

13 *Tiburón ballena*

Natalie Rodríguez-Dowdell, Roberto Enríquez-Andrade y Nirari Cárdenas-Torres

RELEVANCIA DE BAHÍA DE LOS ÁNGELES PARA EL TIBURÓN BALLENA

En las aguas de Bahía de los Ángeles (BLA), en la costa oriental de Baja California, se pueden observar de junio a diciembre juveniles de tiburón ballena. No obstante su tamaño, estos tiburones son animales apacibles que no representan riesgo alguno para el hombre. Por su tamaño y forma de alimentación, se les conoce comúnmente como tiburón ballena (*Rhincodon typus*, Smith 1828).

BLA es uno de los pocos sitios en el mundo donde se presentan agrupaciones de tiburón ballena. La morfología, los patrones de vientos que favorecen la mezcla de la columna de agua, la temperatura y la alta productividad del Canal de Ballenas, hacen de la bahía un hábitat donde la especie se congrega estacionalmente.

Desde el punto de vista científico, la presencia en BLA de este tiburón, el de mayor tamaño, permite que los investigadores lo estudien en su medio natural. En el ámbito internacional el tiburón ballena es una especie considerada vulnerable por encontrarse en riesgo de extinción en el mediano plazo (<http://www.iucn.org/redlist/2000/>), lo cual hace urgente la necesidad de contar con información científica que permita su conservación. La Nor-

ma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (Poder Ejecutivo Federal 2002) cataloga a *R. typus* como una especie amenazada. Bajo esta categoría se encuentran “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”.

En general la disponibilidad de hábitat no es considerada una limitante para su distribución y abundancia; sin embargo, es de esperarse que los sitios de importancia crítica para la especie incluyan los sitios de reproducción y crianza (que aun no han sido identificados) y las áreas costeras abundantes en alimento (Norman 2004); este último parece ser el caso de BLA. A pesar de la importancia de estos hábitats costeros para el tiburón ballena existen pocos estudios específicos sobre ellos. Se sabe que son altamente vulnerables a la contaminación, urbanización costera y otras modificaciones ocasionadas por actividades humanas.

Tanto Nelson y Eckert (2000) como García-García (2002) y Enríquez-Andrade *et al.* (2003) concuerdan en que BLA constituye un hábitat crítico al cual *R. typus* recurre estacionalmente en busca de alimento constituido básicamente por plancton y pequeños crustáceos. La alta productividad biológica de las aguas de la bahía favorece su presencia hasta por seis meses al año. Durante el día se les puede observar alimentándose o buscando alimento en aguas someras a unos cuantos metros de la costa. Es frecuente encontrarlos inmóviles en la superficie filtrando grandes volúmenes de agua de mar para tomar su alimento (fig. 1). Durante este tiempo no parece importarles demasiado la presencia cercana de embarcaciones ni de personas en el agua. Incluso en ocasiones pareciera que los humanos les despertamos cierta curiosidad ya que no es raro que naden lentamente alrededor de las personas en el agua o de embarcaciones menores.

Su presencia representa una oportunidad para el desarrollo económico de la comunidad de BLA. Mostrando gran visión, desde hace casi una década algunos prestadores de servicios turísticos de la localidad aprovechan la presencia de los tiburones ballena como un atractivo turístico que complementa sus viajes de pesca deportiva. Sin embargo, el número de personas interesadas en ver al tiburón ballena va en aumento y, al no existir una norma oficial

que regule esta actividad, la comunidad carece de los medios para hacerlo apropiadamente.

Por su gran tamaño y docilidad, nadar al lado de un tiburón ballena se ha convertido en un atractivo para buzos deportistas y ecoturistas. En diversos lugares del mundo su presencia cerca de la costa ha cobrado gran importancia económica, llegando a generar derramas de millones de dólares anualmente, como sucede en Australia (Norman 2004). Los sitios principales de observación de esta especie son: Australia, Filipinas, Belice, Ecuador (Galápagos), Honduras, Sudáfrica, Tailandia y México. Bahía de los Ángeles presenta ventajas sobre otros sitios, ya que la presencia de los tiburones es más predecible, por un período prolongado, y se les localiza fácilmente cerca de la costa evitando el uso de sobrevuelos como se requiere en otros sitios para encontrarlos.

REVISIÓN HISTÓRICA DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TIBURÓN BALLENA EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES

A pesar de que el tiburón ballena es el pez más grande del mundo, su historia natural y su distribución geográfica aun son pobremente entendidas. La mayoría de la bibliografía de esta especie consiste en reportes anecdóticos, descripción de avistamientos, patrones de movimiento a escala local y observaciones limitadas a aspectos específicos de su biología. Existen muy pocos estudios que manejen información cuantitativa (Colman 1997).

El primer registro de tiburón ballena en el Mar de Cortés data del siglo XIX (Gill 1865, en Wolfson y di Sciara 1987). Desde entonces, los avistamientos de esta especie se han catalogado como puntuales e impredecibles. No fue sino hasta finales del siglo XX cuando empezaron a surgir investigaciones más complejas. Tal es el caso del estudio de Eckert y Stewart (2001), quienes utilizaron la telemetría para detectar patrones de movimientos y comportamiento de estos tiburones en el Mar de Cortés. Entre 1994 y 1997 marcaron 17 tiburones, de los cuales cinco se dispersaron, pero permanecieron dentro del golfo, mientras que cuatro salieron hacia el Océano Pacífico, y uno de éstos recorrió 12,000 km hacia el oeste en 37 meses.

Estos autores concluyeron que *R. typus* se congrega en BLA entre julio y noviembre de cada año, donde su presencia coincide con los últimos me-

Figura 1a y b. Ejemplar de *Rhincodon typus* alimentándose en la superficie.

Foto: Juan G Vaca



Figura 2. Avistamiento de tiburón ballena desde embarcaciones menores y a nado.

Foto: Juan G Vaca



ses del verano y una gran abundancia de zooplancton, del cual se alimentan. Estas concentraciones de zooplancton, principalmente copépodos, son mayores en la parte sur de la bahía y antes de la isóbata de 20 m, donde los avistamientos de tiburón ballena ocurren con más frecuencia (90%). En esta zona se encuentra una pequeña laguna costera llamada “La Mona”, donde el intercambio de nutrientes con el agua marina adyacente favorece la alta productividad. Lo anterior se ve favorecido por los patrones de circulación característicos de la bahía en esa época del año, cuando los vientos originan una circulación de norte a sur presentando giros ciclónicos en el área (Amador-Buenrostro *et al.* 1991). Eckert y Stewart (2001) concluyen que, muy probablemente, el tiburón ballena sea el planctívoro más importante de la bahía y su presencia parece ser un indicador de la salud del ecosistema. Tanto García-García (2002) como Nelson (2004) concuerdan en que 70% de los avistamientos de tiburón ballena se llevan a cabo cuando el animal se está alimentando. García-García (2002) encontró que las concentraciones de zooplancton, principalmente copépodos, son significativamente mayores en las zonas con alta probabilidad de avistamiento que en el resto de la bahía.

Todos los estudios realizados concuerdan en que, por sus características particulares, BLA es un área viable para realizar estudios relacionados con

la utilización del hábitat y la alimentación, patrones de distribución y movimientos locales, así como estudios enfocados a determinar el estado de la población.

Aunque se sabe que los tiburones ballena siguen patrones oceanográficos (físicos y biológicos) dentro del Golfo de California que sean favorables para la disponibilidad de alimento (Nelson 2004), se desconoce la razón por la cual se congregan, la temporalidad de estas agregaciones y el número de tiburones ballena que acuden a la mayor parte de los sitios de agregación. De dónde vienen cuando entran a BLA y a dónde se dirigen cuando salen de ésta, son interrogantes aun sin respuesta. Por conocimiento empírico y experiencia de algunos prestadores de servicios turísticos y pescadores de las comunidades costeras de la Península de Baja California, se sabe que el tiburón ballena se congrega estacionalmente en diferentes localidades del Golfo de California como Bahía San Luís Gonzaga, Bahía Guadalupe, Bahía Las Ánimas, BLA, Bahía de Loreto, Bahía de La Paz, Cabo Pulmo y los bajos de Espíritu Santo y Cabo San Lucas.

También se ha generado información relacionada con el valor económico de la especie y su hábitat. Low-Pfeng (2002) determinó que existe una disponibilidad de pago significativa, de turistas nacionales y extranjeros, para conservar el hábitat del tiburón ballena en BLA. En ese mismo estudio se presenta evidencia que los turistas que visitan la bahía tienen un fuerte interés en temas ambientales y agrado por las zonas prístinas. De modificarse las condiciones actuales de la bahía, posiblemente el tipo de turismo que actualmente se practica (ecoturismo o turismo alternativo) sería reemplazado por turismo masivo intensivo en infraestructura.

UTILIZACIÓN ACTUAL DEL TIBURÓN BALLENA EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES

Los primeros registros anecdóticos de la presencia de tiburones ballena en la bahía fueron hechos en 1985 por Abraham Vázquez Haikin, médico y prestador de servicios turísticos local. Él mismo inició a principios de la década de los noventa el aprovechamiento turístico al complementar sus viajes de pesca deportiva con las observaciones de tiburones ballena, constituyéndose en la persona con mayor experiencia y conocimiento de la especie en la ba-

hía, principal promotor de su conservación y pionero en el ecoturismo con tiburón ballena en BLA y México.

Hasta años recientes (aproximadamente seis), el ecoturismo con tiburón ballena ha despertado mayor interés en la comunidad local, en especial entre el gremio de prestadores de servicios turísticos y un grupo de pescadores ribereños que ofrecen viajes de observación de la especie a los turistas que visitan la bahía (Enríquez-Andrade *et al.* 2003).

Las actividades turísticas que se realizan en torno al tiburón ballena en la localidad incluyen la observación, fotografía y video a bordo de embarcaciones menores y kayaks, así como el nado utilizando equipo de buceo libre. El tiempo de contacto con el organismo varía de acuerdo con la preferencia de los turistas, el número de personas, y si se presenta una interacción directa con la especie o de observación desde la embarcación. La observación de los tiburones sucede, en su mayoría, en el área conocida localmente como El Rincón y se incluye en el precio de un viaje multi-propósito, que cuesta en promedio 120 dólares por viaje. Dentro de este viaje el tiempo que se le dedica a la observación de tiburón ballena es de una hora, de un total de 7 horas que dura el viaje en promedio.

Como ha sucedido en otras partes del mundo, en BLA el ecoturismo con tiburón ballena, y su conservación, pueden representar una alternativa de desarrollo para la comunidad local. Países como Australia, Belice y más recientemente Filipinas, destinan recursos humanos, materiales y financieros para su conservación (Rodríguez-Dowdell *et al.* 2003). Lo anterior ha generado economías locales basadas en las actividades de interacción con la especie. El caso más evidente se presenta en el Parque Marino Ningaloo en la costa noroccidental de Australia, donde la observación de tiburón ballena genera una derrama económica para la región valuada en 16 millones de dólares australianos por temporada, que dura sólo tres meses (B Norman, com. pers.).

Bajo dicha perspectiva el tiburón ballena y su hábitat representan una forma de capital natural importante para la región. Paradójicamente, a pesar del alto potencial que ofrece el recurso, no se ha traducido en una mejora sustancial de la calidad de vida para la comunidad de BLA. Lo anterior se debe a una serie de limitantes que enfrentan la actividad, el recurso, y los usuarios, parte de las cuales son resultado de fallas institucionales y de mercado.

La comunidad de BLA carece de los instrumentos para regular apropiadamente la actividad. Aunque se han logrado algunos avances en materia de normatividad, la actividad de observación de tiburón ballena se lleva a cabo prácticamente sin restricción alguna. En los últimos años el número de empresas foráneas que ofrecen viajes a la bahía para observar tiburón ballena ha experimentado un aumento notorio, en algunas ocasiones en forma de turismo disfrazado de investigación científica. Estas empresas compiten con los operadores turísticos de la localidad, llevándose la mayor parte de los beneficios. Lo mismo hace un número creciente de turistas que llegan en sus propias embarcaciones sin respetar los códigos de conducta establecidos por los propios usuarios del recurso para minimizar el impacto del turismo en las agrupaciones de tiburón ballena.

Las consecuencias del aumento desordenado de turistas interesados en observar el tiburón ballena son ya evidentes. Algunos ejemplares muestran heridas o cicatrices ocasionadas por encuentros con humanos. Las más comunes son golpes y cortadas producto de encontronazos con embarcaciones que navegan a altas velocidades en las zonas de alimentación del tiburón. También son evidentes lesiones ocasionadas por redes de pesca, e incluso algunas ocasionadas por científicos al colocar etiquetas o tomar distintos tipo de muestras de la piel de los animales.

Entre las principales amenazas se ha identificado la falta de protección del hábitat (Rodríguez-Dowdell *et al.* 2003), lo que hace al área vulnerable a desarrollos que pudieran presentarse en la región. Tal es el caso del proyecto “Mar de Cortés” impulsado por el Fondo Nacional para la Promoción del Turismo (FONATUR), y a través del cual se desea construir un desarrollo náutico, o marina, en la región. Esto podría tener como consecuencia modificaciones importantes en la línea de costa, en el patrón de circulación de corrientes y en las zonas en las que de manera natural se deposita y erosiona el sedimento, así como contaminación y un mayor tráfico de embarcaciones dentro de la bahía.

A lo largo de los años el proyecto “Mar de Cortés” anteriormente conocido como “Escalera Náutica del Mar de Cortés” ha pasado por iniciativas que van desde un centro náutico para 1000 embarcaciones (versión 2001) hasta una escala náutica para 100 embarcaciones (versión 2002) en BLA, pero aún no se conoce la versión final del proyecto. Mientras no se tenga dicha información será difícil prever con claridad los impactos para la bahía. Lo cierto

es que BLA es un lugar de suma importancia como hábitat de alimentación para el tiburón ballena, ya que como organismo filtrador esta especie depende de la buena calidad del hábitat, haciendo imperativa la protección del mismo para asegurar su presencia en el futuro.

Otro factor que ha afectado la implementación de planes adecuados de conservación del tiburón ballena en la bahía, es la propia desorganización de los usuarios locales, siendo cada vez mayor el número de interesados en ofrecer viajes de observación y nado con tiburón ballena. El grupo de usuarios está constituido por aquellos que se dedican completamente al turismo (prestadores de servicios turísticos, un total de 12 personas), y aquellos –en su mayoría pescadores ribereños que eventualmente se han incorporando a las actividades turísticas cuando les surge la oportunidad de ofrecer un viaje de observación y nado con la especie (prestadores de servicios eventuales, un total de 11 personas). El tiempo que éstos llevan realizando la actividad varía significativamente desde un año hasta catorce (el prestador de mayor experiencia). La gran mayoría de los usuarios trabaja por su cuenta (65%), en empresas individuales. Solo 35% forman parte de un negocio familiar de dos personas. El 61% del grupo de usuarios pertenece al Ejido local (Ejido Ganadero, Turístico y Pétreo “Tierra y Libertad”); mientras que el 39% restante no está representado en él. Aunado a ello, de la totalidad de usuarios, sólo 74% forman parte de la Asociación de Pesca Deportiva y Ecoturismo de Bahía de los Ángeles, AC. El grupo es heterogéneo en cuanto a su nivel de conocimiento de la especie y equipamiento para su aprovechamiento, y no necesariamente trabaja de manera coordinada (Rodríguez-Dowdell 2004).

Un riesgo al cual están expuestos los tiburones ballena cuando visitan la bahía es la perturbación provocada por turistas que utilizan sus propias embarcaciones para observar la especie, y por una porción del grupo de usuarios que no siguen los códigos de conducta establecidos y que, entre otras conductas poco deseables, se desplazan a altas velocidades en el área de observación.

Una actividad que puede representar un conflicto potencial para el ecoturismo con el tiburón ballena es la pesca ribereña. Si bien la opinión general de los pescadores es que la actividad pesquera no genera impactos negativos, durante la temporada 2001 se observó a un tiburón ballena arrastrando una red de monofilamento incrustada en las aletas pectorales. No pudo determinarse si el tiburón se enmalló dentro o fuera de la bahía, pero fue notoria su

actitud evasiva hacia las embarcaciones y nadadores (Enríquez-Andrade *et al.* 2003).

Posiblemente la amenaza más evidente para la conservación y el aprovechamiento sustentable del tiburón ballena en BLA es el virtual libre acceso al recurso, el cual ha limitado los incentivos para conservar esta especie o para que el grupo de usuarios locales trabaje conjuntamente.

A pesar de que se ha iniciado un esquema de regularización de la actividad, en que los usuarios locales han solicitado y obtenido sus permisos para el aprovechamiento no extractivo de la especie apeándose de esta forma a la legislación vigente (Artículo 99, Ley General de Vida Silvestre; SEMARNAT 2002), éstos han servido más como un instrumento administrativo. De esta forma el ecoturismo con tiburón ballena refleja una situación similar a la descrita por Hardin (1968), cuya actividad se sigue realizando prácticamente sin control, lo cual resulta de la falta de inspección y vigilancia (Rodríguez-Dowdell 2004).

No obstante que la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT otorgó 13 autorizaciones en 2003 y 15 en 2004, cualquier persona, foránea o local, puede realizar avistamientos de tiburón ballena con sus propios medios y sin ninguna restricción. Los turistas que visitan la bahía y llevan sus propias embarcaciones no tienen la obligación de contratar a un prestador de servicios turísticos local para realizar el viaje o al menos como guía en sus propias embarcaciones.

Una de las consecuencias principales del acceso libre al recurso es que los beneficios económicos se disipan o salen de la localidad. Inclusive estudios recientes reportan que los prestadores de servicios turísticos locales reciben sólo un pequeño porcentaje de los beneficios económicos generados por la presencia de tiburones ballena en la bahía. Otra pequeña porción se queda en hoteles, campos turísticos y otros negocios de la localidad. Sin embargo, la mayor parte de los beneficios sale de la localidad (Enríquez-Andrade *et al.* 2003) por lo que el incentivo para que la comunidad sienta suyo el recurso se diluye. Otro efecto es que disminuye la calidad del servicio que se ofrece, con su respectiva pérdida de valor del recurso, y se intensifican los conflictos entre los usuarios locales, principalmente entre aquellos que tienen los permisos para ofrecer los viajes y aquellos que no los tienen.

INFORMACIÓN GENERADA EN LOS ÚLTIMOS CUATRO AÑOS

En 2001, la Facultad de Ciencias Marinas (FCM-UABC) inició un programa de investigación en BLA en colaboración con el APFF-IGC de la CONANP y un grupo de prestadores de servicios turísticos de la localidad. El propósito de dicho programa es generar la información necesaria acerca del tiburón ballena, su hábitat y su uso, para sentar las bases para su aprovechamiento sustentable mediante el ecoturismo. Con dicha finalidad se realizan estudios de distribución y abundancia del grupo de tiburones, patrones básicos de comportamiento, conductas de alimentación y otros aspectos de la historia natural de la especie, así como estudios encaminados a entender la demanda por el avistamiento de tiburón ballena y sus amenazas, y a generar recomendaciones para un mejor uso de la especie.

Estos esfuerzos, que iniciaron como respuesta a la inquietud manifestada de los propios prestadores de servicios por tener un mayor conocimiento de la especie, han derivado en acciones concretas tendientes al ordenamiento de las actividades recreativas realizadas con los tiburones ballena. Entre ellas destacan la elaboración y puesta en marcha de un código de conducta para la actividad, la expedición de permisos para el aprovechamiento no extractivo del tiburón ballena a miembros de la comunidad local y la elaboración de una Propuesta de Programa de Manejo de Tiburón Ballena con referencia específica a BLA, Baja California (Rodríguez-Dowdell *et al.* 2003).

El código de conducta, cuyo objetivo es que la actividad genere el mínimo impacto posible para los tiburones y sea segura para los turistas, se diseñó en base a observaciones realizadas durante la campaña de muestreo de la temporada 2001, al conocimiento empírico de los prestadores de servicios locales y a códigos que se han aplicado con éxito en otras partes del mundo. El código se dividió en dos partes: una para turistas y nadadores y otra para prestadores de servicios turísticos u operadores de embarcaciones menores (tabla 1).

Los resultados de los estudios sugieren que, como mínimo, entre 15 a 30 tiburones ballena se congregan cada año en BLA —la mayoría ejemplares jóvenes con un promedio de seis metros y un intervalo entre tres a diez metros de longitud— observándose tanto hembras como machos (Enríquez-Andrade *et al.* 2003, Íñiguez-Hernández 2004).

Tabla 1. Códigos de conducta recomendados para las actividades de observación y nado con tiburón ballena. Fuente: Cárdenas-Torres 2003

Para prestadores de servicios turísticos y dueños de embarcaciones

- Manejar a velocidades menores a 6 km/h en la zona donde se distribuye el tiburón
- Asegurarse de que los turistas conozcan los códigos de conducta para nadadores
- Apagar la embarcación cuando ésta se encuentre a menos de 5 m de distancia del tiburón y dejar que los turistas se acerquen nadando hacia el
- No restringir o interferir el comportamiento normal del tiburón
- Solo se permite una embarcación por tiburón y un máximo de cuatro nadadores
- Si en el área se encuentra más de una embarcación esperar a que la primera que llegó termine con sus actividades y darle un plazo de 15 min para ello. Durante ese tiempo esperar a una distancia no menor de 10 m o buscar otro tiburón.

Para turistas y nadadores

- No montar sobre el animal
 - No tocar su aleta caudal o cola
 - No restringir su movimiento normal
 - Conservar una distancia de 1 m de la cabeza y 2 m de la cola
 - No tomar fotografías con flash
 - No utilizar motores de propulsión para nadar cerca del tiburón
 - Deslizarse de la embarcación y evitar hacer mucho ruido al entrar al agua
 - No utilizar jet ski en el área de distribución
 - Es posible que la presencia de los nadadores y /o embarcaciones incomode a los tiburones, cuando:
 - Aumenten su velocidad de nado
 - Buceen a mayores profundidades
 - Se alejen repentinamente del área
-

Aunque se reportan avistamientos dentro de la bahía en mayo, junio o julio, éstos son más frecuentes y predecibles de agosto a noviembre. La distribución espacial de los avistamientos no es homogénea, la probabilidad de encontrar un tiburón en la superficie o cerca de ésta es notoriamente mayor en cuatro áreas específicas de la bahía: El Rincón, Los Angelitos, al Sur de Punta Arena (frente al poblado de BLA) y, con menor frecuencia, al sur de Punta La Gringa (fig. 3). La probabilidad de realizar un avistamiento es también mayor cerca de la línea de costa donde la mayor parte de los avistamientos (90%) se realizan en zonas con poca profundidad entre la costa y la isóbata de los 20 m (Enríquez-Andrade *et al.* 2003, Iñiguez-Hernández 2004).

Para analizar la abundancia, Iñiguez-Hernández (2004) utilizó un índice de abundancia relativa, dado por la razón entre los avistamientos y el tiempo de búsqueda (número de tiburones ballena observados por hora). Al compararse el promedio del índice de abundancia relativa por mes, octubre fue el mes con mayor número de avistamientos por hora. Esta observación contrasta con los resultados obtenidos por Enríquez-Andrade *et al.* (2003), quienes encontraron mayores índices de abundancia relativa en agosto en la temporada 2002 y en noviembre en la temporada 2001.

El número de tiburones que se observa en la bahía también presenta variaciones ínter temporales importantes, quizás asociadas a variaciones naturales en las condiciones oceanográficas de la bahía. En la tabla 2 se muestran algunos parámetros de abundancia en temporadas recientes. Otros factores que pueden incidir en la ocurrencia de los tiburones ballena en las zonas de agrupación pueden ser las actividades humanas, incluyendo la presión turística, la cual puede afectar la proporción de animales que regresan de una temporada a otra, el comportamiento de los individuos y a la población en su totalidad (Norman 2004).

Desde la temporada 2001 se llevan a cabo estudios de fotoidentificación por los investigadores de la FCM-UABC, a partir de los cuales se han generado fichas técnicas que describen las características clave para que los tiburones puedan ser reconocidos a nivel individual. La información obtenida a partir de las temporadas 2003 y 2004 sugiere que una proporción importante de los tiburones que se congregaron en la bahía en 2003 regresaron de nuevo en 2004 (Enríquez-Andrade, datos no publicados); Sin embargo, de los

Figura 3. Número total de avistamientos registrados por el equipo de investigación de la Universidad Autónoma de Baja California en las temporadas 2001 a 2004



Tabla 2. Parámetros de abundancia de *Rhincodon typus* en Bahía de los Ángeles (2001–2003). Fuentes: Enríquez-Andrade *et al.* (2003) e Íñiguez-Hernández (2004)

Parámetro*	2001	2002	2003
Número de tiburones identificados a nivel individual	10	4	22
Avistamientos por hora de búsqueda en el mes de máxima abundancia	0.92 (noviembre)	0.46 (agosto)	2.7 (octubre)
Numero estimado de tiburones durante el periodo de máxima abundancia	16	12	20

tiburones identificados de manera individual en 2001 y 2002, sólo uno fue observado en ambas temporadas (Enríquez-Andrade *et al.* 2003). Con base en los resultados anteriores, se puede concluir que a pesar del evidente incremento en el número de encuentros con embarcaciones y personas en el agua, al menos algunos tiburones ballena regresan año con año a BLA.

Los resultados obtenidos en las temporadas de 2001 a 2004 concuerdan con el estudio de Nelson (2004), que durante 1999 realizó 195 observaciones, identificando a 19 tiburones distintos, y que atribuye la presencia de *R. typus* a la alta concentración de zooplancton, especialmente en la parte sur de la bahía, donde realizó 90% de sus observaciones.

Asímismo se ha observado una variación importante en la abundancia de tiburón ballena, la duración de la temporada presenta diferencias año con año (tabla 3). Lo anterior puede deberse a cambios en factores abióticos como la temperatura, aunados a modificaciones en los patrones de vientos y/o corrientes que pudieran a su vez conducir a cambios en la disponibilidad de alimento dentro de la bahía.

Otra observación que ha llamado la atención durante las investigaciones es la frecuencia de tiburones ballena con signos de lesiones recientes ocasionadas por embarcaciones, particularmente por las hélices de los motores fuera de borda y aparejos de pesca. La frecuencia de lesiones se ha observado en aumento conforme avanza la temporada, y es aun más evidente cuando los tiburones se congregan enfrente del poblado. Se ha notado también que estas lesiones generalmente cicatrizan en un periodo de un par de semanas y no parecen tener consecuencias negativas de largo plazo en los organismos, aunque se requiere de más investigación para llegar a una conclusión.

Tabla 3. Duración de las temporadas de *R. typus* en Bahía de los Ángeles (2001–2004). Fuente: Enríquez-Andrade *et al.* 2003, Iñiguez-Hernández (2004), Enríquez-Andrade (datos no publicados)

Año	Duración de la temporada
2001	mayo–diciembre
2002	junio–septiembre
2003	septiembre–noviembre
2004	agosto–noviembre

* Los muestreos en las distintas temporadas fueron realizados en embarcaciones y por personas diferentes.

En relación al posible efecto que la cercanía de embarcaciones y personas tiene en el comportamiento de *R. typus* no se ha podido establecer algún impacto negativo. En la temporada 2003 (datos no publicados), 18% de los tiburones avistados mostró actitud evasiva y solamente uno presentó signos de ser molestado o perturbado por la presencia próxima de embarcaciones y personas. En la mayoría de las situaciones los tiburones se mostraron indiferentes e incluso “amistosos”.

ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO PARA ASEGURAR LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL TIBURÓN BALLENA EN BAHÍA DE LOS ÁNGELES

Es necesario continuar con los estudios de tiburón ballena en BLA para entender las posibles causas de las variaciones en la abundancia y duración de las temporadas, así como para asegurar un uso adecuado de la especie que tenga como base la investigación científica y la participación directa de los usuarios locales.

Por ser una especie altamente migratoria, cualquier esfuerzo dirigido a su conservación requiere del consenso y participación conjunta de las diversas comunidades y sectores que comparten el uso del Golfo de California y de otras naciones en cuyas aguas se presenta el tiburón ballena.

En el ámbito nacional se requiere promover el ordenamiento de las pesquerías de tiburones en aguas nacionales, asegurando que se brinde pro-

tección efectiva al tiburón ballena. En el plano regional se requiere que el proyecto de Ordenamiento Ecológico que se realiza en el Golfo de California por el INE asegure la protección de los hábitats de alimentación de tiburón ballena, como es el caso de BLA. En el plano internacional se deberá seguir trabajando con las instancias correspondientes vía convenios internacionales (como es el caso de CITES) para garantizar la viabilidad de la población del tiburón ballena a escala mundial (Rodríguez-Dowdell 2004).

La estrategia que se ha implementado en BLA a través de la cual de manera conjunta los sectores gubernamental (Dirección en Baja California del APFF-IGC), académico (FCM-UABC) y los prestadores de servicios, buscan ordenar las actividades turísticas realizadas con el tiburón ballena. Es necesario reforzar los esfuerzos coordinados encaminados a generar incentivos que fomenten la auto regulación de la actividad por los usuarios locales y que se busque incrementar paulatinamente los beneficios generados por el ecoturismo con tiburón ballena para la comunidad. Para ello resulta prioritario rescatar el anteproyecto de una Norma Oficial Mexicana, relativa a su protección, manejo y conservación de su hábitat, que establezca las especificaciones y lineamientos para el desarrollo de actividades de aprovechamiento sustentable (observación y nado) del tiburón ballena (*Rhincodon typus*). Dicho anteproyecto fue emprendido en 2003 por la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables de la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de la SEMARNAT, pero actualmente se encuentra en proceso de cancelación. Este proyecto tiene como base el Artículo 101 de la Ley General de Vida Silvestre (SEMARNAT 2002) y daría pie al establecimiento de zonas sujetas a control, donde se podría limitar el acceso a personas que no estuvieran autorizadas para realizar la actividad y establecer una capacidad de carga o número máximo de embarcaciones permitidas por zona al mismo tiempo. Así se atendería de manera precautoria los problemas actuales asociados al acceso libre, permitiendo regular de manera eficiente una actividad con un alto potencial de desarrollo económico para la comunidad y la región. Además, el uso adecuado de esta especie en BLA sentaría un precedente de un manejo adecuado en donde las comunidades humanas costeras pueden beneficiarse económicamente de la conservación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a su ayuda a Abraham Vázquez-Haikin, cuya inquietud fructificó en el proyecto “Conservación y aprovechamiento sustentable del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) a través del ecoturismo en Bahía de los Ángeles, Baja California” realizado en conjunto con el APFF-IGC. Agradecemos también a la Lucina Íñiguez-Hernández por haber aportado información para mejorar sustancialmente el contenido de este capítulo y al personal del APFF-IGC por su apoyo y participación en diferentes facetas de las investigaciones. El trabajo en campo fue posible gracias al apoyo de los prestadores de servicios turísticos y el personal de BLA del APFF-IGC y estudiantes de la FCM-UABC. Agradecemos también el financiamiento recibido por *The Pew Charitable Trusts*, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, la UABC y la CONANP a través de los Programas de Desarrollo Regional Sustentable.

Resumen

Bahía de los Ángeles (BLA) es uno de los pocos sitios en el mundo donde se presentan de manera predecible agrupaciones del tiburón ballena (*Rhincodon typus*, Smith 1828). La alta productividad biológica hace de la bahía un hábitat donde la especie se congrega estacionalmente para alimentarse. La presencia de *R. typus* es al mismo tiempo una oportunidad para la investigación científica y una alternativa de desarrollo económico para la comunidad de BLA. Las actividades turísticas que se realizan en torno al tiburón ballena en la localidad incluyen la observación desde embarcaciones menores y kayaks, fotografía y video, así como el nado utilizando equipo de buceo libre. Desde 2001, científicos de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (FCM-UABC) en colaboración con la Dirección en Baja California del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y operadores de servicios turísticos de la localidad promueven la conservación de la especie y realizan investigaciones sobre la distribución, abundancia y comportamiento de las agrupaciones. Se estima que cada año llegan a la bahía de 15 a 30 tiburones ballena, la mayoría ejemplares jóvenes

entre 5 a 9 metros de longitud. Es de esperarse que el número de turistas interesados en observar al tiburón ballena en BLA continúe creciendo rápidamente. A pesar de los avances logrados, los prestadores de servicios turísticos de la localidad carecen de los medios para regular adecuadamente la actividad. Las consecuencias son ya evidentes, muchos ejemplares muestran heridas o cicatrices producto de encontronazos con embarcaciones. Se sugiere implementar medidas precautorias así como mecanismos que permitan regular adecuadamente la actividad en beneficio de la comunidad de BLA y en favor de la conservación del hábitat del tiburón ballena.

Abstract

Bahía de los Ángeles (BLA) is one of the few sites in the world where predictable groupings of whale sharks (*Rhincodon typus*, Smith 1828) occur. Its high biological productivity makes the bay a habitat where this species congregates seasonally to feed. The regular seasonal presence of *R. typus* provides an opportunity for scientific research and an economic development alternative for the community of BLA. In this location, tourism activities related to whale sharks include up close snorkeling encounters, observation from small boats or kayaks, photography and video. Since 2001, scientists from the Faculty of Marine Science of the Universidad Autónoma de Baja California (FCM-UABC) in collaboration with the Baja California Board of the Gulf of California Islands Flora and Fauna Protection Area (Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California: APFF-IGC) of the Mexican National Commission for Natural Protected Areas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: CONANP), have joined forces with some local tour operators to promote whale shark conservation and to undertake research projects regarding the distribution, abundance and behavior of the species in BLA. Each year around 15 to 30 whale sharks enter the bay most of them juveniles measuring between five to nine m long. The majority of individuals identified are juveniles, measuring between 5 to 9 m in length. An increasing number of tourists interested in observing whale sharks is expected; however, in spite of the progress achieved, tour operators lack a means to properly regulate the activity. The consequences are evident, with many whale sharks showing signs of injury or scars due to encounters with

boats. Precautionary measures are suggested to promote the conservation of whale sharks and their habitat, as well as strategies allowing the regulation of tourism activities that provide benefits to the local community and favor the conservation the whale shark habitat.

REFERENCIAS

- Amador-Buenrostro A, Serrano-Guzmán SJ, Argote-Espinoza ML. 1991. Modelo numérico de la circulación inducida por el viento en Bahía de los Angeles, BC, México. *Cienc. Mar.* 17(3): 39–57.
- Cárdenas-Torres AN. 2003. *Guía Rápida: El tiburón ballena* (*Rhincodon typus*). UABC-APFF Islas del Golfo de California-Prestadores de Servicios Turísticos de BLA, Ensenada, BC, 16 pp.
- Colman J. 1997. Whale Shark Interaction Management, with particular reference to Ningaloo Marine Park 1997–2007. Western Australian Wildlife Management Program, Department of Conservation and Land Management, 63 pp.
- Eckert SA, Stewart BS. 2001. Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico, and the North Pacific Ocean. *Environ. Biol. Fish.* 60: 299–308.
- Enríquez-Andrade RR, Rodríguez-Dowdell N, Zavala-González A, Cárdenas-Torres N, Vázquez-Haikin A, Godínez-Reyes C. 2003. Conservación y Aprovechamiento Sustentable del Tiburón Ballena a través del Ecoturismo en Bahía de los Ángeles, BC (Informe Técnico). UABC- Dirección Regional en Baja California del APFF Islas del Golfo de California, 100 pp. + anexo.
- García-García BM. 2002. Relación entre la biomasa zoopláctica y los avistamientos de tiburón ballena (*Rhincodon typus*; Smith, 1828) en Bahía de los Ángeles, B.C. México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, BC, 50 pp.
- Hardin G. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* 162: 1243–1248.
- Íñiguez-Hernández L. (2004). Análisis de distribución y tamaño de las congregaciones de tiburón ballena *Rhincodon typus* durante la temporada 2003 en Bahía de los Ángeles, BC. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, BC, 44 pp + 2 anexos.
- Low-Pfeng A. 2002. Valor de existencia del tiburón ballena (*Rhincodon typus*, Smith 1828) en Bahía de los Ángeles, Golfo de California. Tesis de Maestría, Colegio de la Frontera Norte-CICESE, Ensenada, BC, 136 pp.

- Nelson JD. 2004. Distribution and foraging ecology by whale sharks (*Rhincodon typus*) within Bahía de los Angeles, Baja California Norte, Mexico. Master of Science Thesis. University of San Diego, San Diego, California, 118 pp.
- Nelson JD, Eckert SA. 2000. Local habitat distribution and utilization of whale shark (*Rhincodon typus*) within Bahía de los Angeles, BC, Mexico. American Elasmobranch Society Annual Meeting; Appendix 2. Abstracts and Notes: AES Whale Shark Symposium.
- Norman B. 2004. Review of the current conservation concerns for the whale shark (*Rhincodon typus*). Natural Heritage Trust Project No. 2127; Australian Marine Conservation Society, Australia, 74 pp.
- Poder Ejecutivo Federal. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002.
- Rodríguez-Dowdell N, Enríquez-Andrade RR, Cárdenas-Torres N, Zavala-González A, Vázquez-Haikin A, Godínez-Reyes C. (2003). Propuesta de programa de manejo de tiburón ballena (*Rhincodon typus*) con referencia específica en Bahía de los Angeles, BC. UABC- Dirección Regional en Baja California del APFF Islas del Golfo de California, 67 pp.
- Rodríguez-Dowdell, N. (2004). Asignación de derechos de propiedad. Caso de Estudio: Tiburón ballena en Bahía de los Angeles, Baja California. Tesina de Especialidad, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, BC, 80 pp.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. *Ley General de Vida Silvestre*. Segunda edición, México.
- Wolfson FH, di Sciara G. 1987. The whale shark, *Rhincodon typus* Smith, 1828, off Baja California, Mexico: Review and update (Chondrichthyes: Rhinodontidae). *Mem. V Symposium de Biología Marina*: 103–108.

COMUNICACIONES PERSONALES

- Norman Brad. 2004. Investigador de aspectos sobre biología, ecología del tiburón ballena y prácticas adecuadas de manejo para el ecoturismo con la especie. Ecological Consultants 33 Glass Street, Kalbarri Western Australia 6536. E-mail: ecocean@ozemail.com.au.

