

**Nota No. 4-3-84-RFA/16**

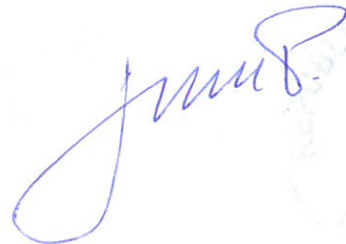
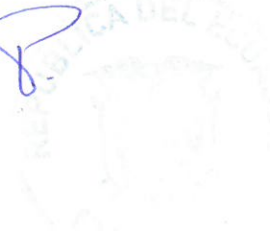
LA EMBAJADA DEL ECUADOR saluda atentamente a la Secretaría de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres -CMS- y tiene a honra hacer referencia a la propuesta para la inclusión de la Manta Gigante (*Manta birostris*) en el anexo 1 del Memorando de Entendimiento sobre la Conservación de Tiburones Migratorios (MdE Tiburones) que fue presentada por el Ecuador en el marco de la Décima Conferencia de las Partes COP-10 de la CMS celebrada en octubre del 2011 y que consta a su vez, en el documento UNEP/CMS/COP10/Proposal 1/5.Rev.1. Cabe indicar, que ésta representa la propuesta original de inclusión de la especie en los Apéndices I y II de la CMS.

En este sentido, en enero del 2016, en la I Reunión de Signatarios (MOS-1) del Memorando de Entendimiento sobre la Conservación de los tiburones Migratorios (CMS), y de acuerdo al procedimiento contemplado en CMS/Tiburones/MOS2/Doc.8.2.1, se consideró importante presentar nuevamente la propuesta antes descrita para consideración en el marco del referido memorando.

Por lo que antecede, esta Misión tiene a bien trasladar esta propuesta a esa Honorable Secretaría, para lo cual remite adjunto, en calidad de anexo, un documento realizado por la Dirección Provincial de Manabí del Ministerio del Ambiente, mediante el cual se detalla la situación actual de la Mantarraya Gigante así como un breve resumen de los resultados de la investigación realizada en el área protegida del Parque Nacional Machalilla, realizada por el Biólogo Michel Guerrero de la Fundación Megafauna Marina, la misma que cuenta con la autorización respectiva del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

LA EMBAJADA DEL ECUADOR hace propicia la ocasión para reiterar a la Honorable Secretaría de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres -CMS-, las seguridades de su más alta estima y consideración.

Berlín, 07 de julio de 2016

A la Honorable.-  
Secretaría de la Convención Conservación de las Especies Migratorias de Animales  
Silvestres (CMS)  
Bonn.-





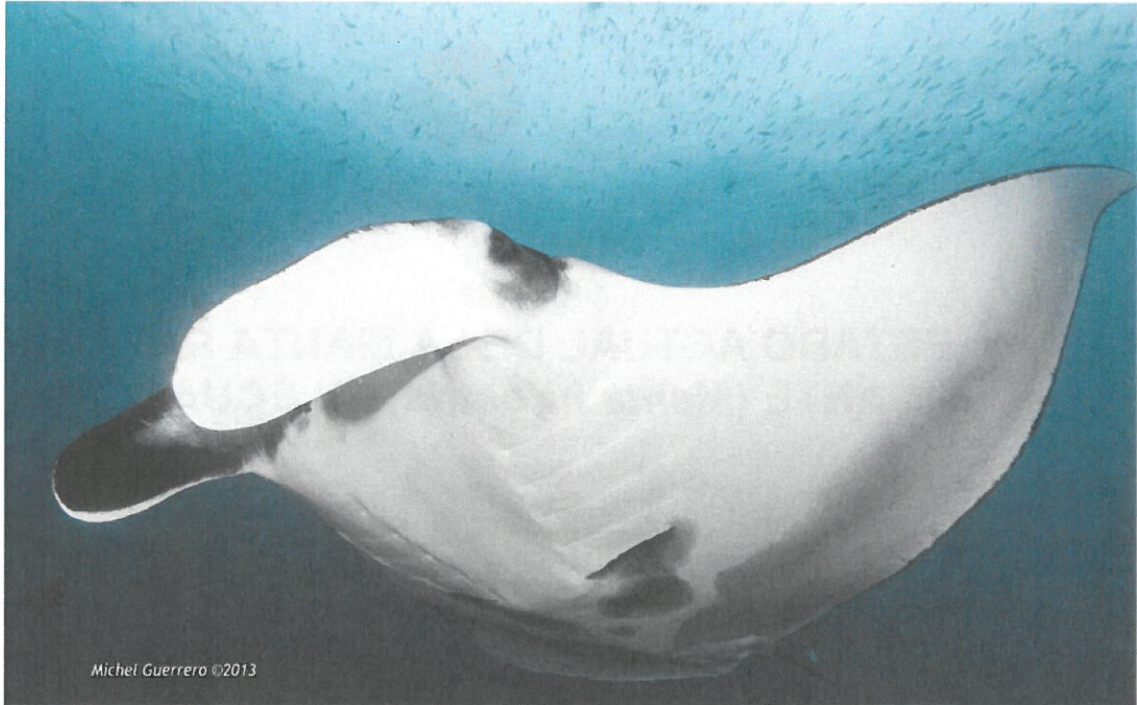
## **ESTADO ACTUAL DE LA MANTA RAYA GIGANTE (*Manta birostris*) EN ECUADOR**

---

*Fundación Megafauna Marina del Ecuador, Ecuador  
Proyecto Mantas Ecuador, Ecuador*

BSc, Biol. Mar. Michel Guerrero<sup>1,2</sup>

E-mail: [michel@mantasecuador.org](mailto:michel@mantasecuador.org)



## ANTECEDENTES

Las Manta rayas, pertenecen al género *Manta* (Bancroft), y son las rayas más grandes del Mundo. Actualmente el género contiene dos especies *Manta birostris*, manta gigante, y *Manta alfredi*, manta de arrecife, las cuales fueron diferenciadas en el año 2009 (Marshall et al. 2009). Estas grandes rayas pueden alcanzar dimensiones superiores de ancho del disco a los 6.7 metros y un peso de más de 1,400 Kg. (Last and Stevens 2009). Al igual que otros grandes elasmobranquios, como los tiburones ballena y los tiburones peregrinos, las manta rayas se alimentan del plancton suspendido en la columna de agua, principalmente de zooplancton. Las manta rayas evolucionaron de la familia de las rayas aguijón (Sting rays) (*Dasyatidae*) pero no poseen una aguijón funcional en sus colas. A pesar de tener pequeños dientes (menores a 2mm) en su mandíbula inferior, estos no son utilizados para procesos de alimentación o defensa, y no representan ninguna amenaza para los humanos. Tanto *Manta alfredi* como *Manta birostris* poseen ciclos biológicos muy conservadores y de todas las especies de elasmobranquios se consideran entre los menos fecundos. Debido a sus extremadamente bajos procesos reproductivos (Ward-Paige 2013), las manta rayas son particularmente vulnerables a la presión pesquera directa e indirecta (Rohner





Fundación Megafauna Marina del Ecuador  
et al. 2013; Marshall et al. 2011b,c).



Las manta rayas se encuentran distribuidas a nivel mundial, aunque más comúnmente se las observa en los trópicos y a lo largo de áreas costeras productivas en las zonas templadas. Durante los procesos migratorios las poblaciones se distribuyen ampliamente en diferentes hábitats para aprovechar afloramientos de plancton o eventos de desove (Graham et al. 2012), comúnmente se encuentran grandes números de individuos aprovechando estos afloramientos de productividad local (Sleeman et al. 2007, Jaine et al. 2012). A menudo existen diferentes patrones sobre sus movimientos (Duffy and Abbott 2003; Dewar et al. 2008; Luiz Jr et al. 2008; Kitchen-Wheeler 2010; Anderson et al. 2011), y se ha observado que éstos son típicamente filopátricos a una específica localidad a través del tiempo (Homma et al. 1999; Dewar et al. 2008; Couturier et al. 2011, Marshall et al. 2011). Observaciones realizadas en varios sitios de agregación a nivel global han mostrado a cientos de individuos alimentándose juntos en áreas relativamente pequeñas (Dewar, 2008, Clark, 2010, Anderson et al., 2011, Jaine et al., 2012). Las Manta rayas a menudo frecuentan áreas predecibles, como arrecifes con poca profundidad, los cuales son usados en procesos de estaciones de limpieza por la presencia de peces arrecifales (Dewar et al. 2008; O'shea et al.

2010), para procesos reproductivos o para concebir a sus crías (Marshall and Bennett 2010; Deakos 2011). A nivel mundial se han identificado docenas de sitios de alta agregación de ambas especies de manta rayas, aunque el número de mantas que frecuentan estas diferentes regiones puede variar en sus proporciones (Kashiwagi et al. 2011).

## ESTADO ACTUAL DE CONSERVACION GLOBAL

Ambas especies poseen un alto valor en el mercado internacional y en las pesquerías directas existentes, las cuales capturan a estas especies en cantidades insostenibles (Alava et al 2002; Dewar 2002; White et al. 2006; Couturier et al. 2011; Hendrichs et al. 2011). En lugares donde previamente se las capturaba se observa el clásico patrón de explotación de "auge y caída". Recientes reportes publicados en varios medios muestran que los países asiáticos han incrementando potencialmente en los últimos años la compra de productos provenientes de la pesca de manta rayas para reemplazar el bajo nivel de pesca de tiburón por el efecto de la sobre pesca de varias especies de tiburón. Debido a los altos hábitos migratorios de las manta rayas, estas pesquerías dirigidas han producido repercusiones en la distribución regional de ambas especies de *Manta*. En áreas en donde las manta rayas son



## Fundación Megafauna Marina del Ecuador



capturadas, se vende su carne como alimento, su hígado para ser utilizado como carnada y extracción de aceite, y sus arcos branquiales poseen un alto valor en el mercado medicinal chino (Alava et al. 2002; White et al. 2006; Hendrichs et al. 2011). Además, se ha observado que su piel es también utilizada, aunque en menor proporción, para la elaboración de artículos de cuero (zapatos, billeteras, correas, porta cuchillos, botas). Ambas especies son también capturadas incidentalmente por variadas causas que van desde pesquerías de gran escala hasta redes de protección contra tiburones (Cliff and Dudley 2011; Hendrichs et al. 2011). También son víctimas de golpes de embarcaciones, de enredos en redes invisibles y de lesiones por aparejos de pesca. Como resultado directo de este tipo de amenazas antropogénicas, parece que las poblaciones se han visto disminuidas en varios sitios de agregación históricamente importantes como el Golfo de California (México), Indonesia y Filipinas (Ward-Paige et al. 2013). Se cree que otras poblaciones ubicadas en lugares con grandes agregaciones, y que actualmente son explotadas, decrecen continuamente (Ward-Paige 2013, Couturier et al. 2011; Marshall et al. 2011b,c).

Como resultado de estudios a largo plazo se han obtenido nuevos datos sobre manta rayas, ambas especies han sido incluidas en la Lista Roja de la IUCN,

pasando de un estado de “Casi Amenazadas” a uno de “Vulnerable a la Extinción” (Marshall et al. 2011). Este cambio en su estado de conservación se produjo por reportes actualizados que mostraron la reducción de los tamaños poblacionales, la existente fragmentación de las poblaciones, su conservadora historia de vida y bajos niveles de mortalidad natural en ambas especies, y el aumento de las pesquerías directas e indirectas a nivel mundial.

Por ser especies oceánicas, las manta rayas gigantes son mayormente vulnerables a ser capturadas por pesquerías de gran escala que operan a lo largo de las placas continentales, en aguas abiertas y en aguas internacionales. Debido a su naturaleza migratoria, existen preocupaciones respecto a las estrategias nacionales y regionales de manejo para *M. birostris*, las cuales sólo puede ofrecer protección cuando estos individuos visitan sus aguas. Estas rayas son capturadas fácilmente por su gran tamaño, lenta velocidad al nadar, uso predecible de hábitat y falta de prevención humana. Una preocupación particular constituye la captura de mantas gigantes en hábitats críticos o sitios de agregación, donde se las puede atrapar en grandes cantidades en períodos cortos de tiempo.

En el año 2011 Ecuador presentó una propuesta para que *Manta birostris* sea considerada para ser incluida en los Apéndices I & II de la CMS (Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres).





## Fundación Megafauna Marina del Ecuador



Durante la 10<sup>ma</sup> reunión de la Conferencia de las Partes celebrada en Noruega en noviembre del 2011, esta especie recibió un abrumador soporte para su inclusión en estos apéndices, estableciendo el primer acuerdo internacional para proteger a la manta raya gigante. Como consecuencia de este acuerdo, *Manta birostris* se convirtió en la primera especie de raya en ser incluida en los apéndices de la CMS, y además es una de las pocas especies de tiburones y rayas que han recibido la aprobación en el nivel de protección que incluyen los Apéndices I y II. El apéndice I, reservado para especies que están amenazadas por la extinción, obliga a los miembros afiliados a la CMS a proteger estrictamente a estos animales, conservar y restaurar sus hábitats, reducir obstáculos en sus patrones migratorios y controlar otros factores que los amenacen. El apéndice II de la CMS enumera especies migratorias que se beneficiarían significativamente de la cooperación internacional, para lo cual la CMS alienta acuerdos globales y/o regionales y acciones concertadas. Esta reciente inclusión, obliga a los países miembros a brindar una rigurosa protección a las manta rayas gigantes y a sus frágiles hábitats. Además, esta inclusión promueve acciones regionales de conservación entre todos los Estados del área, algunos de los cuales poseen pesquerías directas operativas dentro de sus fronteras. Aunque la propuesta fue presentada por Ecuador, los países de la Unión Europea, Senegal, Madagascar, Australia, Estados Unidos,

Chile, Uruguay, y el país anfitrión, Noruega, apoyaron esta inclusión, y sugirieron que la manta de arrecife (*Manta alfredi*) sea también incluida en la próxima conferencia de las partes en el año 2014. Durante la 11<sup>va</sup> reunión de la Conferencia de las Partes celebrada en Quito-Ecuador en noviembre del 2014, *Manta alfredi* fue incluida también en los Apéndices I y II de la CMS, obteniéndose así, la protección total de las dos especies reconocidas de manta rayas.

En el año 2012 Ecuador presentó una propuesta ante la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) para la inclusión de ambas especies de *Manta* en los Apéndices I y II. Preocupados por el uso insostenible en los mercados pesqueros internacionales, esta propuesta recibió el apoyo de Brasil y Colombia. En Marzo del 2013, todas las especies del género *Manta* recibieron la inclusión en el Apéndice II de CITES con un abrumador apoyo, del 80.67%, por parte de los países participantes. Después de un período de 18 meses, dedicado para crear, implementar y reforzar regulaciones, a partir de Septiembre del 2014, dejó de ser legal el comercio internacional de productos procedentes de pesquerías insostenibles de las especies de *Manta*.



Fundación Megafauna Marina del Ecuador



## RESULTADOS ACTUALES EN ECUADOR

En el año 2009 se inició un estudio científico con colaboración de investigadores extranjeros y ecuatorianos. Este proyecto, actualmente conocido como Proyecto Mantas Ecuador (Fundación Megafauna Marina del Ecuador), tiene como objetivo el realizar estudios de investigación orientados a *Manta birostris* a lo largo de la franja costera del Ecuador y las Islas Galápagos. Las aguas costeras del Ecuador son el hogar de la más grande población documentada del mundo de *Manta birostris*. Con tan poca información disponible sobre las especies de las rayas más grandes del mundo, este estudio a largo plazo tiene como objetivo proporcionar una visión clara y amplia de su ocurrencia, patrones de movimiento y el uso del hábitat en la región, con la visión, tanto de desarrollar un programa de investigación centrado en la especie de este país, así como planes de manejo centrados en sus hábitats críticos. El estudio que se realiza en esta zona ha sido diseñado para ofrecer una rápida evaluación de la abundancia, estacionalidad, uso del hábitat y el comportamiento migratorio de *Manta birostris* en y alrededor del Ecuador.

Hasta ahora, el proyecto se ha desarrollado en ciertas áreas dentro del Parque Nacional Machalilla y la franja costera del Ecuador (Bajo de Cope), las cuales

han sido identificadas como las zonas de agregación de mantas gigantes más importantes del mundo. Más de 2500 individuos han sido identificados en Isla de La Plata y sus alrededores, número que supera a cualquier otra locación en el mundo. A través de censos visuales el equipo de investigación analiza la composición de la población de manta rayas que visitan el área del parque nacional y otras zonas aledañas. Cada año, los esfuerzos de investigación en esta zona se concentran en la temporada alta de presencia de manta rayas, la cual es entre los meses de Julio a Octubre. Cada individuo de manta ha sido clasificado para poder ser incluido en una base de datos electrónica, Manta Matcher (<http://www.mantamatcher.org>). Los principales sitios de estudio son Isla de La Plata y Bajo Cope. El lado norte de esta Isla parece ofrecer un adecuado hábitat para que individuos de esta especie se agreguen en grandes cantidades. El trabajo de investigación se ha extendido recientemente a la zona del Bajo de Cope, un conjunto de rocas sumergidas en el lecho marino, ubicado al sur de Isla de La Plata. Esta zona fue elegida con propósitos comparativos ya que se encuentra fuera del área del Parque Nacional Machalilla y es conocida como una importante área de pesca.

La incidencia más alta registrada a nivel mundial debido a la presencia de cicatrices y de lesiones causadas por artes de pesca en una población de





## Fundación Megafauna Marina del Ecuador



manta rayas ha sido atribuida a la que visita estacionalmente Isla de La Plata y Bajo Cope. Luego de cuantificar y clasificar estas lesiones, la mayoría se las puede atribuir a los aparejos de pesca utilizados para capturar el pez sierra Wahoo (por ejemplo, palangres con múltiples anzuelos y redes con cabos gruesos). Es probable que una alta proporción de estos animales enredados mueran cada año debido a sus heridas o por causa de las redes o líneas de pesca que restringen su capacidad de alimentarse, excretar sus residuos, o nadar correctamente.

Algunas de las manta rayas marcadas con dispositivos satelitales que se movieron hacia al sur, fueron capturadas por pescadores peruanos, de forma ilegal, en aguas territoriales del sur de Ecuador, otras que se movieron hacia el oeste, salieron a aguas internacionales fuera del área de jurisdicción y protección legal del Ecuador. Este tipo de prácticas evidencia la necesidad de diseñar un minucioso plan de acción nacional y regional que contribuya a categorizar las amenazas antropogénicas y que brinden el marco legal necesario para reducir los impactos en estas rayas dentro de hábitats estacionales tales como Isla de La Plata (Parque Nacional Machalilla), Bajo de Copé (Provincia de Santa Elena), Isla Santa Clara (Provincia de El Oro) e Islas Galápagos (Parque Nacional Galápagos).

En la actualidad no existen datos claros sobre el comportamiento reproductivo de *Manta birostris*. Cada temporada se han identificado en las aletas

pectorales de hembras maduras cicatrices frescas, que sugieren que estos individuos se han apareado recientemente. Confirmaciones visuales de hembras en estado de gravidez en Isla de La Plata, representan uno de los pocos avistamientos registrados en el Mundo de hembras en estado de gestación. Por lo tanto, Isla de La Plata se constituye en un hábitat crítico para estas rayas y además, se convierte en la potencial mejor locación para desarrollar el conocimiento sobre la ecología reproductiva sobre esta especie.

Hasta la fecha se han instalado 10 dispositivos satelitales en Isla de La Plata. Este estudio ha revelado que las mantas gigantes emprenden considerables migraciones (miles de kilómetros) en períodos de tiempo relativamente cortos (pocos meses). Además, este estudio nos ha mostrado con bastante claridad que las manta rayas gigantes no están ligadas a las costas de ningún país en específico, sino que estos individuos viajan regularmente a través de aguas costeras, aguas internacionales en Zonas de Exclusión Económica y en alta mar. Este hecho tiene serias implicaciones en la creación de planes de manejo regionales e iniciativas internacionales de conservación. Un resultado interesante fue la trayectoria en diferentes direcciones que mostraron que los individuos de manta viajan tanto en dirección sur, hacia Perú, así como hacia el oeste a través de la cordillera marina de Carnegie hacia las Islas Galápagos. Esta es la primera vez que se ha podido evidenciar y establecer una



**Fundación Megafauna Marina del Ecuador**



conectividad entre estas regiones y la zona costera del Ecuador. Para una especie que se encuentra catalogada como vulnerable a la extinción, estos descubrimientos plantean nuevas preocupaciones acerca de como mitigar las amenazas hacia estos animales y muestran la necesidad de establecer planes de manejo para protegerlos a lo largo de su amplia zona de distribución. Ninguna de las mantas marcadas viajó en dirección norte. Los datos registrados de profundidad también revelaron que las manta rayas llegan a sumergirse muy profundo, varios de estos registros mostraron un comportamiento sorprendente con inmersiones mayores a 1 kilómetro. Comúnmente se creía que las manta rayas permanecían la mayoría del tiempo en aguas poco profundas, pero los individuos marcados mostraron un sorprendente comportamiento, el cual reveló que la mayoría del tiempo permanecen en profundidades entre los 50 y 200 metros. Al examinar el comportamiento de inmersión entre las horas del día y la noche, se encontró que los individuos marcados permanecieron cerca de la superficie en horas del día y en aguas más profundas en horas de la noche. En general, cada uno de los rastreos individuales han ayudado a elucidar las tendencias en sus hábitos diarios y sus rutinas, tales como: patrones de alimentación diurnos, movimientos diarios hacia y desde las costas y el aprovechamiento oportunista de recursos.

El emprender nuevas expediciones exploratorias son necesarias para identificar otros sitios de agregación de gran importancia para esta especie.

Luego de seis años de consistente investigación de campo a lo largo de la línea costera de Ecuador, nuestro equipo ha diseñado un programa enfocado en pura investigación hacia otras áreas, iniciando en la zona sur de la costa del Ecuador y en un futuro las Islas Galápagos, por ser regiones, que durante ciertas épocas específicas del año, alojan a un gran número de manta rayas gigantes.

## **RECOMENDACIONES FUTURAS DE MANEJO**

Ecuador ha dado pasos gigantes hacia la protección de las manta rayas tanto dentro del país como a nivel internacional. Al reconocer la necesidad de proteger mejor a esta población estacional de manta rayas contra los inducidos impactos crípticos y humanos, el paso más importante ahora, es continuar con los esfuerzos para reconocer claramente las amenazas más severas y sus orígenes. El detener estos impactos sólo será posible una vez que tengamos una mejor comprensión de la ecología de la especie, sus patrones de movimiento y uso de hábitat en la región, y el origen de sus enredos. Para ello, existe una clara necesidad de establecer planes regionales de manejo para salvaguardar las poblaciones ecuatorianas de manta rayas gigantes. La





## Fundación Megafauna Marina del Ecuador



legislación nacional e internacional actual de protección no es suficiente para mitigar las amenazas ocultas relacionadas con la pesca de esta especie. Se torna imprescindible aislar los hábitats críticos dentro del marco legal y aumentar la protección de estas zonas con (1) Prohibición del uso de ciertos métodos de pesca y aparejos, (2) Restricción de ciertos o todos los tipos de pesca en una temporada específica del año, (3) Restricción de tráfico de algunos o todos los tipos de embarcaciones en áreas específicas e (4) Implementación de patrullajes periódicos efectivos para hacer cumplir las restricciones anteriores.

Igualmente, es importante establecer canales de comunicación entre los países de la región, especialmente con Perú, el cual, a pesar de haber logrado recientemente, durante este año una protección de sus poblaciones de manta rayas gigantes, aún posee una actividad pesquera establecida en contra de estos individuos, para en conjunto desarrollar mejores iniciativas regionales de manejo de esta especie. Al ser especies migratorias, con individuos de la misma población compartiendo aguas territoriales de países vecinos, es esencial que se considere la amplitud de sus migraciones y su naturaleza estacional para establecer estrategias de manejo a corto, mediano y largo plazo para así proteger a esta especie a través de su extensa distribución y no solo en un lugar específico de agregación. Los países signatarios y miembros de la CMS deberían fomentar y crear procesos de cooperación entre países vecinos para avanzar en estos temas tan importantes. Con poblaciones de

manta rayas en rápida declinación en muchas partes del Mundo, es imperativo la toma de acciones decisivas respecto a un adecuado manejo regional.

Su disposición apacible y su naturaleza curiosa las hace candidatos perfectos para tener interacciones seguras y agradables con turistas submarinos. El predecible comportamiento de agregación de las manta rayas y su tendencia a utilizar aguas poco profundas en zonas costeras ha conllevado al desarrollo de la industria de turismo de buceo y snorkel con éxito en todo el mundo (O'Malley et al. 2013, Ward- Paige et al. 2013). Durante las "temporadas de manta rayas" estas zonas costeras son a menudo visitadas por turistas nacionales e internacionales que desean tener encuentros (nadar o bucear) con estos gentiles gigantes. Así como el turismo puede dar un importante impulso a las economías regionales, debe existir por parte de estos países una iniciativa convincente para la protección y adecuado manejo de sus poblaciones locales. Un informe elaborado por expertos mundiales ha valorado el turismo mundial de manta rayas en más de \$ 70 millones de dólares al año por ingresos directos de las operaciones de buceo y posiblemente el doble de ingresos en gastos asociados a esta operación (Heinrichs et al. 2011, O'Malley et al. 2013). Algunos mercados turísticos regionales y locales como Hawái, Yap



## Fundación Megafauna Marina del Ecuador



y las Maldivas han reportado cifras entre los 2.2 y los 8.1 millones de dólares al año (Clarke et al. 2005, Anderson *et al.* 2010). Al ser especies longevas, las manta rayas tienen la capacidad de generar importantes ingresos sostenibles a lo largo de su vida, a través del ecoturismo en varias regiones, en contraposición a una pequeña ganancia financiera de “una sola ocasión” cuando son capturadas por efectos de la pesca. El posicionamiento de un turismo viable con las manta rayas, permite a estos países el manejo y conservación de este recurso y proporciona a lo largo del tiempo una fuente de ingresos económicamente rentable como alternativa a las pesquerías dirigidas.

La reputación de la mega fauna marina de Ecuador y de las Islas Galápagos (por ejemplo, ballenas jorobadas, manta rayas, delfines, tiburones ballena, tortugas marinas, etc.) ha comenzado poco a poco a dar forma a una imagen internacional de ser un destino “Único y Especial en Experiencias Marinas”. Estos icónicos animales marinos son ahora el centro de atención de una floreciente industria de turismo a lo largo de áreas costeras como Puerto López, Ayangue y Salinas. El Gobierno de Ecuador, a través del Ministerio de Turismo, inició un programa llamado ATP (Áreas Turísticas Protegidas), con la idea de destinar importantes recursos para regenerar y modernizar a estas

localidades para el futuro. Este modelo, que será ampliado a otras zonas en caso de ser exitoso, espera generar una importante afluencia de turistas locales e internacionales y desencadenará un importante desarrollo costero, incluyendo la creación de hospedajes turísticos, operadores de buceo y restaurantes.

El turismo de buceo es una industria creciente a nivel global. Claramente se ha demostrado que el turismo marino (si es desarrollado responsablemente) puede convertirse en un fuerte aliado de la conservación y manejo de icónicas y económicamente importantes especies como cetáceos, tiburones, aves y reptiles marinos. También se ha podido demostrar que el turismo marino es mucho más lucrativo y sostenible que la pesca, protegiendo tanto a especies amenazadas como a comunidades costeras. Sin embargo, para lograr obtener éxito, es importante que el turismo marino, especialmente las actividades relacionadas con el buceo SCUBA se desarrollen de forma sostenible, teniendo en cuenta límites adecuados y estableciendo capacidades de carga que aseguren desde el inicio la creación de estrictos códigos de conducta.

Por ser individuos que no representan peligro alguno, resulta supremamente importante entender el continuo valor económico en el corto, mediano y largo plazo que tienen las manta rayas. El potencial de crecimiento sostenido del turismo en la región, obligará a que el turismo marino en Ecuador sea una prioridad alta con un manejo activo de esta industria. Este manejo es vital para





### **Fundación Megafauna Marina del Ecuador**

asegurar experiencias de alta calidad a los turistas mientras se minimizan los impactos perjudiciales para la población estacional de manta rayas que posee el Ecuador. Esto implica una expansión lenta y sostenible de esta industria. También implica que se desarrollen estrictos códigos de conducta específicos para manta rayas y otros individuos de la mega fauna marina, debido a la interacción con estos animales salvajes en su medio natural (para prevenir alteraciones en su comportamiento natural o peor aún, emigración a otra región). Las estrategias de manejo, basadas y apoyadas en investigaciones serias, deben desarrollarse para mantener un continuo monitoreo y proteger

regionalmente a estas poblaciones. El seguimiento y cumplimiento de las prohibiciones de pesca también deben ser eficientes e implacables.

Finalmente, la protección integral también debe incluir la expansión de las áreas marinas protegidas para asegurar los hábitats primarios y los sitios críticos de agregación, a lo largo del perfil costero. A pesar de que las actividades citadas son variadas, complejas y pueden requerir de períodos de tiempo significativos y apoyo financiero para su desarrollo, en conjunto ayudarán a asegurar para las futuras generaciones la protección de este recurso único en el Ecuador.



## BIBLIOGRAFIA CITADA

Alava MNR, Dolumbaló ERZ, Yaptinchay AA, Trono RB (2002) Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea Philippines. In: Fowler SL, Reed TM, Dipper FA (eds) Elasmobranch biodiversity, conservation and management: Proceedings of the international seminar and workshop. Sabah, Malaysia, July 1997. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission No. 25: 132-148

Anderson RC (2002) Elasmobranchs as a recreational resource. Elasmobranch biodiversity, conservation and management: proceedings of the international seminar and workshop, Sabah, Malaysia, July 1997. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland, pp 46 – 51

Anderson, RC, Adam, MS, Kitchen-Wheeler, A, and Steven G (2010) Extent and economic value of manta ray watching in the Maldives. *Tourism in Marine Environments*, 7(1): 15-27.

Anderson, RC, Adam, MS, and Goes, JI (2011) From monsoons to mantas: seasonal distribution of *Manta alfredi* in the Maldives. *Fisheries Oceanography*, 20(2): 104-113.

Clarke S, Burgess GH, Cavanagh RD, Crow G, Fordham SV, McDavitt MT, Rose DA, Smith M, Simpfendorfer CA (2005) Socio-economic significance of chondrichthyan fish, pp. 19-47 In: Fowler SL, Cavanagh RD, Camhi M, Burgess GH, Cailliet GM, Fordham SV, Simpfendorfer CA, Musick JA (eds.) *Sharks, Rays and Chimaeras: the status of the chondrichthyan fishes. Status Survey*. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK

Cliff G, Dudley SFJ (2011) Reducing the environmental impact of shark-control programs: a case study from KwaZulu-Natal, South Africa. *Marine and Freshwater Research* 62: 700-709.

Couturier, LIE, Marshall AD, Jaine FRA, Kashiwagi T, Pierce SJ, Townsend KA, Weeks SJ, Bennet MB, and Richardson AJ (2012) Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *Journal of Fish Biology*, 80: 1075-1119.

Deakos M (2011) The reproductive ecology of resident manta rays (*Manta alfredi*) off Maui, Hawaii, with an emphasis on body size. *Environmental Biology of Fishes* DOI 10.1007/s10641-011-9953-5

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



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

Duffy CAJ, Abbott D (2003) Sightings of mobulid rays from northern New Zealand, with confirmation of the occurrence of *Manta birostris* in New Zealand waters. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 37: 715-721

Graham RT, Hickerson E, Castellanos DW, Remolina F, Maxwell S (2012) Satellite Tracking of Manta Rays Highlights Challenges to Their Conservation. *PLoS ONE* 7(5): e36834. Doi:10.1371/journal.pone.0036834

Heinrichs S, O'Malley M, Medd H, Hilton P (2011) Manta Ray of Hope: Global Threat to Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project.

Hilton P (2011) East Asia Market Investigation. Manta Ray of Hope, 49pp.  
Homma K, Maruyama T, Itoh T, Ishihara H, Uchida S (1999) Biology of the Manta Ray, *Manta birostris* Walbaum. In: Seret B, Sire JY (eds) The proceedings of the 5<sup>th</sup> Indo-Pac. fish conference, Noumea, 1997. Paris: Soc. Fr. Ichtyol. 1999:209 – 216

Iddawi, NS, Stanley RD (1999) A study of the artisanal fishery landings in the villages of Matemwe and Mkokotoni, Zanzibar, Tanzania. In: Fisheries Stock Assessment in the Traditional Fishery Sector: The Information Needs. Jiddawi, N.S. and R.D. Stanley (eds). Proceedings of the National Workshop on the Artisanal Fisheries Sector, Zanzibar, September 22-24, 1997, Zanzibar, Tanzania.

Jaine FRA, Couturier LIE, Weeks SJ, Townsend KA, Bennett MB, Fiora K, Richardson AJ (2012) When giants turn up: Sighting trends, environmental influences and habitat use of the manta ray *Manta alfredi* at a coral reef *PLOS One* 10(7).

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.

Kitchen-Wheeler A (2010) Visual identification of individual manta ray (*Manta alfredi*) in the Maldives Islands, Western Indian Ocean. *Marine Biology Research* DOI: 10.1080/17451000903233763 Last PR, Stevens JD (2009) *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO, Melbourne.

Luiz OJ Jr., Balboni AP, Kodja G, Andrade M, Marum H (2008) Seasonal



**Fundación Megafauna Marina del Ecuador**

occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brasil. Ichthyology Research DOI-10.1007/s/0228-008-0060-3

Marshall AD, Ishihara H, Dudley SFJ, Clark TB, Jorgensen S, Smith WD, Bizzarro JJ (2006) *Manta birostris*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 21 March 2008.

Marshall AD, Pierce SJ, Bennett, MB (2008) Morphological measurements of manta rays (*Manta birostris*) with a description of a foetus from the east coast of Southern Africa. Zootaxa 1717: 24-30

Marshall AD (2009) Biology and population ecology of *Manta birostris* in southern Mozambique. PhD Thesis, University of Queensland, School of Biomedical Science.

Marshall AD, Compagno LJV, Bennett MB (2009) Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). Zootaxa 2301: 1 – 28

Marshall AD, Bennett MB (2010) Reproductive ecology of the reef manta ray (*Manta alfredi*) in southern Mozambique. Journal of Fish Biology 77:1.

Marshall AD, Dudgeon CL, Bennett MB (2011) Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. Marine Biology, 158 (5): 1111-1124.

Marshall AD, Kashiwagi T, Bennett MB, Deakos M, Stevens G, McGregor F, Clark T, Ishihara H, Sato K (2011b) *Manta alfredi*. In: IUCN 2011b. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Marshall A, Bennett MB, Kodja G, Hinojosa-Alvarez S, Galvan-Magana F, Harding M, Stevens G, Kashiwagi T (2011c) *Manta birostris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

O'Malley MP, Lee-Brooks K, Medd HB (2013) The global economic impact of manta ray watching tourism. Plos One 8(5) e65051

O'shea OR, Kingsford MJ, Seymour J (2010) Tide-related periodicity of manta rays and sharks to cleaning stations on a coral reef. Marine and Freshwater Research 61: 65-73.

Rohner CA, Pierce SJ, Marshall AD, Weeks SJ, Bennett MB, Richardson AJ (2013) Trends in sightings and environmental influences on a coastal aggregation of manta rays and whale sharks. Marine Ecology Progress Series 482: 153-168

Sleeman JC, Meekan MG, Wilson SG, Jenner CKS, Jenner MN, Boggs GS,





**Fundación Megafauna Marina del Ecuador**

Steinburg CC, Bradshaw CJA (2007) Biophysical correlates of relative abundance of marine megafauna at Ningaloo Reef, Western Australia. *Marine and Freshwater Research* 58: 608-623

Ward-Paige CA, Davis B, Worm B (2013) Global population trends and human use patterns of Manta and Mobula rays. *Plos One* 8(9): 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

Wourms JP (1977) Reproduction and development in chondrichthyan fishes. *American Zoologist* 17:379-410

Yano K, Sato F, Takahashi, T (1999) Observations of the mating behavior of the manta ray, *Manta birostris*, at the Ogasawara Islands, Japan. *Ichthyology Research* 46: 289-296

