



Responsable de la información
Dr. Carlos Villavicencio Garayzar
cvillabcs@gmail.com

Editor
Dr. Carlos Alberto Salomón Aguilar
csalomon@uabcs.mx

LA CIENCIA

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, DOMINGO 19 DE JULIO DE 2015

TIBURONES Y RAYAS DE LA PAZ: UN REGALO DEL MAR DE CORTÉS

Becerril-García Edgar E^{1,2}, Salomón-Aguilar Carlos A.¹, Serrano-Gómez Francisco^{1,2}, Jiménez-Pérez Alexis A.^{1,2}

¹ Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur, km 5.5, Apartado Postal 19-B, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México.

² Pelagios Kakunjá A.C. Cuauhtémoc 155, entre Francisco I. Madero y Belisario Domínguez, colonia Pueblo Nuevo, C.P. 23060, La Paz, Baja California Sur, México.

No es difícil recordar una noticia de hace poco, en la que se informaba sobre la presencia de un grupo de tiburones en el borde más expuesto de una marina en la ciudad de La Paz. Para unos fue sorpresa y para otros, simple rutina, sin embargo y en ambos casos, estos latidos del Mar de Cortés pudieran ser considerados como una buena señal de que poco a poco, vamos haciendo las cosas bien. Aunque todavía nos falte mucho, la presencia de tiburones en la bahía debería ser un evento para celebrar, puesto que contar con estos depredadores, refleja la abundancia de presas en su dieta como peces, cefalópodos (calamares y pulpos), y uno que otro crustáceo (cangrejos, jaibas y camarones). Además, Bahía de La Paz bajo una perspectiva histórica y actual se considera como un área de crianza importante (hábitat esencial) para juveniles de varias especies de tiburón, ya que aparte de encontrar alimento como el citado anteriormente, reciben protección durante su etapa más vulnerable, por lo que a pesar de las modificaciones que se han realizado a su hábitat, siguen aproximándose a zonas someras y productivas como parte de una conducta migratoria y reproductiva que es repetida año tras año. Por lo tanto, la bahía es primordial para el diseño de adecuados esquemas de manejo y conservación del recurso, lo que seguramente llenaría de orgullo a todos los sudcalifornianos.

Aunque ya hace algunos años se habían publicado otros videos con tiburones pazeños, por ejemplo, paseando en la zona del malecón o siendo pescados en el Muelle Fiscal; los pescadores y científicos de la ciudad ya se habían adelantado al registrar una gran cantidad de especies que se daban cita en La Bahía de La Paz. Desde avistamientos raros de tiburones blancos (*Carcharodon carcharias*), hasta el famoso tiburón ballena (*Rhincodon typus*) que poco a poco toma identidad entre los choyeros (Fig. 1), los tiburones y rayas de la bahía son uno de los aspectos más impresionantes a resaltar de la increíble riqueza de nuestro joven mar.



Figura 1. Un ejemplar de tiburón ballena en la Bahía de La Paz. Su aprovechamiento en México, se lleva a cabo de manera exclusiva mediante el ecoturismo, como sucede en la zona de "El Mogote" en BCS (Fotografía de Edgar Becerril).

Los tiburones y rayas, clasificados científicamente dentro del grupo de los elasmobranchios, son peces con un esqueleto cartilaginoso que se caracterizan por presentar las hendiduras expuestas de las agallas, que aparecen de manera lateral en los tiburones, o en la parte ventral del cuerpo aplanado de las rayas. Además de esto, los tiburones y rayas son depredadores formidables adaptados a cada ecosistema según la especie de la que hablemos, y que dependiendo del ecosistema donde se desenvuelvan, cumplen con funciones importantes como la regulación de las poblaciones de sus presas, al alimentarse de organismos viejos o enfermos de cierta población. Su cualidad de grandes cazadores, se debe a que cuentan con sistemas sensoriales especializados para cada estrategia de caza en los diferentes ambientes donde viven; mientras que el tiburón angelito (*Squatina californica*) se esconde en los fondos arenosos para capturar por emboscada a sus presas, los tiburones martillos (*Sphyrna lewini*) se reúnen en montañas submarinas para capturar peces y cefalópodos en mar abierto. En los tiburones y rayas, los sentidos que conocemos de la vista, olfato, tacto, oído y gusto, se ven complementados por un conjunto de órganos extra, conocidos como "Ámpulas de Lorenzini", que permiten a los elasmobranchios detectar campos electromagnéticos, el pH y la temperatura del agua que los rodea, y que a su vez, facilita la detección de presas y depredadores, corrientes oceánicas y ¡hasta el campo magnético de la tierra!, favoreciendo así, sus hábitos de caza y de migración.

A nivel mundial, se tiene un registro aproximado de 465 especies de tiburones y 539 de rayas. En el Pacífico mexicano, el número de tiburones alcanza las 69 especies, mientras en las rayas la cifra llega hasta 53. No obstante, existe un sitio ubicado en el Mar de Cortés, donde se tiene un registro de más de la mitad de todas las especies registradas para esta zona del Pacífico y este lugar, es la bahía donde se encuentra la ciudad de La Paz. Gracias a las diferentes investigaciones realizadas por los científicos de la UABCS, el CICIMAR, el CIBNOR y CONAPESCA, se ha podido determinar que en esta zona los pazeños cuentan con un registro de alrededor de 35 especies de tiburones y 28 especies de rayas, y que en su totalidad, forman parte de ¡más del 50% de las especies registradas para todo el Pacífico mexicano!. Dentro de las especies más comunes en la pesquería de la región, es frecuente encontrar ejemplares de tiburones como el angelito (*S. californica*), el cazón horma o bironche (*Rhizoprionodon longurio*), la cornuda común (*S. lewini*), cornuda prieta

(*Sphyrna zygaena*), y los mamones (*Mustelus californicus* y *Mustelus henlei*). Mientras que las rayas que integran la pesquería, son la guitarra (*Rhinobatos productus*), la mariposa (*Gymnura marmorata*), el poncho gris (*Myliobatis californica*), poncho rojo (*Myliobatis longirostris*), la raya de hondo (*Dasyatis longa*), el tecolote o gavilán (*Rhinoptera steindachneri*) y la raya látigo (*Dasyatis brevis*). Sin embargo, y aunque no es parte de las pesquerías en México debido a su protección, es innegable que uno de los más populares es el tiburón ballena, que se congrega durante la temporada de noviembre-mayo en zonas cercanas al Mogote, donde todos los días nadan con ellos turistas de distintas nacionalidades.

¿Pero desde cuándo es que los tiburones y rayas son aprovechados por los habitantes de la región? Ante esta cuestión, podemos decir que los registros más antiguos e investigaciones antropológicas recientes realizadas por el INAH, mencionan que en esta zona los tiburones y rayas eran parte importante de la dieta de los nativos californios desde hace más de 10,000 años y que además de comida, los restos (por ejemplo, dientes) eran utilizados en ritos funerarios como los que se han encontrado en ciertos entierros prehispánicos del manglar "El Conchalito". Tiempo después y ya fundada la ciudad de La Paz, se realizaron las primeras capturas con fines comerciales dirigidas por el empresario Alfonso Schnabel, el cual, vendía la carne y aceite para el consumo de los locales para que adicionalmente, se realizaran las primeras exportaciones en México de aletas de tiburón hacia los Estados Unidos y al mercado oriental. A esta acción se le sumaron en 1896 Gaston J. Vives, ex presidente municipal de la ciudad y dueño del emporio perlero, y Antonio Ruffo, propietario de la firma empresarial de "La Perla de La Paz" en 1905, al tener participación en la comercialización de la carne seca y salada de elasmobranchios para el mercado pazeño durante el año de 1932 y en algunos casos ser vendido como "bacalao".

Desde finales de la década de los 80's y como un método de explotación no invasivo que evita lastimar a estos animales, se ha desarrollado una empresa ecoturística para el nado con tiburón ballena (o "pejesapo") en la ciudad de La Paz. La cual, es una actividad redituable que favorece la economía regional y el aprovechamiento sustentable de la especie, además de que fomenta el cuidado por el ambiente y la biodiversidad con la que contamos no solo todos los pazeños, sino también todos los mexicanos.

Las investigaciones sobre la población del tiburón ballena en La Bahía de La Paz, nos han permitido entender mejor, la razón por la cual se presentan en esta zona así como la relación que el tiburón mantiene con su ambiente, ya que sus agregaciones (desde noviembre hasta mayo) generalmente están ligadas a la disponibilidad de alimento, que depende a su vez, de varios factores oceanográficos tales como las corrientes oceánicas, la temperatura del agua, la salinidad, la conductividad eléctrica, etc. En este punto, es importante recordar que la alimentación de este noble gigante, capaz de alcanzar los 18 metros de longitud, se basa en organismos microscópicos conocidos como copépodos, principalmente de la especie *Acartia clausi*, *Corycaeus spp.* y *Unindula spp.*, aunque ocasionalmente es posible observarlos alimentándose de bancos de sardinas y anchovetas.

A pesar de que este tipo de ecoturismo favorece la conservación de la especie y de que se han publicado ciertos códigos de conducta para el desarrollo de esta actividad, la verdad es que en la actualidad no existe un plan de manejo específico para la bahía de La Paz (y por lo tanto una regulación y vigilancia eficiente) que permita el desarrollo sustentable de la industria con relación al bienestar del tiburón en la bahía. Aunque la reducción de permisos emitidos por la SEMARNAT y la capacitación de prestadores de servicios, indica que los esfuerzos en materia de ordenamiento de la especie se están llevando a cabo, las acciones para su protección aún pueden mejorar en aspectos básicos como el de crear y aplicar, una buena reglamentación y normatividad para la navegación dentro de las zonas de avistamiento del tiburón ballena, con el fin de evitar lesionar a los tiburones al ser "atropellados" por las embarcaciones. Por motivos como este y para mejorar nuestros conocimientos sobre el tiburón, es importante realizar una mayor cantidad de estudios ecológicos y monitoreos constantes durante la temporada de avistamiento, que ayudarán a entender a la población de estos tiburones que nadan en las aguas pazeñas.

Sin embargo, algunos habitantes de la ciudad aún recuerdan que poco antes del inicio del ecoturismo con tiburón ballena en La Paz, el Puerto de Ilusión ya era famoso entre científicos y cineastas internacionales y nacionales, gracias a otra especie de tiburón. La cornuda común (*S. lewini*) era un visitante habitual que se agrupaba en cardúmenes de hasta 500 individuos en una montaña submarina conocida como "El Bajo", ubicada a poco más de 8 millas náuticas al noreste de "La Lobera", en el Archipiélago de Espíritu Santo (Fig. 2). Sin embargo, sus avistamientos disminuyeron considerablemente a partir de los años 90's por causas que aún no están muy claras, pero que recaen principalmente en acciones como la pesca ilegal y las capturas no reguladas. No obstante, "El Bajo" todavía es reconocido como uno de los mejores puntos para realizar actividades de buceo y fotografía submarina dentro de la bahía, por lo que su potencial para aumentar el ecoturismo en la zona, sigue siendo importante y no debería ser subestimado. De aumentar las acciones para la conservación de tiburones en la zona, y teniendo como ejemplo el éxito conseguido en lugares como Cabo Pulmo, el buceo en "El Bajo" representaría una actividad subacuática de "primer nivel" capaz de incentivar significativamente la economía de la ciudad, al poder registrar la presencia de especies "carismáticas" y de gran tamaño como lo son la manta gigante del Pacífico (*Manta birostris*), el tiburón ballena (*R. typus*), y por supuesto, la cornuda común. Además, debido a la cercanía con la ciudad de La Paz, este sitio representaría una oferta por demás atractiva para el turismo nacional e internacional que viaja en busca del avistamiento de fauna marina, la cual

es una actividad ecoturística, que ha presentado un crecimiento significativo durante los últimos años y que al no ser considerado como una acción invasiva, promueve la sustentabilidad del recurso y la derrama económica en las ciudades portuarias con la llegada de turistas.



Figura 2. Un cardumen de tiburones martillo o cornuda común (*S. lewini*) en aguas del Pacífico (Fotografía de James Ketchum).

El principal problema en México, es que aún falta mucho por hacer y lo que ya se hace, tiene todavía mucho por mejorar. Hablando únicamente de los tiburones y rayas, existen problemas serios en el control y regulación de las pesquerías, como la falta de identificación por especie al momento de registrar las capturas. A su vez, se presentan deficiencias graves debido a la manera en la que los tiburones son clasificados de acuerdo a la ley, por ejemplo, está estipulado que se deben considerar como "cazones" a todos los tiburones capturados que midan menos de 1.5 m y como "tiburones" a los que superen dicha longitud (Fig. 3). Su gravedad se denota, al momento de pensar en ¿qué pasa cuando se capturan crías de tiburones grandes como los martillos (*Sphyrna*), los makos (*Isurus*) o los zorros (*Alopias*)? - Pues nada bueno, ya que se clasifican como "cazones" y los registros de pesca, que sirven para realizar investigaciones y control de los recursos, generan conclusiones deficientes y por lo tanto la protección no resulta de la mejor manera. Aun así, no todo pinta mal para los tiburones en México, ya que de corregir ese tipo de cuestiones, nuestra nación iría dando pasos hacia un futuro más prometedor (y no más comprometedor). Actualmente, existen diversas herramientas legales como la NOM-029-PESC-2006, que tiene el propósito de inducir el aprovechamiento sostenible de los tiburones y rayas, así como contribuir a la conservación y protección de elasmobranchios y otras especies que son capturadas incidentalmente en aguas de jurisdicción nacional. Por lo que en conjunto con las investigaciones y participación de los pescadores y la sociedad, así como de la modificación de ciertos aspectos de las normas oficiales y la vigilancia eficiente contra la pesca ilegal, los tiburones y rayas en México pueden llegar a ser explotados de una manera sustentable, que no dañe a ninguno de los componentes involucrados en las actividades para su aprovechamiento.



Figura 3. Una cría de tiburón mako (*I. oxyrinchus*), clasificada y vendida de manera errónea (pero conforme a lo que estipula la ley) como "cazón", al no superar los 1.5 m de longitud (Fotografía de Edgar Becerril).

Finalmente, en México y en el mundo (...y hace no muchos años atrás), los tiburones eran reconocidos comúnmente bajo el título impreciso y en parte egocéntrico de "come hombres", sin embargo, su realidad va mucho más allá de una presa tan lejana como nosotros los humanos ¿y quién los culparía?, si en su ambiente cuentan con atunes, calamares y presas mucho más redituables y sabrosas de lo que nosotros podríamos otorgar. Aunque es imposible negar que no existan ataques de tiburones hacia bañistas y buzos en otras partes del mundo, la verdad es que la mayoría se deben a motivos distintos a la alimentación de estos animales, tales como malas condiciones de visibilidad en el agua y confusión con las presas, invasión del territorio y otras más que terminan en eventos desafortunados. No obstante, el punto de este párrafo recae en que los ataques de tiburones y rayas son considerados como lo que son, accidentes tanto para el humano como para la raya o el tiburón. El ejemplo más cercano resulta del que se viene con las visitas a las playas, donde es común auxiliar a personas que son "picadas" por rayas y que "ni la deben ni la temen" (o quizá sí), y que sin embargo, son consecuencias desafortunadas que ocurren al adentrarnos en su ambiente. Por otro lado, los ataques de tiburón son mucho menos frecuentes de lo que uno se puede imaginar...para darnos una idea, más personas mueren anualmente en Estados Unidos por ataques perros (n=30), abejas (n=50), bicicletas (n=762), escaleras (n=355) y cocos (n= 150) que por tiburones (n=1), por lo que es poco probable que a lo largo de nuestra vida suframos algún accidente con estos depredadores incomprensibles.

Pero, ¿qué pasa cuando volteamos la tortilla para el lado contrario y nos ponemos en el lugar de los tiburones?... Si consideramos la pesca como una acción dirigida para la explotación de este recurso, difícilmente nosotros somos un accidente para ellos y más allá de esto, podemos considerarnos justamente como uno de sus principales depredadores, por ejemplo, si consideramos que más de 100 millones de tiburones son capturados anualmente alrededor del mundo. Más allá de la cantidad, el problema principal recae en la pesca no regulada y la pesca ilegal, aunada a la falta de información biológica sobre la mayoría de las especies y a la ausencia de medidas efectivas que favorezcan su protección y conservación. Por lo que es necesario fortalecer ciertos aspectos en la normatividad así como la promoción del accionar científico y social, con el fin de lograr una sustentabilidad de este recurso, ya que debido a sus características biológicas como tener un lento crecimiento, largos periodos de gestación y baja fecundidad, los tiburones y rayas son especies vulnerables que necesitan de un manejo eficaz para asegurar su permanencia en nuestros mares. En concreto, son un recurso limitado de nuestra biodiversidad y patrimonio nacional, por lo que es nuestro compromiso como sociedad protegerlos, ya seas pescador, científico, gobernante o público en general.