Galápagos, Ecuador (in Spanish).
- Deakos, M.H., Baker, J.D., and 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., and 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.
- Harding, M., Bierwagen, S., 2006. 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 State of Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project (www.mantarayofhope.com).
- 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 France, 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.

- Koop, K. and P.A. Hutchings. 1997a. Ocean outfalls - special issue. *Marine Pollution Bulletin* 33: 7-12.
- Marshall, A.D., Dudgeon, C., and Bennett, M.B., 2011. Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Marine Biology*. 158:1111 – 1124.
- Norman, B., and J.Catlin. 2007. Economic importance of conserving whale sharks. Report for the international fund for animal welfare (IFAW), Australia.
- Notarbartolo di Sciara, G. 1987a. A revisionary study of the genus *Mobula* Rafineque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 91: 1-91.
- 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.
- Norman B & J Catlin. 2007. Economic importance of conserving whale sharks. Report for the international fund for animal welfare (IFAW), Australia.
- O.J. Luiz, Balboni, A.P., Guilherme K.E., Andrade, M. and Marum, H. 2008. Seasonal occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil *Ichthyological Society of Japan* 2008.
- Thurman, H.V. y A.P. Trujillo. 2004. *Introductory Oceanography*. Tenth edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey, Estados Unidos.
- White, W.T., Giles, J., Dharmadi, and Potter, I.C., 2006. Data on the bycatch fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. *Fisheries Research* 82: 65 – 73.