

PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE: TIBURÓN BALLENA (*RHINCODON TYPUS*)



Crédito: Ian Ioan Velazco



Dirección General de Operación Regional
Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación
Programa para la Conservación de Especies en Riesgo

Instituciones y organizaciones participantes en la actualización del PACE:

Biomar A.C.
Ch'ooj Ajauil AC (Reino Azul en maya)
CICESE
CINVESTAV-IPN Mérida
CONANP
Conciencia México, A. C.
Cooperativa Chiquilá
Cooperativa Miramar
Cooperativa Turística Pulperos del Caribe
ECOCIMATI, A. C.
Ecoturismo Isla Mujeres, A. C.
Grupo Chacón
Grupo Pejesapo
Mexplore
Pelagios Kakunjá AC
Pro Esteros, A. C.
PROFEPA
Pronatura, A. C.
Secretaría de Turismo
SEMARNAT
Sport Fishing Mar y Sol
Universidad Autónoma de Nayarit
WWF México

Planeación y organización de la reunión:

Abraham Vázquez Haikin	Grupo Pejesapo
Laura Martínez Ríos Del Río	Pro Esteros, A. C.
Elea Carolina Medina Trujillo	CICESE
Ana Alma Peregrín Tovar	ECOCIMATI, A. C.
Ana Rebeca Barragán	Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación – CONANP

Contenido

Descripción de la especie y problemática.....	1
Taxonomía.....	1
Morfología.....	2
Reproducción.....	2
Alimentación.....	4
Distribución de la especie y áreas de agregación en México	4
Descripción de las áreas de agregación en México	6
Diagnóstico poblacional.....	12
Genética poblacional.....	13
Principales amenazas.....	13
Variables naturales.....	13
Actividades humanas	14
Papel de la especie en los ecosistemas	15
Marco legal y normatividad	15
Objetivos	17
Metas Generales	17
Estrategias de conservación.....	18
Cuadro de indicadores de éxito	25
Referencias bibliográficas:.....	27

Descripción de la especie y problemática

El tiburón ballena fue descrito por primera vez en 1828 por Andrew Smith en Table Bay (Sudáfrica). No obstante, fue hasta 1984 que la especie fue incluida sistemáticamente dentro de la familia *Rhincodontidae* (Melville, 1984 en Colman, 1997) siendo el único miembro perteneciente a la misma. El tiburón ballena pertenece al orden Orectolobiformes dentro del cual se encuentran 42 especies más de tiburones, entre los que destacan el tiburón nodriza (*Ginglymostoma cirratum*) y el tiburón cebrá (*Stegostoma fasciatum*), con los que el tiburón ballena comparte algunas características morfológicas, como son la posición de las aletas, la estructura de los dentículos dérmicos, los dientes y las barbas. Sin embargo, el tiburón ballena es el único miembro del orden que posee hábitos pelágicos (Compagno, 1984).

Taxonomía

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Chondrichthyes
Orden: Orectolobiformes
Familia: Rhincodontidae
Género: *Rhincodon*
Especie: *typus*
Nombre común: tiburón ballena, pez dama, dominó, damero, pejesapo, chacón, rasca balsa.

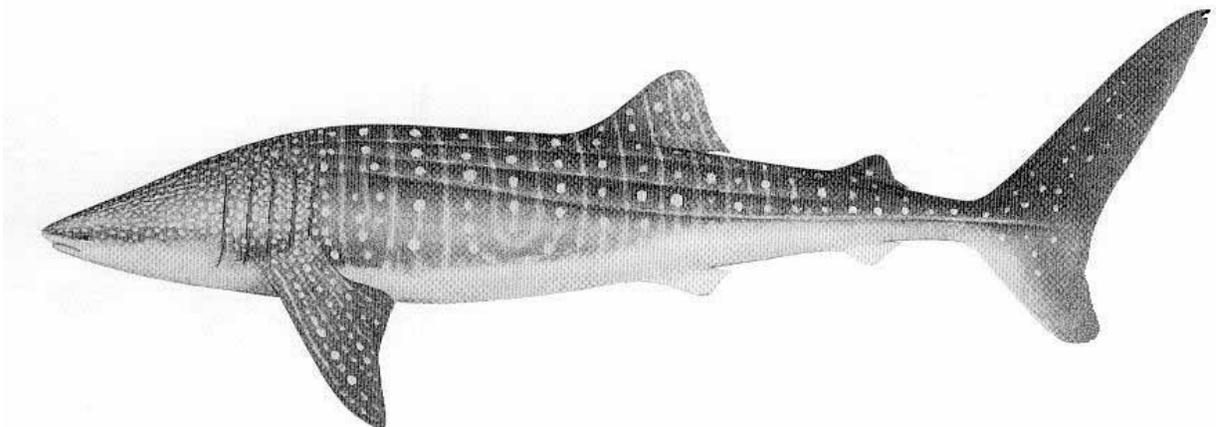


Figura 1. Morfología externa del tiburón ballena (*Rhincodon typus*). Fuente: Norman, 2002

Morfología

El tiburón ballena es considerado el pez más grande del mundo, pudiendo alcanzar longitudes de hasta 20 m de longitud total (LT) (Chen *et al.*, 1997; Rowat y Brooks, 2012). La forma de su cuerpo es hidrodinámica y moderadamente deprimida, con tres crestas longitudinales que recorren la parte dorsal de su cuerpo (Fig. 1). Entre sus características más llamativas destacan su coloración que es blanca en la parte ventral y gris en la parte dorsal, con puntos y líneas de color blanco a lo largo de su cuerpo que confieren un patrón único en cada organismo, el cual no cambia con el paso del tiempo ni con el tamaño. Su piel está cubierta de unas placas duras microscópicas denominadas dentículos dérmicos, las cuales le brindan protección y mejoran su hidrodinámica (Compagno, 1984). La cabeza es ancha y aplanada, en el extremo anterior de ésta se ubica la boca, que puede medir hasta 1.5 m de ancho y cuenta con cientos de diminutos dientes (de 2 mm de tamaño aproximadamente) cuya función es aún desconocida. Los ojos son de pequeño tamaño y están situados a ambos lados de la cabeza y detrás de éstos se ubican los espiráculos. Posee 5 hendiduras branquiales situadas a cada lado del cuerpo, las cuales cumplen funciones dentro del aparato respiratorio y el aparato filtrador del animal (Motta *et al.*, 2010). Posee dos aletas dorsales, la primera de ellas de mayor tamaño que la segunda, 2 aletas pectorales que le brindan estabilidad, aletas pélvicas, una aleta anal y en el extremo posterior del cuerpo se sitúa la aleta caudal, con forma semi-lunada, que le ayuda a la propulsión durante el nado (Compagno *et al.*, 2001). El macho posee un par de órganos copulatrices fácilmente visibles denominados pterigopodios o gonopterigios, que se extienden a partir de las aletas pélvicas. La hembra por el contrario carece de ellos presentando únicamente cloaca.

Reproducción

El proceso reproductivo del tiburón ballena sigue siendo un misterio. Las fechas en las que la especie se aparea, el periodo de gestación y las áreas de crianza no se han descrito aún. En México, la agregación de hembras de gran tamaño y presuntamente preñadas en Isla Espíritu Santo, Bajo Gorda, Los Cabos y el archipiélago de Revillagigedo y la presencia de individuos juveniles pequeños (2 m de LT) en Bahía de La Paz, sugieren que el área de crianza primaria de esta especie podría encontrarse cerca de estas zonas, probablemente a más profundidad (Ketchum 2003; Ketchum, 2012; Ramírez-Macías *et al.*, 2012a). Asimismo en las costas de Quintana Roo, también se han observado hembras “presumiblemente” preñadas, machos de gran tamaño (hasta 11 m de LT) y juveniles de 2 m (Hueter *et al.*, 2013). En Bahía de los Ángeles también se han identificado hembras

presuntamente preñadas e individuos juveniles pequeños (2.5 metros de LT) (Vázquez-Haikin *et al.*, 2014.)

El tiburón ballena presenta una reproducción vivípara aplacentada, los embriones se desarrollan dentro de un huevo en el útero de la madre y una vez listos rompen el huevo y salen vivos al exterior a través de la cloaca (Joung *et al.*, 1996). Se sugiere que esta especie puede tener cientos de crías ya que en 1995 se reportó una hembra de 10.6 m de LT que portaba en sus úteros 304 embriones en diferentes estadios de desarrollo. La mayoría de ellos aún tenía el saco vitelino y se encontraban dentro del huevo, otros por el contrario se encontraban sin huevos totalmente libres y listos para nacer, con tallas entre 58 y 64 cm de LT (Joung *et al.*, 1996). Posteriormente mediante marcadores genéticos de ADN se determinó la paternidad en 29 embriones en diferentes estadios de desarrollo de los 304 encontrados en el vientre de la hembra. Los resultados fueron que los embriones pertenecían al mismo padre, lo cual provee una fuerte evidencia de que las hembras de tiburón ballena pudieran almacenar el esperma de un único encuentro y autofecundarse (Schmidt *et al.*, 2010).

Posiblemente el ciclo de vida de *Rhincodon typus* sea similar al del tiburón nodriza, *Ginglymostoma cirratum*, que después de una corta gestación, produce una gran cantidad de organismos de tamaño pequeño, pero de crecimiento rápido (Fowler, 2000). Los tiburones ballena recién nacidos son muy pequeños, sin embargo se ha sugerido por medio de estudios en cautiverio, que su crecimiento es rápido en los primeros años de vida (Hsu *et al.*, 2014) alcanzando tallas de hasta 1.4 metros de LT en 4 meses (Chen *et al.*, 1997; Leu *et al.*, 1997 en Aca y Smith, 2010).

La talla y la edad a la que estos organismos alcanzan la madurez sexual no están aún muy claras para la especie. Diversos estudios han empleado la morfología de los gonopterigios para determinar la madurez sexual de tiburones machos. En el caso de los tiburones ballena inmaduros los gonopterigios son cortos y suaves, mientras que en organismos maduros estos son más grandes que las aletas pélvicas y están calcificados (Joung y Chen, 1995). Estudios basados en la morfología de los gonopterigios, sugieren que la madurez sexual se alcanza a tallas entre los 7 y 9 m de LT dependiendo de la región. En Isla Holbox (Atlántico) la talla de madurez estimada es de 7 m de LT (Ramírez-Macías *et al.*, 2012b), mientras que para el océano Índico la talla a la que los organismos alcanzan la madurez sexual es mayor y se estima que se encuentra entre 8 y 9 m de LT (Norman y Stevens, 2007). Para el caso de las hembras existe la posibilidad de que alcancen la madurez sexual a tallas iguales o mayores que los machos (Beckley *et al.*, 1997; Hsu *et al.*, 2014). Estudios recientes de edad y crecimiento llevados a cabo en el Indo-Pacífico,

mediante el análisis de los anillos de crecimiento en vértebras de tiburón ballena, sugieren que las tallas de 8 y 9 metros de LT podrían corresponder a individuos con edades de 16.8 y 20.1 años, para el caso de los machos y de alrededor de 20 a 30 años para el caso de las hembras (Hsu *et al.*, 2014).

Alimentación

El tiburón ballena posee una dieta omnívora que se compone principalmente de organismos del plancton, siendo oportunistas, alimentándose de florecimientos de zooplancton como copépodos, eufásidos, peces pequeños, huevos y larvas de peces, quetognatos, apendicularias, sergéstidos y hasta cefalópodos (Compagno, 1984; Heyman *et al.*, 2001; Hacothen-Domené *et al.*, 2006; De la Parra-Venegas *et al.*, 2011; Cárdenas-Palomo *et al.*, 2014). También se le ha visto alimentarse de macroalgas, crustáceos, moluscos y microalgas (Silas y Rajagopalan, 1963; Karbhari y Josekutty, 1986 en Colman, 1997). Estos microorganismos son captados a través de la boca del tiburón mediante mecanismos de filtración pasiva o activa (succión) (Clark y Nelson, 1997; Heyman *et al.*, 2001) dependiendo de la densidad de presas en el medio (Ketchum *et al.*, 2012).

El tiburón ballena carece de dientes desarrollados, por lo que tiene un eficiente sistema de filtración mediante el cual el agua entra por la boca y pasa a través de unas placas filtradoras internas que retienen las presas pequeñas (<05 micras). El agua filtrada sale al exterior a través de las hendiduras branquiales (Motta *et al.*, 2010). Se estima que el tiburón ballena puede filtrar volúmenes de agua de hasta 326 m³/h para el caso de un tiburón de 4.4 m de LT y 614 m³/ h para tiburones de 6.2 m de LT (Hoffmayer *et al.*, 2007).

Distribución de la especie y áreas de agregación en México

El tiburón ballena es una especie altamente migratoria, es por ello que presenta un rango de distribución amplio. Lo podemos encontrar en todos los mares y océanos del mundo entre latitudes templadas y tropicales, generalmente entre los 30° norte y 35° sur (Figura 2), aunque en ocasiones también ocurren avistamientos de la especie en latitudes más altas, 41° de latitud norte y 36.5° de latitud sur (Compagno, 1984; Duffy, 2002).

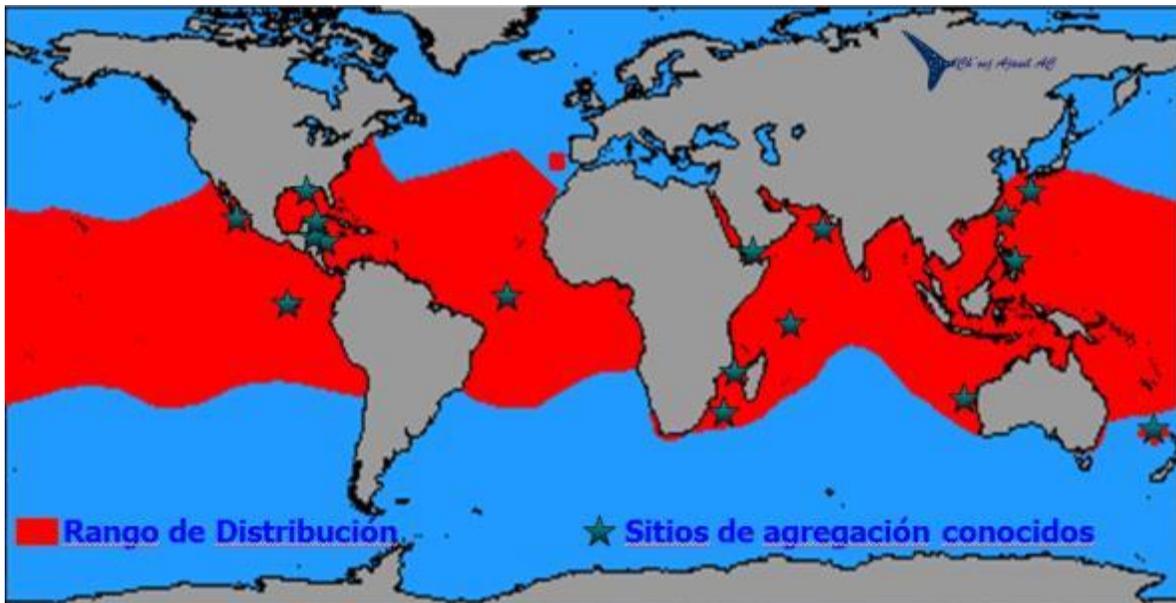


Figura 2. Rango de distribución del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en rojo. Las estrellas muestran las áreas de agregación de tiburón ballena conocidas en la actualidad. (Hueter et al 2013 modificado por De la Parra-Venegas et al., 2014)

Es una especie que podemos encontrar tanto en aguas costeras como oceánicas, ya que toleran un amplio rango de temperaturas (21-30°C), pudiendo permanecer en aguas más frías (<10°C) por periodos cortos de tiempo. No obstante, las agregaciones de la especie ocurren por lo general en aguas cercanas a la costa o aguas someras cerca de las plataformas continentales ya que estas zonas constituyen las áreas más productivas de los océanos y por lo tanto las áreas más ricas en alimento para la especie (Heyman et al. 2001; Ketchum 2003; Hacohe-Domené et al., 2006; Ketchum et al., 2012; Cardenas-Palomo et al., 2014).

En México, el tiburón ballena se observa con frecuencia en todas las costas del país. Sin embargo, la agregación de la especie ocurre principalmente en determinadas regiones: al norte del Caribe Mexicano, concretamente al noreste de la Península de Yucatán, entre Isla Contoy, Isla Mujeres e Isla Holbox en el estado de Quintana Roo. En el Golfo de California se encuentra en Bahía San Luis Gonzaga, Bahía de los Ángeles en Baja California y Bahía de La Paz, Isla Espíritu Santo y Los Cabos en Baja California Sur. En el Pacífico, se encuentra en la costa central de Nayarit, concretamente en San Blas y Boca de Camichín, en Salina Cruz, Oaxaca y en el Archipiélago de Revillagigedo.

Es por tanto que México puede considerarse un país privilegiado al contar con numerosas agregaciones de tiburón ballena en aguas de su jurisdicción. Algunas de estas zonas marinas se encuentran dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)

administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como es el caso del Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam, el Parque Nacional Isla Contoy, la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena, la Reserva de la Biósfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes, la zona marina del Parque Nacional Archipiélago de Espíritu Santo y la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Revillagigedo. Sin embargo, el resto no están actualmente sujetas a alguna categoría de protección a pesar de ser también hábitat críticos para la especie. La conectividad entre las áreas de agregación del Golfo de California y zonas aledañas ha sido comprobada gracias a estudios de genética, seguimiento satelital y técnicas de captura-recaptura por medio de la identificación fotográfica de los organismos. En el Golfo de California durante el periodo 2009 a 2014 han sido identificados fotográficamente 716 tiburones, de los cuales 83 mostraron movimientos entre localidades diferentes, existiendo conectividad entre Los Cabos y el Archipiélago de Revillagigedo, y entre Bahía de los Ángeles, Bahía de La Paz, Nayarit y San Luis Gonzaga (Ramírez-Macías *et al.*, 2012; Ramírez-Macías *et al.*, 2014). En Quintana Roo se ha descrito la conectividad de la meta-población que involucra al menos a 5 países: Estados Unidos, Cuba, Belice, Honduras y México (Mckinney *et al.*, 2013; Galván *et al.*, 2013).

Descripción de las áreas de agregación en México

1) Golfo de California

En general, en México el tiburón ballena utiliza el hábitat que le ofrecen las diferentes regiones costeras del país de forma estacional, como lugar para alimentarse y/o protegerse de los depredadores. Es por ello que estos lugares constituyen un hábitat crítico para la especie. Bahía de los Ángeles es una de las áreas de agregación temporal del tiburón ballena en el Golfo de California. Ésta área se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes, situada en la costa oriental del estado de Baja California. Se caracteriza por ser un área con una alta productividad primaria debido a su cercanía y amplia comunicación con el canal de Ballenas, zona considerada como el área más productiva de todo el Golfo de California.

La agregación de la especie en Bahía de los Ángeles tiene lugar los meses de junio a noviembre de cada año y está compuesta principalmente por organismos juveniles (< 8 m de LT) en su mayoría machos (Ramírez-Macías *et al.*, 2012a). La especie se distribuye por toda la bahía, sin embargo, la mayor parte de los avistamientos ocurren cerca de las playas del poblado y al sur de la bahía, zona conocida localmente como El Rincón, o Sub-zona de Uso Público Tiburón Ballena (La SUP-TB,

Figura 3) según el Programa de Manejo de la Reserva publicado en 2013 (SEMARNAT, 2013). La SUP-TB tiene unas dimensiones de 9.74 km² y es señalizada al comienzo de cada temporada con boyas rojas (línea roja; Figura 3) que indican a todos los usuarios que deben respetar los lineamientos del Programa de Manejo del ANP.

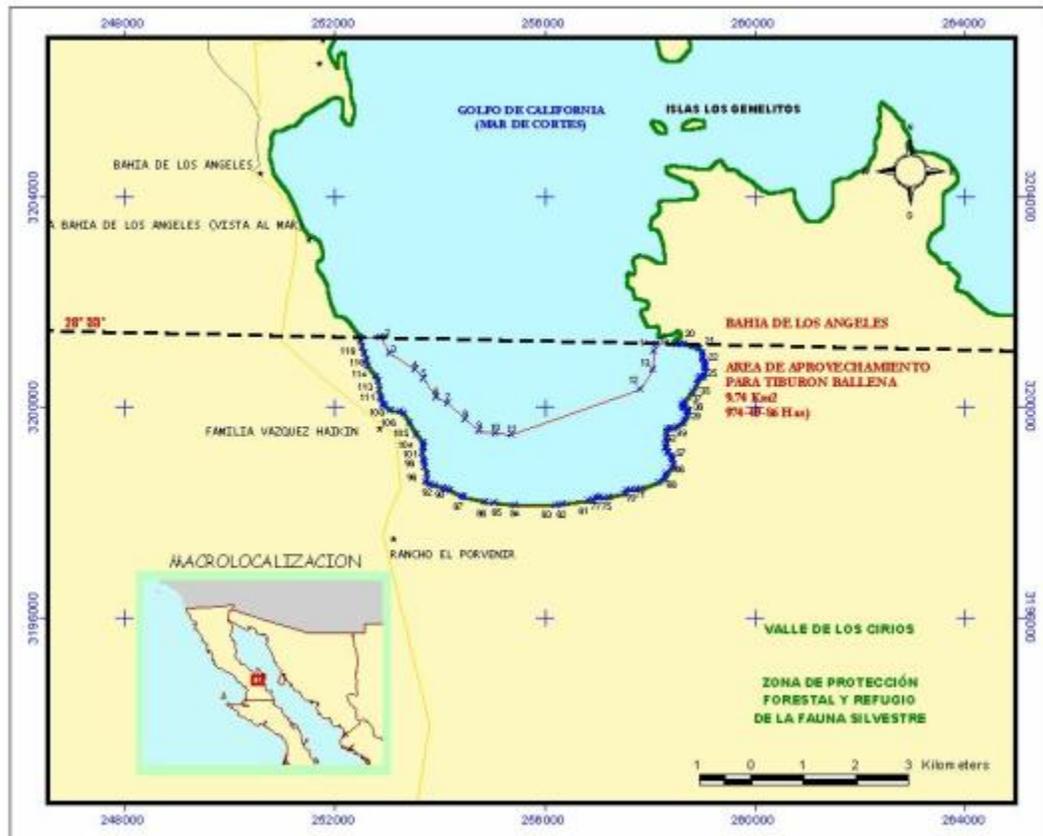


Figura 3. Polígono de la distribución de *Rhincodon typus* en la reserva de Bahía de los Ángeles, Baja California (fuente: Dirección General de Vida Silvestre).

San Luis Gonzaga, por otro lado, es una bahía abierta al Golfo de California, con una extensión desde su extremo norte a su extremo sur de 12 km y también está situada en la costa oriental de Baja California. Se ha reportado presencia de tiburón ballena durante los meses de mayo a noviembre, sin embargo es necesario continuar monitoreando de forma sistemática para determinar con exactitud la estacionalidad de la agregación y las características del hábitat.

Bahía de La Paz (Baja California Sur), es otra de las principales áreas de agregación de la especie en el Golfo de California. La agregación de tiburón ballena en esta bahía ocurre cerca de la costa con una mayor presencia dentro del polígono establecido en el Plan de Manejo Tipo. Dicho polígono posee unas dimensiones de 76.18 km² (DGVS et al., 2007, Figura 4).

La estacionalidad de la agregación ha variado con los años. Durante los años noventa hasta 2002 dicha agregación ocurría de octubre a diciembre (Ketchum 2003; Ketchum *et al.*, 2012). Sin embargo, a partir de 2004 los meses con mayor presencia de tiburones son de noviembre a febrero y se compone en su mayoría de organismos juveniles (<8 m de LT) y machos (Ramírez-Macías *et al.*, 2012a). Durante los meses de abril a junio ocurre la agregación de hembras presuntamente grávidas (con tamaños entre 9 y 15 m de LT) en Bahía de La Paz y cerca de la Isla Espíritu Santo y El Bajo Gorda en Los Cabos (Ketchum 2003; Ketchum *et al.* 2012; Ramírez-Macías *et al.*, 2012a) mientras que en el Archipiélago de Revillagigedo se registran juveniles en mayo y hembras preñadas en noviembre (Ramírez-Macías, *com. pers.*).

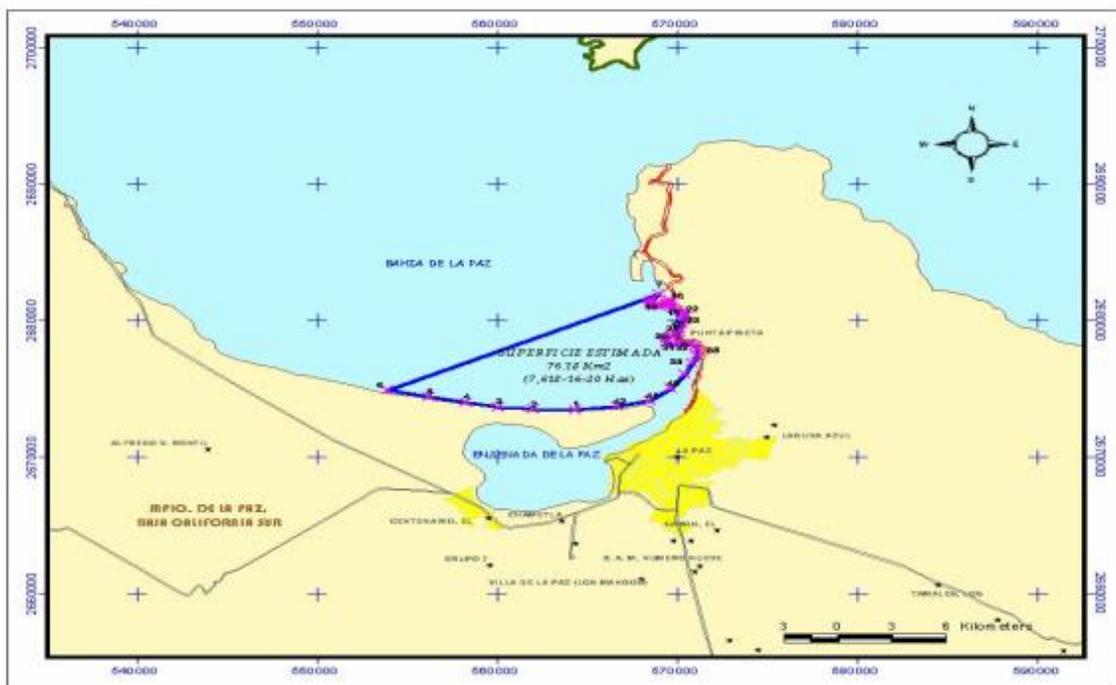


Figura 4. Polígono de la distribución del tiburón ballena en la Bahía de La Paz, Baja California. Fuente: Dirección General de Vida Silvestre.

La segregación por tallas y sexos se ha reportado en diferentes áreas del Golfo de California (Eckert y Stewart, 2001; Ramírez-Macías *et al.*, 2011; Ketchum *et al.*, 2012). Los tiburones ballena juveniles se agregan en las aguas costeras de Bahía de los Ángeles, San Luis Gonzaga y de Bahía de La Paz, encontrando allí alimento principalmente copépodos del género *Acartia* (Clark y Nelson, 1997; Nelson y Eckert, 2007; Hacohe-Domené *et al.*, 2006; Ketchum *et al.*, 2012; Lavaniegos *et al.*, 2012) y protección contra depredadores. Las hembras con longitudes mayores, se

agregan en aguas más oceánicas (de profundidades mayores a 200 m) alrededor de la Isla Espíritu Santo (Ketchum 2003; Ketchum et al. 2012) y Bajo Gorda (Eckert y Stewart, 2001; Ketchum 2003; Ketchum et al., 2012; Ramírez-Macías et al., 2012a) y se han visto alimentándose de masas no tan densas de eufáusidos de la especie *Nyctiphanes simplex* (Ketchum et al., 2012).

2) Caribe Mexicano

La distribución del tiburón ballena en el Caribe Mexicano no es uniforme, se han identificado al menos tres zonas de mayor abundancia (Fig. 5): al norte de Cabo Catoche, norte de Isla Contoy y al noreste de Isla Mujeres (de la Parra-Venegas et al., 2011; Hueter et al., 2013; Cárdenas-Palomo et al., 2014) Las zonas de Cabo Catoche y de Isla Contoy se ubican dentro de la Reserva de la Biósfera del Tiburón Ballena y del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, las cuales suman alrededor de 300,000 hectáreas (SEMARNAT, 2009). La agregación de tiburón ballena en esta área comienza en abril y termina en octubre, coincidiendo con la productividad plantónica causado por el afloramiento de la corriente de Yucatán (Merino, 1997; Motta et al., 2010). A diferencia, en la zona conocida como "Afuera" (por ubicarse fuera del ANP) o "Azul" (debido a la transparencia de sus aguas), que se ubica al este de Isla Contoy y al noreste de Isla Mujeres, donde la gran abundancia de tiburón ballena se debe al desove masivo de un túnido conocido localmente como "bonito" *Euthynnus alletteratus*. La zona de agregación "Afuera" se reportó por primera vez en la literatura en 2009 y es considerada actualmente la más grande registrada en el mundo, con un total de hasta 420 tiburones ballena contabilizados en un único monitoreo aéreo, en un área del océano de aproximadamente 18 km². La agregación se compone de individuos de ambos sexos, desde juveniles de 2 metros hasta adultos de 11 m de LT (Ramírez-Macías et al., 2011b; de la Parra-Venegas et al., 2011; Hueter et al., 2013).

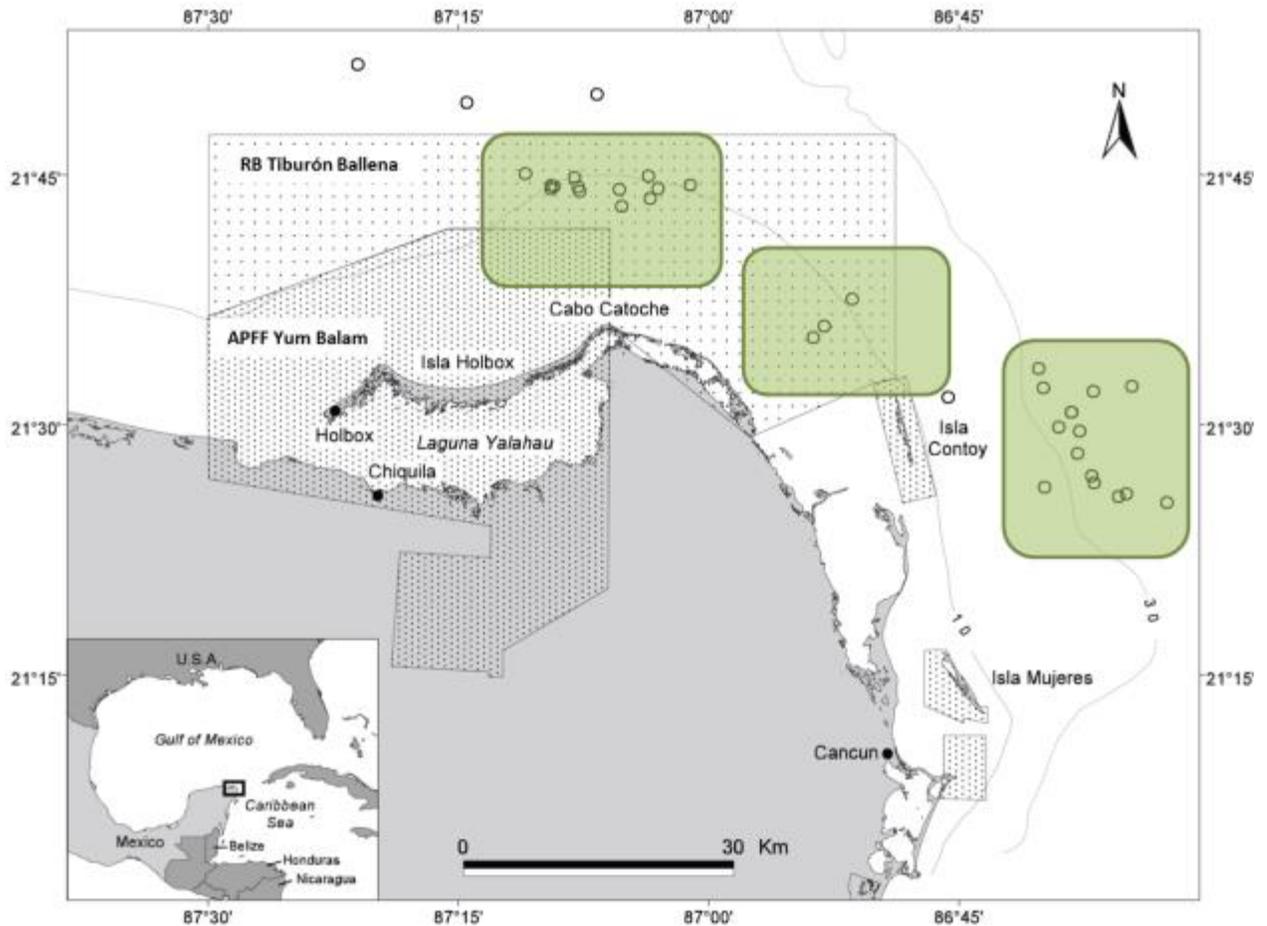


Figura 5. Áreas de agregación del tiburón ballena al norte de Cabo Catoche, norte de Isla Contoy y al noreste de Isla Mujeres; Quintana Roo (Redibujado de Hueter *et al.*, 2013).

Resultados del monitoreo del hábitat y la población migrante de tiburón ballena en el Caribe Mexicano desde el año 2003, ha mostrado cambios en su distribución espacial de la especie. Por ejemplo, durante 2003-2008 los avistamientos de tiburón ballena fueron más numerosos dentro de la Reserva de la Biósfera del Tiburón Ballena a lo largo de la temporada de avistamiento; mientras durante 2009-2013 la gran mayoría de los organismos se han agregado durante casi toda la temporada en la zona conocida como Afuera (De la Parra-Venegas *et al.*, 2011; Hueter *et al.*, 2013; Cárdenas-Palomo *et al.*, 2014). Los cambios en la distribución espacial y por lo tanto la idoneidad de hábitat para el tiburón ballena en el Caribe Mexicano, parecen responder a la disponibilidad de alimento, ya que se da el desove en la zona de Afuera (donde las biomásas zooplánctónicas son mucho mayores), y los organismos parecen preferir este sitio (Cárdenas-Palomo *et al.*, 2015).

3) Costa de Nayarit

En la costa central de Nayarit, el tiburón ballena se agrega los meses de Noviembre a Abril (Murillo-Olmeda, 2002; Pelayo-Del Real et al., 2014). El área propuesta como zona de aprovechamiento no extractivo de la especie tiene unas dimensiones aproximadas de 101 mil hectáreas que abarcan desde la parte norte de Boca de Camichín hasta la parte sur de la Boca de Platanitos, incluyendo las piedras del Asadero, de la Virgen y el Bajo de Platanitos (Figura 6). La presencia de la especie en esta zona pudiera estar relacionada con los desoves masivos del camarón blanco, lisa y algunas otras especies y la época de lluvias. Los tiburones se observan nadando cerca de los hilos de corrientes que se generan por el choque de dos masas de agua concentrando en esa zona el alimento (Murillo-Olmeda, 2002). Estudios recientes de seguimiento satelital sugieren que los tiburones ballena marcados en 2012 cerca de San Blas presentaron movimientos desde el Golfo de California y Bahía Matanchen hacia el norte de Boca de Camichín (Ketchum y Guzman, *in prep.*)

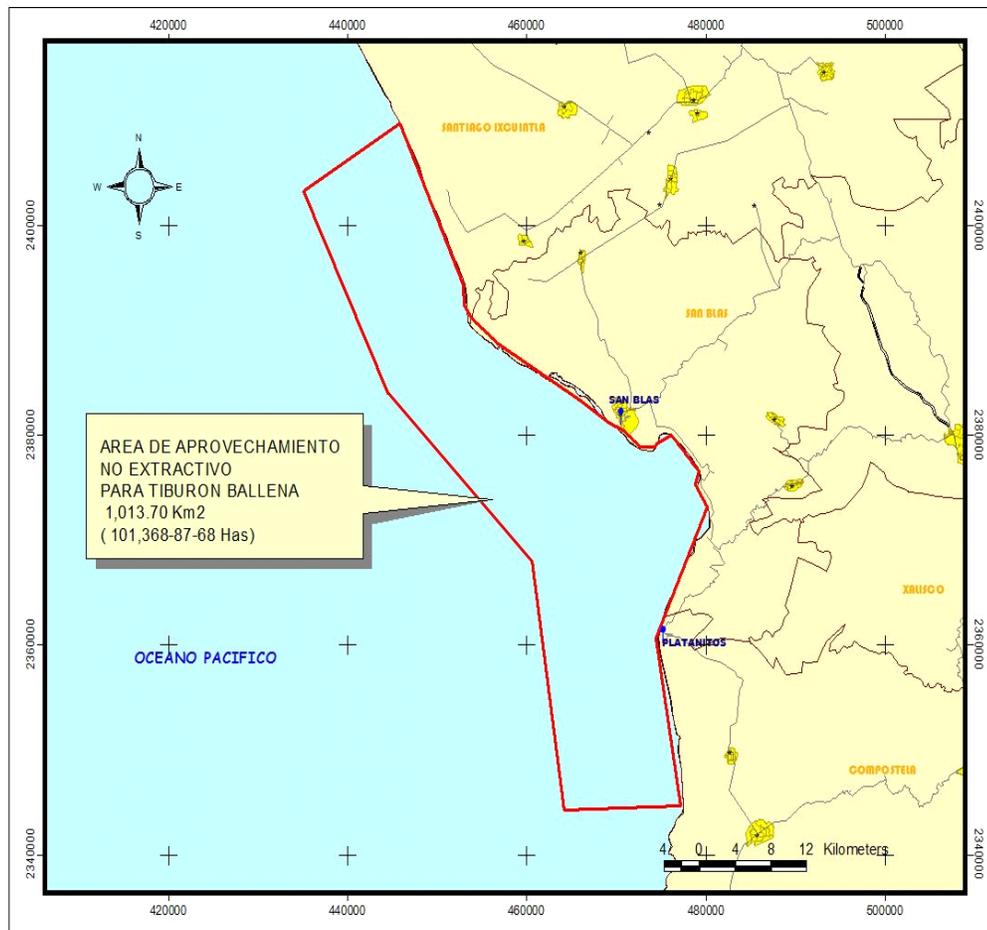


Figura 6: Ubicación del área propuesta como zona de aprovechamiento no extractivo para el tiburón ballena (Propuesta de Plan de Manejo en Nayarit, 2010)

Diagnóstico poblacional

En la actualidad se desconoce el tamaño poblacional de esta especie a escala global. Los esfuerzos de monitoreo en las áreas donde la especie se agrega han permitido estimar el tamaño y la estructura de su población a escala local. Por medio de la técnica de marcaje-recaptura llevada a cabo por identificación fotográfica de los organismos, se han realizado estimaciones del tamaño poblacional en las diferentes áreas de agregación de México. Para el caso de Isla Holbox se estimó una abundancia de 521 a 809 tiburones ballena entre 2005 a 2008 (Ramírez-Macías *et al.*, 2012b). En la actualidad se han identificado fotográficamente al menos 1,100 tiburones ballena en el norte de Quintana Roo (De la Parra *et al.*, 2013) constituyendo la agregación más numerosa reportada en todo el mundo. Para el Golfo de California se estimó una abundancia de 396 a 509 individuos para los años 2003 a 2009 (Ramírez-Macías, 2011). A su vez, por medio de la identificación fotográfica, diversos estudios en algunas de las áreas de agregación en México han evaluado la estructura poblacional del tiburón ballena revelando que se trata de agregaciones compuestas principalmente por machos de tallas inferiores a los 10 metros (ver Tabla 1).

Tabla 1: Información de la estructura poblacional de 3 áreas de agregación de tiburón ballena en México. (Ramírez-Macías *et al.*, 2012; Hueter *et al.*, 2013).

ÁREA GEOGRÁFICA	GOLFO DE CALIFORNIA		CARIBE MEXICANO
LOCALIDAD	Bahía de los Ángeles		Cabo Catoche, "Afuera", Isla Contoy e Isla Mujeres
AÑOS DE ESTUDIO	2003-2009	2007-2012	2005-2009
NO. DE ORGANISMOS IDENTIFICADOS	130*	264*	125*
% MACHOS	66%	58%	69%
% HEMBRAS	22%	30%	23%
% SEXO INDETERMINADO	12%	11%	8%
RANGO DE TALLAS	2.5-8 metros	3.3-9 metros	2-7 metros
TALLA MÁS FRECUENTE	5 metros	5.5 metros	4 metros
INDIVIDUOS REAVISTADOS DE AÑOS ANTERIORES	12%	31%	17.6%
			40.58%

*Identificados por medio de fotografías subacuáticas.

**Identificados por medio de marcas convencionales

A nivel global el estado poblacional actual de los tiburones ballena es incierto. En Australia ha sido controversial; Bradshaw *et al.* (2008) con base en datos de 10 años, muestran que la población ha disminuido en la última década, mientras que Holmberg *et al.* (2009) muestran con datos de 13 años, que la abundancia ha incrementado en los últimos años. Sin embargo, Sequeira *et al.* (2013) mencionan que la abundancia ha disminuido a escala global. La disminución en algunas poblaciones se ha relacionado con las pesquerías de esta especie tanto incidental como dirigida (CITES, 2002). Dado a las características biológicas del tiburón ballena tales como el lento crecimiento, madurez sexual tardía y alta longevidad (Hsu *et al.*, 2014), se requieren de estudios de más de una década para poder establecer si la población va en aumento, disminución o si se encuentra estable.

Genética poblacional

Los primeros estudios de genética realizados a escala global, revelaron que existe flujo genético entre las poblaciones de los 3 océanos (Índico, Atlántico y Pacífico), llegando a la conclusión de que existía una única población de tiburón ballena a escala global (Castro *et al.*, 2007). Sin embargo, estudios más recientes encontraron diferencias significativas entre los tiburones ballena del Océano Atlántico con los del Océano Índico y Pacífico. A su vez, se encontraron diferencias bajas pero significativas entre Mozambique y Yibuti con el Golfo de California. La prueba de aislamiento por distancia indica que estas diferencias se deben a que el flujo genético está relacionado con las distancias geográficas (Ramírez-Macías *et al.*, 2011). Para el caso de México, estudios revelan que los tiburones del Golfo de California conforman una sola población (Ramírez-Macías, 2011). También se hallaron diferencias significativas entre los tiburones ballena del Caribe mexicano y del Golfo de California, encontrando un haplotipo frecuente y único en Isla Holbox.

Principales amenazas

Variables naturales

- Variaciones climáticas naturales: Las variaciones en el clima, ocasionadas por anomalías interanuales o por fenómenos como “El Niño – Oscilación del Sur” (ENSO) pueden cambiar la composición y abundancia del zooplancton causando cambios en la distribución y abundancia del tiburón ballena (Wilson *et al.*, 2001; Ketchum *et al.*, 2012; Sequeira *et al.*, 2013).

Actividades humanas

- **Degradación y contaminación de hábitats costeros** donde la especie se agrega, tales como manglares, esteros y arrecifes, constituyen un riesgo para la especie, ya que estas zonas aportan nutrientes al medio acuático los cuales incrementan la producción primaria y por ende el alimento del tiburón ballena. El desarrollo industrial y de infraestructura no planeado cerca de la costa, también puede causar cambios en la composición del zooplancton debido a los derrames de aguas negras y el derrame de hidrocarburos de las embarcaciones.
- **Pesca incidental:** la pesca incidental de tiburón ballena, ocasionada principalmente por la pesca de atún con redes de cerco en el Océano Pacífico oriental (Hall y Roman, 2013), la zona oeste del Atlántico y el Caribe (Gaertner y Medina-Gaertner, 1999), es considerada una amenaza para la especie.
- **Pesca comercial:** tradicionalmente, la especie se pescaba en algunos países como China, Singapur o Taiwán por sus aletas, carne e hígado con el que elaboraban aceite impermeabilizante para barcos y betún y otras partes del animal para alimento y medicinas tradicionales. En la actualidad se sigue llevando a cabo la pesca ilegal de esta especie (Hsu *et al.*, 2012).
- **El tráfico de embarcaciones:** los tiburones ballena se alimentan cerca de la superficie, esto los hace propensos a las colisiones con embarcaciones. El tránsito de embarcaciones a alta velocidad por las zonas de agregación de la especie, ocasiona daños graves como lesiones y cortadas en los organismos por la colisión con los cascos y hélices de las mismas, y cuando se trata de colisiones con embarcaciones mayores pueden ocasionar la muerte de los individuos (Speed *et al.*, 2008; Ramírez-Macías *et al.*, 2011). En México, principalmente en la Costa norte de Quintana Roo, el tráfico de embarcaciones de gran calado representa un peligro no solamente para la especie y otros pelágicos como la manta raya, delfines y tortugas marinas, sino incluso para los tour operadores y visitantes en la zona (de la Parra-Venegas, *com. pers.*).
- **Turismo no regulado:** la creciente actividad turística en las zonas de observación del tiburón ballena ha hecho necesaria la implementación de reglas para el desarrollo de la actividad de forma ordenada. La falta de aplicación de tales reglas por parte de embarcaciones y nadadores, tiene impactos negativos sobre la especie como son los cambios bruscos en el comportamiento natural del organismo y cambios en su comportamiento alimentario, ambos asociados al hostigamiento por parte de nadadores y embarcaciones y la obstrucción de la trayectoria del animal mientras está

alimentándose (Quiros, 2005; Pierce *et al.*, 2010; Trujillo-Córdova, 2015). A largo plazo esto puede ocasionar que los tiburones ballena abandonen estas áreas frecuentes de agregación (Norman, 2002). Aunado a lo anterior se suma la insuficiente información proporcionada a los turistas sobre las reglas que se tienen que acatar, así como la insuficiente capacitación a los prestadores de servicios turísticos en algunas localidades donde se desarrolla dicha actividad.

Papel de la especie en los ecosistemas

El tiburón ballena al ser el pez planctívoro más grande del mundo, al igual que las grandes ballenas filtradoras, juega un papel importante en el equilibrio y la dinámica de los ecosistemas costeros ya que se alimenta de especies de eslabones bajos en la cadena trófica. Su presencia es un buen indicador de la salud del ecosistema. Por otra parte, forma parte de la dieta de otros organismos como es el caso de las orcas y otros tiburones (O’Sullivan, 2000, Speed *et al.*, 2008) y cuando son neonatos pueden ser depredados por pelágicos mayores (Colman, 1997; Kukuyev, 1996). Asimismo se puede considerar una especie paraguas ya que al estar protegida, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad de su hábitat.

Marco legal y normatividad

El marco legal con el que cuenta México para regular el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales, y que sustenta las acciones que regulan la operación y manejo en las zonas de observación y monitoreo del tiburón ballena son:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas.
2. Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Con la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) se establecen los lineamientos que enmarcará la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, para propiciar su aprovechamiento sustentable a favor de comunidades, propietarios o poseedores de predios en donde ésta se encuentre o se distribuya. Este principio se plantea como incentivo para la conservación, ya que permite el desarrollo de actividades económicas por parte de los usuarios. Asimismo, regula el aprovechamiento no extractivo, por lo que requiere de una autorización, de conformidad con la Ley general de vida silvestre y las disposiciones establecidas en el capítulo V de la misma, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de su hábitat.

3. La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, enlista al tiburón ballena bajo la categoría de riesgo (A) "Amenazada". La categoría A se define como "aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones".

4. Plan de Manejo Tipo para realizar Aprovechamiento no extractivo de tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en México.

El Plan de Manejo Tipo para realizar aprovechamiento no extractivo (turístico, recreativo educativo y publicitario) del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en México (DGVS et al., 2007, DGVS., 2014), es un instrumento de planeación y gestión enfocado inicialmente a dos agregaciones de sus poblaciones, localizadas, una en Bahía de los Ángeles, Baja California y en la Península de Yucatán (en el Atlántico y Caribe). Establece los lineamientos para la protección de la especie y su hábitat, e impulsa y refuerza el trabajo de la SEMARNAT en estas regiones mediante el fomento de la actividad, que tiene un alto potencial y proporciona una alternativa de empleo para los pobladores locales y puede ser un foco de desarrollo regional (SEMARNAT, 2007).

5. NMX-AA-142-SCFI-2008 Que establece especificaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades de aprovechamiento sustentable (buceo, nado y observación) con tiburón ballena *Rhincodon typus*, relativas a su protección, manejo y la conservación de su hábitat.

La Norma Mexicana NMX-AA-142-SCFI-2008, es de observancia voluntaria para toda persona física o moral que realice las actividades de aprovechamiento no extractivo con tiburón ballena y tiene como objeto establecer especificaciones para asegurar la actividad de buceo, nado y observación de tiburón ballena, a fin de realizar el aprovechamiento no extractivo de la especie, de manera sustentable (SE, 2008).

6. NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, se establece que de acuerdo con los convenios internacionales quedan protegidas las poblaciones de tiburón ballena en aguas de jurisdicción nacional. Menciona que no se podrán capturar y retener ejemplares de la especie y cualquier ejemplar capturado incidentalmente, deberá ser regresado al agua de inmediato vivo, o muerto (SAGARPA, 2007).

7. Decretos y Programas de Manejo de las Areas Naturales Protegidas con presencia de tiburón ballena.

PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL TIBURÓN BALLENA (*Rhincodon typus*)

Objetivos

Objetivo General:

Establecer una estrategia integral de conservación del tiburón ballena en aguas mexicanas, que permita incrementar el conocimiento de la especie, robustecer las medidas de manejo para su aprovechamiento no extractivo sustentable y prevenir y mitigar las posibles amenazas para la especie y su hábitat.

Objetivos Particulares:

1. Armonizar estrategias de acción y líneas de operación entre actores de la sociedad civil y de los tres órdenes de gobierno involucrados en la protección, manejo, investigación y recuperación del tiburón ballena en México.
2. Identificar y mitigar los impactos antropogénicos que podrían estar afectando la biología y el hábitat del tiburón ballena en aguas mexicanas.
3. Diseñar, instrumentar y consolidar sistemas confiables y robustos para la integración de datos biológicos con un enfoque de manejo, mediante la participación de todos los actores que generan información sobre la especie en México.
4. Contar con prácticas de conservación del tiburón ballena que sean compatibles con el desarrollo en las regiones donde se distribuye.
5. Establecer las actividades necesarias a corto, mediano y largo plazo que deberán realizarse para la conservación de la especie y determinar los indicadores de éxito.

Metas Generales

Metas	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Contar con una estrategia de conservación del tiburón ballena, generada a través de un proceso de participación social amplia y utilizando la mejor información disponible.			
Conformar un Grupo de Trabajo de tiburón ballena que realice reuniones periódicas multisectoriales con sede en los diferentes sitios de interés, que fomente la participación de todas las autoridades involucradas en la protección del tiburón ballena y la actividad turística relacionada.			
Estandarizar la metodología de investigación y monitoreo en todas las áreas donde se encuentra la especie e implementarla en los lugares donde no existe.			
Aumentar el número de usuarios que cumplen las medidas de regulación para las actividades de observación y nado con tiburón ballena.			

Metas	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Contar con acuerdos de coordinación así como una agenda común entre las autoridades que tienen atribuciones para la protección y uso sustentable de la especie dentro y fuera de áreas naturales protegidas.			
Contar con un acuerdo y agenda común entre la SECTUR/CONANP/DGVS-SEMARNAT para coordinar esfuerzos en procesos y mecanismos de certificación.			
Aprovechar el recurso de manera sustentable, definiendo la capacidad de carga de los diferentes sitios donde se realiza la actividad turística con tiburón ballena y ajustar el número de permisos que se otorgan cada año en cada sitio			
Darle el debido posicionamiento a la problemática del tiburón ballena en relación a otras cuestiones ambientales, por parte de las instituciones competentes.			
Actualización constante de la investigación aplicada a la conservación del tiburón ballena y su hábitat			
Darle continuidad al monitoreo comunitario logrando que los grupos comunitarios puedan ser autosuficientes en su realización			
Contar con grupos por región, con una agenda común que trabajen de manera coordinada y complementaria, que compartan información y realicen una retroalimentación a los diferentes instrumentos de gestión para orientar la toma de decisiones.			
Contar con acuerdos sobre las políticas de uso y manejo de la información derivada de iniciativas conjuntas de monitoreo biológico, fisicoquímico y socioeconómico relacionadas con la especie			
Mejorar la comunicación entre la PROFEPA y los permisionarios a fin de dar seguimiento a las denuncias			
Promover la formalización de alguna categoría de protección para todos los sitios de agregación del tiburón ballena en México			

Estrategias de conservación

Las estrategias de conservación de este programa derivan de las Líneas Estratégicas establecidas en el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) cuya visión a largo plazo está enmarcada en la Estrategia 2040 de la CONANP.

1. Manejo y protección de poblaciones

Objetivos

- Diseñar y establecer estrategias de manejo interdisciplinarias que aseguren la conservación de las poblaciones de tiburón ballena, considerando estrategias de vigilancia, monitoreo, investigación y aprovechamiento responsable.
- Establecer los mecanismos para la coordinación entre los diversos actores y sectores involucrados para vigilancia y manejo, que asegure la participación de

CONANP, SEMARNAT, SECTUR, SCT, SEMAR, PGR, PROFEPA y los comités comunitarios de vigilancia participativa que existan.

- Generar información técnica y científica sólida a través de métodos estructurados, ordenados, sistematizados y estandarizados con la participación de actores locales, a fin de sustentar la toma de decisiones, definir y aplicar estrategias de conservación que garantice la protección del tiburón ballena y su hábitat, así como su aprovechamiento sustentable.

Acciones

1.1.- Componente Protección y Vigilancia

- 1.1.1- Diseñar un Programa Operativo de inspección y vigilancia interinstitucional, que se retroalimente de manera permanente y coordinada cada año.
- 1.1.2- Implementar acciones de vigilancia en campo por lo menos 2 veces a la semana durante la temporada.
- 1.1.3- Promover la denuncia ciudadana de servicios irregulares de nado y observación, estableciendo mecanismos de coordinación entre PROFEPA y los permisionarios para su pronta atención.
- 1.1.4- Lograr que el permisionario demuestre el cumplimiento de la condicionante de experiencia acreditable mediante constancias de capacitación, certificaciones, permisos anteriores, etc.
- 1.1.5- Capacitar a todos los que realizan vigilancia relacionada con la actividad, aumentando la presencia de las autoridades.
- 1.1.6- Capacitar a los prestadores de servicios turísticos y a los Comités de Vigilancia, sobre el marco legal relacionado con la actividad.

1.2.- Componente Prevención de Impactos

- 1.2.1- Promover la implementación de programas que disminuyan el impacto del ecoturismo, mediante la aplicación de estrategias regulatorias y su constante monitoreo.
- 1.2.2- Promover programas de manejo de residuos en las costas para reducir el impacto en el ecosistema por desechos de los hoteles, industria y turistas en general.

1.3.- Componente Manejo de Poblaciones

- 1.3.1- Elaborar el protocolo de acciones para el manejo efectivo de la especie en cada localidad, con parámetros estandarizados y acuerdos de supervisión y vigilancia de la adecuada realización de la actividad de observación.

1.4.- Componente Coordinación de Actores

- 1.4.1- Realizar reuniones entre las distintas autoridades para coordinar las acciones de supervisión, inspección y vigilancia antes de comenzar la temporada.
- 1.4.2- Realizar talleres con los prestadores de servicios turísticos donde se evalúe el cumplimiento de las normas por parte de los usuarios y se propongan mecanismos de prevención del incumplimiento.
- 1.4.3- Realizar reuniones de valoración para dar seguimiento a los convenios de acciones de supervisión y vigilancia coordinada.

1.5.- Componente Investigación y Monitoreo

- 1.5.1- Promover acciones de investigación participativa y estandarización de metodologías que involucren a los principales actores locales de cada región.
- 1.5.2- Promover la realización de talleres de expertos en el estudio del tiburón ballena y su hábitat, con el fin de contar con la mejor información científica disponible para decisiones de manejo.
- 1.5.3- Identificar proyectos de investigación a corto, mediano y largo plazo, contemplando las siguientes líneas de investigación:
 - Conectividad entre los diferentes sitios de agregación y/o avistamiento
 - Estructura genética de los individuos que se distribuyen en aguas mexicanas
 - Desarrollo de técnicas y protocolos para la medición de la longitud total individual con un mayor grado de exactitud.
 - Desarrollo de técnicas y protocolos para la evaluación del estado de madurez de hembras y machos.
 - Relación entre las variables oceanográficas y la presencia de los tiburones ballena en los sitios de agregación.
 - Relación entre las variables oceanográficas y la composición específica y biomasa de las especies presa.
 - Efectos del cambio climático en la distribución de los tiburones ballena y sus presas.
 - Desarrollo de metodologías para la medición del estrés debido a las actividades eco-turísticas
 - Estudios sobre el impacto de las actividades de observación sobre el comportamiento del tiburón ballena.
 - Estudios de plancton y de calidad de agua.
- 1.5.4- Fortalecer los mecanismos de comunicación entre academia y sociedad.

- 1.5.5- Caracterizar el área de El Azul en el estado de Quintana Roo como hábitat crítico a fin de completar el conocimiento sobre las variables que determinan la distribución y abundancia del tiburón ballena.
- 1.5.6- Estructurar un protocolo de monitoreo estandarizado, con variables bien definidas sobre la especie y su hábitat, y derivado de un acuerdo entre los actores interesados y con una visión a largo plazo.
- 1.5.7- Estructurar una base de datos donde se tenga acceso a la información técnica, científica que favorezca la toma de decisiones para la conservación y manejo de la especie y su hábitat.

2. Manejo integrado del hábitat

Objetivos

- Evitar que en zonas importantes para la biología de la especie se desarrollen actividades que, de forma directa o indirecta, resulten incompatibles con la supervivencia del tiburón ballena a largo plazo (p. e. pesca ilegal, artes de pesca inadecuados, contaminación, etc.).

Acciones

2.1.- Componente Protección del Hábitat

- 2.1.1- Promover la organización de los usuarios del recurso para hacer un co-manejo y vigilancia participativa en coordinación con las autoridades competentes.
- 2.1.2- Identificar los instrumentos de protección más adecuados para cada hábitat crítico y promover su designación con alguna categoría de protección.
- 2.1.3- Promover la designación de la Zona Económica Exclusiva de Quintana Roo como Zona Marina Especialmente Sensible a la Navegación ante la Organización Marítima Internacional, de manera que el hábitat se proteja de amenazas causadas por contaminación o daño físico causado por el tráfico marítimo en la región.

2.2. Componente Conectividad

- 2.2.1- Promover el intercambio de información con investigadores extranjeros que trabajen a lo largo del ámbito de distribución de la especie, para definir corredores migratorios y componentes de conectividad en el hábitat.
- 2.2.2- Promover la creación de redes internacionales de colaboración entre áreas marinas protegidas, para coordinar esfuerzos de monitoreo y protección a lo largo de los corredores migratorios de la especie.

3. Participación social y cultura

Objetivos

- Contar con una estrategia de difusión integral y sólida, así como un esquema para que la sociedad civil tenga acceso a información adecuada sobre la importancia del tiburón ballena, su potencial turístico, mejores prácticas, así como la legislación nacional e internacional vigente.
- Favorecer el valor social y sentido de pertenencia por la especie, mediante educación ambiental y campañas mediáticas responsables y respetuosas.
- Promover la generación de capacidades técnicas locales y regionales para la implementación de acciones de monitoreo, protección y aprovechamiento sustentable del tiburón ballena y su hábitat.

Acciones

3.1. Componente Cultura

- 3.1.1- Dar difusión al código de conducta relacionado con el tiburón ballena y las sanciones aplicables según la ley, dirigida a la sociedad civil. Repartir folletería en muelles, marinas, en casetas de información turística, a prestadores de servicios turísticos, anuncios y espectaculares en carreteras y sitios turísticos.
- 3.1.2- Crear una página web sobre el tiburón ballena en México, que funcione como foro electrónico de discusión e intercambio de información entre los grupos que trabajan con la especie, así como herramienta de difusión al público en general.
- 3.1.3- Consolidar dentro del Grupo de Trabajo un comité de educación ambiental que organice talleres en las regiones con presencia de tiburón ballena.
- 3.1.4- Sugerir estrategias de difusión mediante los medios de comunicación locales, informando a los habitantes y visitantes de los sitios en donde se realiza el aprovechamiento no extractivo, acerca de la actividad de observación y nado con el tiburón ballena.

3.2. Componente Participación Social y Capacitación

- 3.2.1- Aumentar el número de guías certificados a nivel nacional conforme a la NOM-009-SECTUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas, por parte de la Secretaría de Turismo (SECTUR) en coordinación con la DGVS y la CONANP.
- 3.2.2- Promover la adopción y el cumplimiento del código de conducta relacionado con el tiburón ballena de forma regional.

- 3.2.3- Promover que los representantes de las cooperativas que prestan el servicio de nado y observación de tiburón ballena estén encargados de recopilar las bitácoras después de cada temporada y las presenten a la autoridad correspondiente.
- 3.2.4- Aumentar el involucramiento de actores locales (comunidades y prestadores de servicios) tanto en el monitoreo poblacional como en el seguimiento de los impactos a la especie.

4. Economía de la conservación

Objetivos

- Contribuir al fortalecimiento económico de las comunidades relacionadas con el tiburón ballena, promoviendo la valoración de la especie e impulsando alternativas productivas y negocios sustentables que garanticen la conservación de la especie y su hábitat.
- Establecer las bases de un aprovechamiento sustentable justo y equitativo de la actividad eco-turística de tiburón ballena, que genere los recursos necesarios para implementar y desarrollar el Programa de Acción para la Conservación del Tiburón Ballena.
- Contribuir a que la actividad de observación y nado con el tiburón ballena sea una actividad competitiva de turismo de naturaleza, ejemplo de desarrollo turístico sustentable por los beneficios que generará a la especie y su hábitat, a las comunidades locales y prestadores de servicios, así como al desarrollo económico de cada región donde habita en México

Acciones

4.1. Componente Alternativas Económicas Sustentables

- 4.1.1- Realizar estudios socioeconómicos de los usuarios del recurso.
- 4.1.2- Crear una estrategia de mercadotecnia y un vínculo entre la Secretaría de Turismo y las comunidades locales para que trabajen de manera coordinada.

4.2. Componente Aprovechamiento Sustentable de la Especie

- 4.2.1- Organizar talleres que ayuden a los prestadores de servicios locales a valorar el servicio que están dando y a consensuar los precios de la actividad turística.
- 4.2.2- Evaluar la factibilidad de publicar una Norma Oficial Mexicana que regule las actividades de aprovechamiento sustentable que se realizan con el tiburón ballena.
- 4.2.3- Promover la organización social y capacitación en los grupos comunitarios de interés que habitan en áreas naturales protegidas con presencia de tiburón ballena.

5. Evaluación y operación del programa

Objetivos

- Contar con mecanismos de evaluación y análisis de los avances para el cumplimiento de acuerdos y compromisos del PACE.

Acciones

5.1. Componente Evaluación y Seguimiento

- 5.1.1- Conformar y formalizar comités a nivel regional, que den seguimiento al tema de manera coordinada.
- 5.1.2- Realizar reuniones de los comités al inicio de la temporada para la planeación y discusión de cuestiones relacionadas con la actividad de observación y nado, y para presentación de resultados.

5.2. Componente Financiamiento

- 5.2.1- Conformar en cada comité regional un subcomité que se encargue de gestionar anualmente, recursos financieros tanto externos como autogenerados, para el monitoreo biológico de la especie y la conservación del recurso.

Cuadro de indicadores de éxito

Estrategia de conservación	Actividad	Indicador de éxito	Corto plazo (1 año)	Mediano plazo (3 años)	Largo plazo (5 años en adelante)
1. Manejo y protección de poblaciones	1.1 Componente Protección y Vigilancia				
	1.1.1	Programa Operativo de inspección y vigilancia en acuerdo con las autoridades competentes y los actores locales			
	1.1.2	Número de recorridos de vigilancia en campo por semana			
	1.1.3	Número de denuncias atendidas			
	1.1.4	Número de permisionarios con experiencia acreditada			
	1.1.5	Número de talleres de capacitación			
	1.1.6	Número de talleres de capacitación			
	1.2 Componente Prevención de Impactos				
	1.2.1	Número de programas enfocados al impacto del ecoturismo			
	1.2.2	Número de programas de manejo de residuos en hoteles e industrias			
	1.3 Componente Manejo de Poblaciones				
	1.3.1	Protocolo de acciones elaborado			
	1.4 Componente Coordinación de Actores				
	1.4.1	Número de reuniones de coordinación realizadas por año			
	1.4.2	Número de talleres			
	1.4.3	Número de reuniones de valoración			
	1.5 Componente Investigación y Monitoreo				
	1.5.1	Número de proyectos de investigación que involucran actores locales			
	1.5.2	Número de talleres			
	1.5.3	Número de proyectos de investigación dirigidos a tiburón ballena			
	1.5.4	Incremento en foros de comunicación donde se divulgan los resultados de investigación sobre el tiburón ballena			
1.5.5	Número de publicaciones técnicas con datos sobre el Azul como hábitat prioritario para el tiburón ballena				
1.5.6	Protocolo de monitoreo estandarizado				
2. Manejo Integral del Hábitat	2.1 Componente Protección del Hábitat				
	2.1.1	Número de grupos de vigilancia participativa organizados			
	2.1.2	Número de áreas de importancia para la especie con alguna designación de protección			
	2.1.3	Decreto de designación como ZMES ante la OMI			
2.2 Componente Conectividad					

Estrategia de conservación	Actividad	Indicador de éxito	Corto plazo (1 año)	Mediano plazo (3 años)	Largo plazo (5 años en adelante)
	2.2.1	Reunión con investigadores extranjeros donde se definan componentes de conectividad en el hábitat			
	2.2.2	Número de redes internacionales de colaboración entre áreas marinas protegidas dirigidas al tiburón ballena			
3. Participación Social y Cultura	3.1 Componente Cultura				
	3.1.1	Número de eventos de difusión			
	3.1.2	Página web sobre el tiburón ballena			
	3.1.3	Comité de educación ambiental consolidado			
	3.1.4	Tiempo de difusión de spots de radio			
	3.2 Componente Participación Social y Capacitación				
	3.2.1	Número de guías certificados			
	3.2.2	Incremento en el número de turistas que adoptan y respetan los códigos de conducta.			
3.2.3	Número de bitácoras presentadas ante la autoridad correspondiente				
3.2.4	Número de proyectos de monitoreo que involucran a comunidades y prestadores de servicios				
4. Economía de la Conservación	4.1 Componente Alternativas Económicas Sustentables				
	4.1.1	Estudios socioeconómicos realizados			
	4.1.2	Estrategia de mercadotecnia implementada			
	4.2 Componente Aprovechamiento Sustentable de la Especie				
	4.2.1	Número de talleres realizados			
	4.2.2	Evaluación de factibilidad de una NOM			
4.2.3	Número de grupos comunitarios que prestan el servicio de observación por región				
5. Evaluación y operación del programa	5.1 Componente Evaluación y Seguimiento				
	5.1.1	Comités regionales conformados			
	5.1.2	Número de reuniones realizadas			
	5.2 Componente Financiamiento				
5.2.1	Subcomités de financiamiento conformados				

Referencias bibliográficas:

- Aca EQ y Schmidt JV. 2011. Revised size limit for viability in the wild: neonatal and young of the year whale sharks identified in the Philippines. *Asia Life Sciences*. 20(2): 361-367.
- Beckley LE, Cliff G, Smale MJ, y Compagno LJV. 1997. Recent strandings and sightings of whale sharks in South Africa. *Environmental Biology of Fishes*. 50(3): 343-348.
- Bradshaw CJA, Fitzpatrick BM, Steinberg CC, Brook W y Meekan MG. 2008. Decline in whale shark size and abundance at Ningaloo Reef over the past decade: the world's largest fish is getting smaller. *Biological Conservation*. 141(7): 1894-1905.
- Cárdenas-Palomo N, Herrera-Silveira J, Velázquez-Abunader, Reyes O. y Ordoñez U. 2014. Distribution and feeding habitat characterization of whale shark (*Rhincodon typus*) in a protected area in the Caribbean Sea. *Journal of Fish Biology*.
- Cárdenas-Palomo, N, Torres-Irineo E y Herrera-Silveira J. 2015. Generando Información ecológica espacio-temporal sobre el tiburón ballena (*Rhincodon typus* Smith 1828), y su hábitat al norte del Caribe Mexicano. Reporte (Resultado-1) del proyecto titulado "Manejo sustentable del tiburón ballena en el Caribe Mexicano", realizado por Pronatura Península de Yucatán y CINVESTAV-Unidad Mérida y financiado por WWF-Alianza Carlos Slim. 20
- Castro ALF, Stewart BS, Wilson SG, Hueter RE, Meekan MG, Motta J, Bowen BW y Karl A. 2007. Population genetic structure of Earth's largest, the whale shark (*Rhincodon typus*). *Molecular ecology*. 16(24): 5183-92.
- Chen CT, Liu KM y Joung SJ. 1997. Preliminary report on Taiwan's whale shark fishery. *Traffic Bulletin*. 17: 1-5.
- CITES. 2002. Inclusion of the whale shark (*Rhincodon typus*) in Appendix II of CITES. Amendments to Appendices I and II of the Convention adopted by the Conference of the Parties at its 12th meeting, Santiago, Chile, 3 to 15 November 2002.
https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/12/Adopted_Amendments.pdf
- Clark E y Nelson D. 1997. Young whale sharks, *Rhincodon typus*, feeding on a copepod bloom near La Paz, Mexico. *Environmental Biology of Fishes*. 50(1): 63-73.
- Colman JG. 1997. A review of the biology and ecology of the whale shark. 51(6): 1219-1234.
- Compagno LJ. 2001. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date (Vol. 2, No. 1). Food & Agriculture Org.
- Compagno, JVL. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4, Part 1 Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- De la Parra-Venegas R, Dove AD y Galván B. 2013. Whale shark behaviors observed in northeastern Quintana Roo, México (No. e132v1). *PeerJ PrePrints*.

- De la Parra-Venegas R, Hueter R, Gonzalez-Cano J, Tyminski J, Gregorio Remolina J, Maslanka M, Ormos A Weigt L, Carlson B y Dove A. 2011. An unprecedented aggregation of whale sharks, *Rhincodon typus*, in Mexican coastal waters of the Caribbean Sea. Plos one. 6(4).
- DGVS, SEMARNAT Y CONANP, 2007. Plan de Manejo Tipo para Tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en México.
- Duffy CAJ. 2002. Distribution, seasonality, lengths, and feeding behavior of whale sharks (*Rhincodon typus*) observed in New Zealand waters. New Zealand of Marine Freshwater Research. 36 (1): 565-570.
- Eckert S y Stewart B. 2001. Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico, and the North Pacific Ocean. Environmental Biology of Fishes. 60(1-3): 299-308.
- Fowler, S. L. 2000. Whale Shark *Rhincodon typus*. Policy and research scoping study.
- Gaertner, D., y Gaertner-Medina, M. 1999. An overview of the tuna fishery in the southern Caribbean sea. In proceedings of the International Workshop on fishing for Tunas associated with floating objects (Compiled by MD Scott, WH Bayliff, CE Lennert-Cody and KM Schaefer). IATTC, Special Report (Vol. 11, pp. 66-86).
- Galván BE, Fox S, de la Parra-Venegas R. 2013 Whale shark regional research collaboration between Utila, Honduras and Isla Mujeres, México. PeerJ PrePrints 1:e133v1
- Hacohen-Domené A, Galvan-Magana F, Ketchum-Mejia J. 2006. Abundance of whale shark (*Rhincodon typus*) preferred prey species in the southern Gulf of California, Mexico. Cybium. 30(4): 99-102.
- Hall, M y Roman, M. 2013. Bycatch and non-tuna catch in the tropical tuna purse seine fisheries of the world. FAO, Fisheries and Aquaculture technical paper. <http://www.fao.org/docrep/018/i2743e/i2743e00.htm>.
- Heyman WD, Graham, TR, Kjerfve B. y Johannes RE. 2001. Whale sharks *Rhincodon typus* aggregate to feed on fish spawn in Belize. Marine Ecology Progress Series. 215: 275- 282.
- Hoffmayer ER. 2007. Observations of a feeding aggregation of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the north central Gulf of Mexico. Gulf and Caribbean Research. 19(2): 69-73.
- Holmberg J, Norman B. y Arzoumanian Z. 2009. Estimating population size, structure, and residency time for whale sharks *Rhincodon typus* through collaborative photo-identification. Endangered Species Research. 7:39-53.
- Hueter, R.E., J.P. Tyminski y R. de la Parra. 2013. Horizontal movements, migration patterns and population structure of whale sharks in the Gulf of Mexico and Northwestern Caribbean Sea. PLoS ONE 8(8): e71883. doi:10.1371/journal.pone.0071883.
- Hsu HH, Joung SJ y Liu KM. 2012. Fisheries, management and conservation of the Whale shark *Rhincodon typus* in Taiwan. Journal of Fish Biology. 80: 1595-1607.

- Hsu HH, Joung SJ, Hueter RE y Liu KM. 2014. Age and growth of the whale shark (*Rhincodon typus*) in the north-western Pacific. *Marine and Freshwater Research*, 2014. 65: 1145-1154.
- Joung SJ, Chen CT, Clark E, Uchida S y Huang WY. 1996. The whale shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one 'megamamma' supreme. *Environmental Biology of Fishes*. 463: 219-223.
- Joung SJ, Liao YY y Chen CT. 2004. Age and growth of sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in northeastern Taiwan waters. *Fisheries Research*. 70: 83-96.
- Ketchum JT. 2003. Distribución espacio-temporal y ecología alimentaria del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en la Bahía de La Paz y zonas adyacentes en el suroeste del Golfo de California. Tesis de Maestría, CICIMAR-IPN, La Paz, México. 91 p.
- Ketchum JT, Galván-Magaña F, Klimley AP. 2012. Segregation and foraging ecology of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the southwestern Gulf of California. *Environmental Biology of Fishes*. 1-17.
- Ketchum JT, Guzmán H. in prep. Descripción de áreas de agregación del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) e identificación de zonas costeras prioritarias para su conservación en el Pacífico Mexicano.
- Kukuyev EI. 1996. The new finds in recently born individuals of the Whale shark *Rhincodon typus* (Rhinodontidae) in the Atlantic Ocean. *Journal of Ichthyology* 36(2): 203.
- Lavaniegos BE, Heckel G, Ladrón de Guevara P. 2012. Seasonal variability of copepods and cladocerans in Bahía de los Ángeles (Gulf of California) and importance of *Acartia clausi* as food for whale sharks. *Ciencias Marinas*. 38(1A): 11-30.
- McKinney J, Hoffmayer, ER, Holmberg, J, Graham R, de la Parra-Venegas R, Pastoriza BG, Dove, AD. 2013. Regional connectivity of whale sharks demonstrated using photo-identification—Western Atlantic, 1999-2013(No. e98v1). *PeerJ PrePrints*.
- Merino M. 1997. Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. *Journal of Marine System*. 13(1): 101-121.
- Motta PJ, Maslanka M, Hueter RE, Davis RL, De la Parra R, Mulvany SL y Zeigler LD. 2010. Feeding anatomy, filter-feeding rate, and diet of whale sharks *Rhincodon typus* during surface ram filter feeding off the Yucatan Peninsula, Mexico. *Zoology*. 1134: 199-212.
- Murillo-Olmeda R. 2002. El tiburón ballena (*Rhincodon typus*) (chacón) en San Blas; Nayarit. 4-13
- Nelson JD y Eckert SA. 2007. Foraging ecology of whale sharks (*Rhincodon typus*) within Bahía de los Angeles, Baja California Norte, México. *Fisheries Research*. 84:47-64.
- Norman, 2002. Whale Shark (*Rhincodon typus* Smith 1829). CITES Identification Manual. Environment Australia. Marine Species Section.
- Norman BM y Stevens JD. 2007. Size and maturity status of the whale shark (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef in Western Australia. *Fisheries Research*. 84(1): 81-86.

- O'Sullivan JB. 2000. A fatal attack on a whale shark *Rhincodon typus* by killer whales *Orcinus orca* off Bahía de los Angeles, Baja California. Abstracts of the American Elasmobranch Society 16th Annual Meeting, La Paz, Mexico. Pp. 282.
- Pelayo del Real GE, Luja VH, Mata R, Murillo R, Ramírez-Macías D. 2014. Evaluación comparativa de la actividad de avistamientos de Tiburón Ballena en la costa central de Nayarit y Bahía de La Paz, B.C.S., durante la temporada 2013-2014. Reunión Nacional para la conservación del Tiburón Ballena 2014. Ensenada
- Pierce SJ, Mendez-Jiménez A, Collins K, Rosero-Caicedo M, y Monadjem A. 2010. Developing a Code of Conduct for whale sharks interactions in Mozambique. Aquatic Conservation and Freshwaters Ecosystems. 20(7): 782-788
- Quiros A. 2005. Whale shark "ecotourism" in the Philippines and Belize: evaluating conservation and community benefits. Tropical Resources: Bulletin of the Yale Tropical Resources Institute. 24: 42-48.
- Ramírez-Macías D. 2011. Estructura genética del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) a escala global (Pacífico, Índico y Atlántico) y estimación de abundancia en Isla Holbox y el Golfo de California. Tesis Doctorado. Centro de investigaciones biológicas del noroeste, La Paz, México. 106 p.
- Ramírez-Macías D, Vázquez Haikin A y Vázquez Juárez R. 2012a. Whale shark *Rhincodon typus* populations along the west coast of the Gulf of California and implications for management. Endangered Species Research. 18(2): 115-128.
- Ramírez-Macías D, Meekan M, de la Parra-Venegas R, Remolina-Suárez F, Trigo-Mendoza M y Vázquez-Juárez. 2012b. Patterns in composition, abundance and scarring of whale sharks *Rhincodon typus* near Holbox Island, Mexico. Journal of Fish Biology. 80: 1401-16.
- Ramírez-Macías D, Vazquez-Haikini A, Murillo R, Mata R, Luja V, Pelayo del Real GE. 2014. El tiburón ballena del Golfo de California y áreas aledañas. Reunión nacional para la conservación del Tiburón ballena 2014. Ensenada.
- Rowat, D., & Brooks, K. S. (2012). A review of the biology, fisheries and conservation of the whale shark *Rhincodon typus*. Journal of Fish Biology, 80(5), 1019-1056.
- SEMARNAT. 2009. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera el área marina conocida como Tiburón Ballena, localizada frente a las costas del norte del Estado de Quintana Roo. Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2009.
- SEMARNAT. 2013. ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del área natural protegida con la categoría de Reserva de la Biosfera la zona marina conocida como Bahía de los Angeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes. Diario Oficial de la Federación, 5 de noviembre de 2013.
- Sequeira AMM, Mellin C, Meekan MG, Sims DW, Bradshaw CJAJA. 2013. Inferred global connectivity of whale shark *Rhincodon typus* populations, Journal of Fish Biology, 82(2):367-389.

- Schmidt J, Chien-Chi C, Sheikh S, Meekan M, Norman B y Joung SJ. 2010. Paternity analysis in a litter of whale shark embryos. *Endangered Species Research*. 12(2): 117-124.
- Silas, E. G., & Rajagopalan, M. S. (1963). On a recent capture of a whale shark (*Rhincodon typus* Smith) at Tuticorin, with a note on information to be obtained on whale sharks from Indian waters. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 5(1), 153-157.
- Speed CW, Meekan MG, Rowat D, Pierce SJ, Marshall AD y Bradshaw CJA. 2008. Scarring patterns and relative mortality rates of Indian Ocean whale sharks. *Journal of Fish Biology*, 72(6): 1488-1503.
- Trujillo-Córdova J. 2015. Análisis de conducta de tiburón ballena (*Rhincodon typus* Smith 1828) y las actividades realizadas por turistas y prestadores de servicio que originan modificaciones en el comportamiento del tiburón ballena, bajo las condiciones actuales de desarrollo de la actividad. Reporte (Resultado-2) del proyecto titulado “Manejo sustentable del tiburón ballena en el Caribe Mexicano”, realizado por Pronatura Península de Yucatán y CINVESTAV- Unidad Mérida y financiado por WWF-Alianza Carlos Slim. 27 p.
- Vázquez-Haikin, J. A., J. Arce-Smith, J. Prieto-villavicencio, R. Arce-Navarro, R. Cuevas. Reporte de monitoreo biológico de tiburón ballena *Rhincodon typus* temporada 2014. Informe Técnico PROCODES para SEMARNAT-CONANP.
- Wilson SG, Taylor JG, Pearce AF (2001). The seasonal aggregation of whale sharks at Ningaloo Reef, Western Australia: currents, migrations and the El Niño/Southern oscillation. *Environ Biol Fishes* 61: 1-11

Anexo I. Directorio del Grupo de Trabajo

Alejandra Reta Lira
SEMARNAT-DGSPRNR
Av. Adolfo Ruiz Cortines #4209,
Jardines en la Montaña, Tlalpan, México,
D.F. C.P. 14210.
(55)56280600 Ext. 10928
alejandra.reta@semarnat.gob.mx

Ana Alma Peregrín Tovar
ECOCIMATI A.C.
Calle Colinas del Downey #128. Colinas
del Mar C.P. 22760, El Sauzal, Ensenada,
B. C.
(646)1629038
anaalpe@hotmail.com

Ana Rebeca Barragán Rocha
CONANP-DEPC
Camino al Ajusco #200, Col. Jardines en
la Montaña, Delegación Tlalpan, México
D.F.
(55)54497000 Ext. 17249,
(55)26937484
abarragan@conanp.gob.mx

Carlos Armando Coral Herrera
Principio del Caribe, Isla Holbox
Quintana Roo
(984)1577036
jairno_pc93@hotmail.com

Carlos Eduardo Muñoz Cortes
Biomar A. C.
Xaman Ek #7, Manzana 38 Lote 2, Col.
SM 326. Cancún, Quintana Roo, C.P.
77536.
(998)2182168
nummus@hotmail.com

Carolina García Cañón
PROFEPA, Q.R.
Avenida La Costa, Lote 10, Cancún,
Quintana Roo.
(998)8927526
cargarcia@profepa.gob.mx

Christian Portillo
Pronatura
Calle Décima #60 Esq. Ryerson, Zona
Centro, Ensenada, B. C., C.P. 22800.
(646)1753461, (646)1372513
cportillo@pronatura-noroeste.org

David Cocom Betancourt
Cooperativa Miramar
Domicilio conocido Chiquilá, Quintana
Roo.
(984)1303030
tours_david@hotmail.com

Dení Ramírez
Conciencia México, A. C.
Manatí #4802 Col Esperanza III,
La Paz, B. C. S. C.P. 23090.
(612)1461111, (612)1590582
tiburonballena@gmail.com

Ernesto Chavoya
PROFEPA, Ensenada
López Mateos #1306, Locales 15 y 16.
Edificio Pronaf, Zona Centro.
Ensenada, B. C. C.P. 22800.
(646)1724099, (646)1765000
ernestochavoya@hotmail.com

Gabriela Poot Ávila
CONANP Reserva Yum-Balam
Calle Venado #71, SM 20, Manzana 18
(segundo piso), Cancún, Quintana Roo.
C.P. 97207.
(998)8921413, (998)1309790
gabriela_esperanza@hotmail.com

Israel Pérez Díaz
Mexplore
Josefa Ortíz #2960 entre Sonora y
Cuauhtémoc, La Paz, B. C. S.
(612)1235233, (612)1031672
pateisrapd@hotmail.com

Jesús Llamas Valdez
Grupo Pejesapo, San Luis Gonzaga
Punta Final, San Luis Gonzaga, B. C.
(55)51519449, (686)1222042

Domingo de Jesús Zatarain González
CONANP - APPF Islas Del Golfo De
California, RB Bahía De Los Ángeles
Canales de Ballenas y Salsipuedes, PN
Zona Marina Archipiélago de San
Lorenzo
01(200) 124-9106
jesus.zatarain@conanp.gob.mx
jesus.zatarain@gmail.com

Francisco Remolina
Universidad de Guadalajara
estudiante del Doctorado BEMARENA
pacoremolina@gmail.com

Gala Esmeralda Pelayo Del Leal
Universidad Autónoma de Nayarit
Churubusco #181 Ote. Col. San Jose. CP.
63030. Tepic, Nayarit.
(311)9096551
gala.esmeralda@hotmail.com

James Ketchum Mejía
Pelagios Kakunjá, A. C. ,
La Paz, B. C. S.
(612)1481805
jtketchum@ucdavis.edu

Joel Prieto Villavicencio
Grupo Pejesapo
Bahía de los Ángeles, B. C.
joel_prieto@hotmail.com

Jorge Maksabedian de la Roquette
Director General de Vida Silvestre

(55) 56243400 Ext:23309
jorge.maksabedian@semarnat.gob.mx

Jorge Ernesto Cardeña Kumul
Cooperativa Chiquilá
Chiquilá, Quintana Roo, 1200
(984)183317
pepeturs@hotmail.com

José Arce
Grupo Pejesapo
Domicilio conocido Bahía de los Ángeles,
22980
(01-200)1249263, (646)9470453
yubarta_bahia@yahoo.com.mx

José Juan Pérez Ramírez
CONANP APFF Yum-Balam
Venado #70, SM 20, Manzana 18, Col.
Centro, Cancún, Quintana Roo.
(998)8871997, (998)2045632
jperez@conanp.gob.mx

Judith Adriana Morales López
WWF México
Av. México #51 Col. Hipódromo del
Cauhtémoc. C.P. 06100 México D. F.
(55)52864299
jamorales@wwfmex.org

Jorge Alfredo Trujillo Córdoba
PRONATURA Península de Yucatán, A C
Calle 32 #269 entre 47 y 47A, Col.
Pinzón II, Mérida, Yucatán. C.P. 97205.
(999)2603116
jorgeatc89@gmail.com

José Abraham Vázquez Haikin
Grupo Pejesapo
Tehuacán #9972
Colinas de Aguacaliente, Tijuana, B. C.
(664)3626757
campgecko@gmail.com

José del Carmen García Ávila
Holbox, Quintana Roo
(984)1339257

Juan Manuel Rico Santana
Cooperativa Turística Pulperos del
Caribe
Calle Hernán Cortes Manzana 186 Lote
3, Holbox C.P. 77310, Lázaro Cárdenas,
Quintana Roo.
(984)8752347, (984)1009132
juankarateka33@hotmail.com

Laura Martínez Ríos del Río
Proesteros A.C.
Calle 4ª 210 Zona Centro, Ensenada BC
CP 22800
(646) 1786050
dirección@proesteros.org

Manuel Joya Cohuo
Cooperativa Miramar
Av. Delfines, Calle Almendros S/N.,
Quintana Roo.
(984)1400317
manuel_joya2011@hotmail.com

Marco Padilla Figueroa
Secretaría de Turismo
Blvr. Lázaro Cárdenas #1477, Zona
Centro, Ensenada, B. C. C.P. 22800.
(646)1725444, (646)1725372
mpadillaf@baja.gob.mx

Mario Chávez Montoya
SEMARNAT-DGSPRNR
Av. Adolfo Ruiz Cortines #4209,
Jardines en la Montaña, Tlalpan, México,
D. F. C.P. 14210.
(55)56280600 Ext. 12180
mario.chavez@semarnat.gob.mx

Norma Munguia Aldaraca
SEMARNAT-DGSPRNR
Av. Adolfo Ruiz Cortines #4209,
Jardines en la Montaña, Tlalpan, México,
D.F. C.P. 14210.
(55)56280736 Ext. 12081, 10736
norma.munguia@semarnat.gob.mx

Oscar Fabián Reyes Mendoza
CINVESTAV-IPN Mérida
Calle 43a No. 431 x 32 Col. Industrial.
Mérida, Yucatán.
(999)1783059
bioskar@yahoo.com.mx

Marcelo Cupul Cu
Ecoturismo Isla Mujeres, A. C.
Manzana 146 Lote 7, Colonia Caridad
del Cobre, Isla Mujeres, Quintana Roo.
C.P. 77400.
(998)1688772
capsea47@hotmail.com

María del Carmen García Rivas
CONANP-RB Tiburón Ballena y PN Isla
Contoy
Puerto Juárez, Quintana Roo.
Tel 998 234 99 05
mcgarcia@conanp.gob.mx

Marisol Carballo
Sport Fishing Mar y Sol
Lic. Primo Verdad #3385,
La Paz, B. C. S.
(612)1255960, (612)178008
m_carballo13@hotmail.com

Norma Guadalupe Betancourt Sabatini
CONANP, APFF YUM BALAM
Quintana Roo
(984)8752191
nbetancourt@conanp.gob.mx

Oscar Sosa Nishizaki
CICESE
Carretera Ensenada-Tijuana #3918,
Zona Playitas, C.P. 22860, Ensenada, B.
C.
(646)1750500 Ext. 24267,
(646)1376335
ososa@cicese.mx

Pedro Fuentes Ordoñez
Isla Mujeres
Av. Rueda Medina S/n Terminal
Marítima API Col. Centro Isla Mujeres, Q.
Roo C.P. 77401.
(998)1688258
adventures_isla@hotmail.com

Rafael Mata Medina
Grupo Chacón, Nayarit
(331)2164035
rafael_votas@live.com.mx

Ricardo Murillo Delgado
Grupo Chacón
Juan Escutia #6, Col. H. Batallón de San
Blas, Nayarit. C.P. 63740.
(323)1179763
beta_311@hotmail.com

Roberto Mata Rentería
Grupo Chacón, Nayarit
Juan Escutia #1, Boca de Camichín,
Nayarit.
(323)1184885
contacto@ecomata.com.mx

Rubén Valerio Parra
Cooperativa Chiquilá
Quintana Roo
(984)1161428
ruben_valerio21@hotmail.com

Rafael De la Parra
Ch'ooj Ajauil AC (Reino Azul)
Av. Xelha N°1-311 Sm 28 Cancún,
Quintana Roo. C.P. 77500.
(998)1834242
grampus@hotmail.com

Ricardo Arce
Grupo Pejesapo
Domicilio conocido, Bahía de los Ángeles,
22980
(01-200)1249264
ricardoarcen@hotmail.com,
www.scubadivingbaja.com

Ricardo Murillo Olmeda
Grupo Chacón
Juan Escutia #6, Col. H. Batallón de San
Blas, Nayarit. C.P. 63740.
(323)285128, (323)7297944
pato_murillo@yahoo.com.mx

Rogelio Gaxiola
La Paz, B. C. S.
(612)1585395
camachosportfishing@hotmail.com

Uriel Gaspar
Cooperativa Chiquilá
Isla Mujeres, Quintana Roo
(998)2122466
uripa_6@hotmail.com

Vanessa Vázquez Padilla
Pejesapo
Domicilio conocido,
Bahía de los Ángeles, B. C.
(686)2378507
vanneesa_@hotmail.com

Víctor Hugo Luja Molina
Universidad Autónoma de Nayarit
Ciudad de la Cultura Amado Nervo S/N.
Tepic, Nayarit.
(311)119533
lujastro@yahoo.com

Wilbert Ivan Betancourt Sabatini
Punta Mosquito, Holbox
Quintana Roo
(984)1287552