

¿La última batalla del tiburón sierra (*Pristidae*: *Pristis* spp.) en México?

Ramón Bonfil

Introducción

El pez sierra, o tiburón sierra como es preferible llamarle, es un pez cartilaginoso (condrictios) de la familia Pristidae, fantástico, extraño y único, cuyo aspecto parece salido de un antiguo libro de seres mitológicos o animales imaginarios. La anatomía del tiburón sierra es curiosa y peculiar. Tiene frente al hocico una “espada” armada con largos “dientes” a cada lado. Esta estructura, conocida científicamente como *rostro* o *espadarte* es una adaptación morfológica casi única y similar a la de su pariente cercano, el verdadero tiburón sierra de la familia Pristiophoridae, que habita a mayores profundidades, en aguas frías, y que es de tamaño mucho menor (Last and Stevens, 1994). Por cierto, los “dientes” de esa “espada” o “serrucho” no son realmente dientes, sino escamas placoideas modificadas.

A nivel global, existen solo cinco especies de tiburón sierra, cuatro en el género *Pristis* y una en el género *Anoxypristis*. Hasta hace poco, se creía que existían dos especies más de *Pristis*, pero estudios de genética y anatomía demostraron que ambas eran sinónimos del tiburón sierra de dientes grandes, *Pristis pristis*, la única especie con distribución global (Faria et al. 2013). El objetivo de este trabajo es presentar un panorama general sobre la situación poblacional de los tiburones sierra en México y el peligro de extinción que amenaza a estos peces.

¿Es un tiburón el tiburón sierra?

El tiburón sierra ha sido conocido históricamente como pez sierra, sin embargo, dado que en las costas de México y otras partes de Latinoamérica, existe un grupo de peces escómbridos conocidos como “sierra”, es muy común que los pescadores y gente de la costa, confunda por nombre a estos peces comerciales con el tiburón sierra. Por esto, al referirnos a éstos últimos como tiburones sierra se acaba la confusión, y los pescadores identifican inmediatamente de lo

que se trata. Pero si queremos ser puristas, ni siquiera el tiburón sierra es un tiburón en sentido estricto, sino más bien es un pariente cercano. El tiburón sierra de la familia Pristidae es realmente una raya o batoideo. Los batoideos, son elasmobranquios con la cabeza y aletas pectorales fusionadas en un disco, las aberturas branquiales en la parte ventral del disco, y una cola muy reducida o ausente. El tiburón sierra es un batoideo que se sale del patrón general, pues tiene un cuerpo muy parecido al de un tiburón típico. Su prolongada “espada”, “sierra”, o espadarte, el cual les confiere un aspecto amenazante, es un instrumento vital para su supervivencia ya que lo utilizan principalmente para alimentarse y para defenderse de los depredadores.



Figura 1. Ramón Bonfil con un espécimen de *Pristis pectinata* en el Parque Nacional Everglades, en Florida, Estados Unidos.

Hábitat y hábitos

El principal hábitat del tiburón sierra es la zona costera, en aguas de 0.5 a 10 m de profundidad, en zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. La mayoría de las especies penetran en aguas salobres y dulces, y al menos el tiburón sierra de dientes grandes puede llevar a cabo su ciclo de vida completo en agua dulce. Esta especie habita en el lago Nicaragua y penetra cientos o miles de kilómetros en ríos como el Amazonas y el sistema Grijalva-USUMACINTA. Las

principales zonas de distribución de los tiburones sierra son los fondos arenosos y lodosos de las costas marinas y zonas arrecifales de baja profundidad, las bocas de los ríos, los esteros y estuarios y sobre todo las zonas de manglares. De hecho, los manglares son clave para su ciclo de vida ya que las hembras dan a luz de 7 a 20 crías en aguas muy someras de la costa pero principalmente en los manglares. Las crías, de entre 40 y 70 cm de tamaño, pasan sus primeros años de vida protegidos de depredadores escondiéndose entre las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*). En este hábitat, generalmente de aguas turbias, los pequeños tiburones sierra tienen asegurada una fuente constante de alimento por la abundancia de peces de cardumen, crustáceos y moluscos que ahí mismo se desarrollan, mientras que pueden pasar desapercibidos para la mayoría de sus depredadores. Se sabe que los tiburones sierra pasan aproximadamente el 96% de su tiempo a < 10 m de profundidad, y solo ocasionalmente incursionan en aguas profundas; la profundidad máxima en la que se ha registrado un tiburón sierra son 88 m (Carlson et al. 2014), y esto es un evento raro.

Los tiburones sierra no son altamente migratorios, y al ser rayas o batoideos, pasan la mayor parte de su tiempo posados en el fondo, por lo cual no se desplazan grandes distancias en un solo día, ni a lo largo de su vida. Los pocos estudios que se han realizado con telemetría satelital, que requiere marcar individuos con emisores satelitales y rastrearlos, indican que el tiburón sierra de dientes pequeños (*Pristis pectinata*) realizan a lo largo de su vida movimientos de no más de 300 km (Carlson et al. 2014). La alimentación de estos maravillosos animales consiste principalmente en peces de cardumen. Muchos pescadores veteranos me han contado como veían los espadartes de los tiburones sierra moverse velozmente entre los cardúmenes de lisas, robalos, sardinas, jureles, macabíes y otras especies que abundan en ríos, esteros, estuarios, y lagunas costeras, y así herían o mataban a varias presas a la vez. Luego, los tiburones sierra regresaban a recoger a las presas muertas del fondo y engullirlas con sus pequeñas bocas, desprovistas de dientes grandes y cortantes (Bonfil et al. 2018).

Pasado glorioso y presente de olvido

A través de las investigaciones científicas que hemos realizado en Océanos Vivientes A. C. desde 2015, tenemos evidencia palpable de que los tiburones sierra fueron muy abundantes en las costas mexicanas y de gran importancia para las culturas prehispánicas. Desafortunadamente, esto ahora es historia y las dos únicas especies en México (*Pristis pectinata* y *P. pristis*) están muy

cerca de desaparecer completamente en nuestro territorio. Las excavaciones arqueológicas que se han realizado en la Ciudad de México alrededor del Templo Mayor y Tlatelolco, han demostrado que los antiguos mexicas enterraron más de 70 espadartes de tiburones sierra de dientes grandes y de dientes pequeños como ofrendas ceremoniales (Polaco y Guzmán 1997, Guzmán 2007), lo cual indica que estos peces eran bien conocidos, venerados, y abundantes. Así mismo, nuestros estudios de campo indican que las dos especies eran muy abundantes en la costa oriental del país, y el tiburón sierra de dientes grandes era la única que existía en la costa del Pacífico. En nuestros estudios entrevistamos cientos de pescadores en todo México y logramos reconstruir de manera aproximada la antigua distribución de las dos especies y encontramos que existían en todo el Golfo de México y Caribe, y ambas eran particularmente frecuentes en las costas de Campeche y Quintana Roo, y además, que el tiburón sierra de dientes grandes se distribuía desde la boca del Golfo de California hasta la frontera con Chiapas.



Figura 2. En 2015, Océanos Vivientes entrevistó pescadores en México y aquellos más veteranos sí conocieron al tiburón sierra.

Desafortunadamente, a pesar de varias décadas de interés por el estudio de los tiburones y rayas en México, y a pesar de que existen varios grupos de investigación de tiburones y rayas en diversas instituciones de renombre, hasta ahora nadie se había molestado en estudiar a los tiburones sierra. Estas décadas de abandono y negligencia, permitieron que los tiburones sierra

fueran capturados indiscriminadamente año tras año, poco a poco, y que su hábitat principal – los manglares– se redujera y deteriorara de manera muy significativa en todo el territorio nacional, restándoles a ambas especies la posibilidad de una reproducción exitosa. Como resultado de todo esto, al inicio de nuestras investigaciones en 2015 nos dimos cuenta que no existía información confiable sobre la situación de estas especies en México. Así fue como decidimos iniciar la lenta y ardua labor de trabajar en pro del rescate y la conservación de los tiburones sierra en México. Nuestro primer estudio, entrevistando pescadores en todo el país, dejó claro que estos peces dejaron de ser comunes y abundantes en México entre las décadas de 1970s y 1990s y que para la década de los 2010s, probablemente existieran tan solo unos pocos especímenes, o ya estuvieran extirpados completamente de nuestro país (Bonfil et al. 2017, 2018).

¿Sobrevivirá el tiburón sierra en México?

Afortunadamente, poco después de iniciar nuestro proyecto (ProyectoPristisMexico en FB; www.oceanosvivos.org) un grupo de pescadores de Barra de Cazones, Veracruz, que son conscientes y comprometidos con la conservación biológica, nos avisaron que habían capturado un tiburón sierra vivo. La pequeña hembra juvenil de 1.5 m de longitud total, y de cerca de año y medio de edad, fue trasladada al Acuario de Veracruz, donde vive muy cuidada y protegida desde 2016. Este ejemplar es prueba viviente de que al menos *Pristis pectinata* aún existe en México, pues al momento de su captura esta jovencita tenía menos de dos años de haber nacido, y al nacer, muy probablemente tuvo entre 7 y 14 hermanitos y definitivamente tuvo una madre viva. Debido a que estos peces no viajan grandes distancias, es seguro que nació en aguas mexicanas.

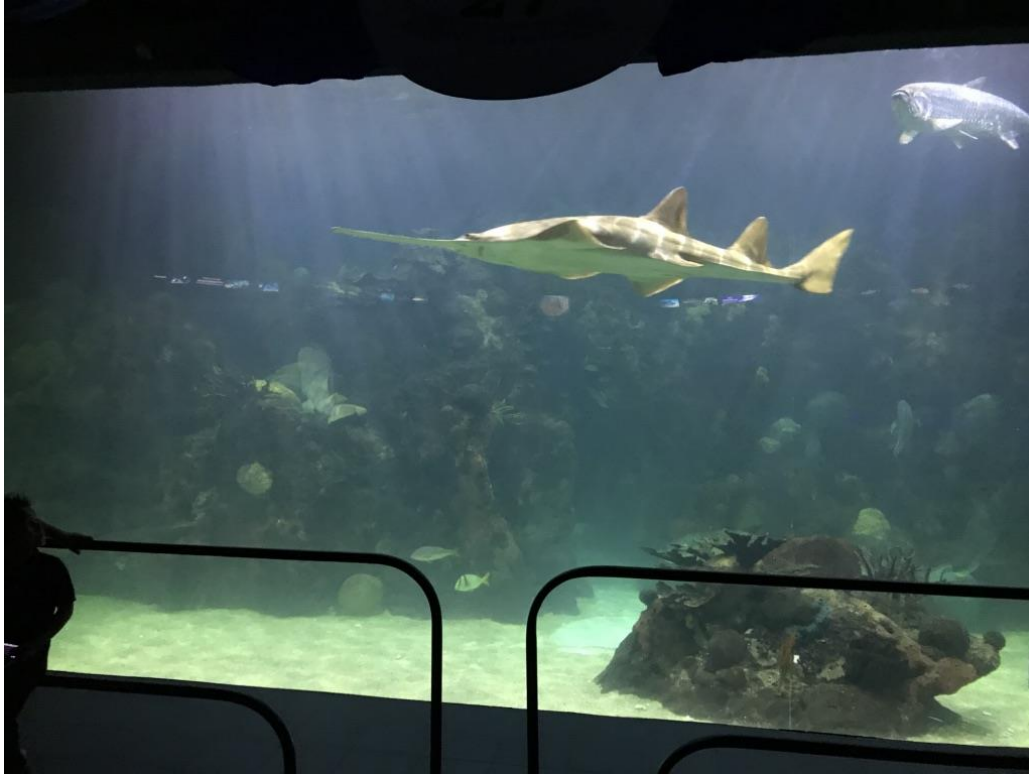


Figura 3. El único espécimen vivo de tiburón sierra de dientes pequeños (*Pristis pectinata*), conocido hasta ahora en México es un hembra juvenil, llamada “Pristila” resguardada en el Acuario de Veracruz desde 2016, gracias a los esfuerzos de Océanos Vivientes y el Acuario de Veracruz.

A partir de ese descubrimiento fascinante, hemos trabajado incansablemente y en condiciones muy difíciles (sin salario, sin personal fijo, sin vehículos o embarcaciones, y con presupuesto muy limitado) pero con un enorme entusiasmo, para investigar más sobre la situación de los tiburones sierra y sobre todo para generar la información que permita asegurar la recuperación de sus poblaciones y su conservación biológica a futuro en nuestro país.

Desde 2016 utilizamos métodos de ciencia de frontera para revisar las costas de México en busca de evidencia sobre la existencia de tiburones sierra en nuestras aguas. Además de usar redes y palangres de pesca para tratar de encontrar los pocos individuos que puedan aún vivir en lagunas costera o ríos, hemos liderado en México el uso de la técnica del ADN ambiental (eDNA, por sus siglas en inglés) para localizar especies raras o poco abundantes. Este método se basa en el principio de que todos los organismos vivos producen y pierden células y material genético a diario a través de piel, saliva, la orina, heces (LePort et al 2018). Todas esas células y material genético que los peces dejan en el agua, pueden ser recuperados e identificados a través de técnicas de ADN.



Figura 4. Las muestras de agua recolectadas en la zona costera nos permiten determinar a través del ADN ambiental la presencia de los tiburones sierra.

Otra tecnología novedosa que utilizamos, aunque con menor frecuencia, son los drones. Estos modernos aparatos no son juguetes para nosotros sino herramientas muy poderosas. Con ellos hemos recorrido cientos de kilómetros de playas y orillas de lagunas costeras realizando transectos aéreos en lugares donde el agua es baja y muy transparente, para localizar e identificar todo tipo de fauna acuática. Así pues, en nuestro trabajo –apoyado durante tres años por la Fundación *Save Our Seas*– hemos recorrido hasta ahora gran parte de la costa de Veracruz, Campeche, Quintana Roo, Chiapas y Oaxaca, tomando muestras de agua para buscar el ADN de *Pristis pectinata* y *Pristis pristis*, y realizando vuelos con drones en el Caribe para tratar de localizarlos visualmente. Las buenas noticias son que ya tenemos evidencia de que en varios de los cuerpos de agua que hemos visitado hemos encontrado ADN de tiburones sierra de dientes pequeños (*P. pectinata*). Esto indica que por ahí pasaron uno o más individuos, no más de unos días antes de que recolectáramos las muestras de agua (el ADN se desintegra en aguas tropicales en tan solo 7 días, LePort et al. 2018). Esto quiere decir que los tiburones sierra de dientes pequeños aún existen en México, probablemente a muy bajas densidades y muy escondidos, pero ya comenzamos a seguir su rastro. Por otro lado, aunque aún no hemos

encontrado ADN de *Pristis pristis*, no hemos terminado de analizar todas las muestras recolectadas en nuestros recorridos y podría ser que en más localidades encontremos evidencia de la presencia de cualquiera de las dos especies de tiburones sierra de México.

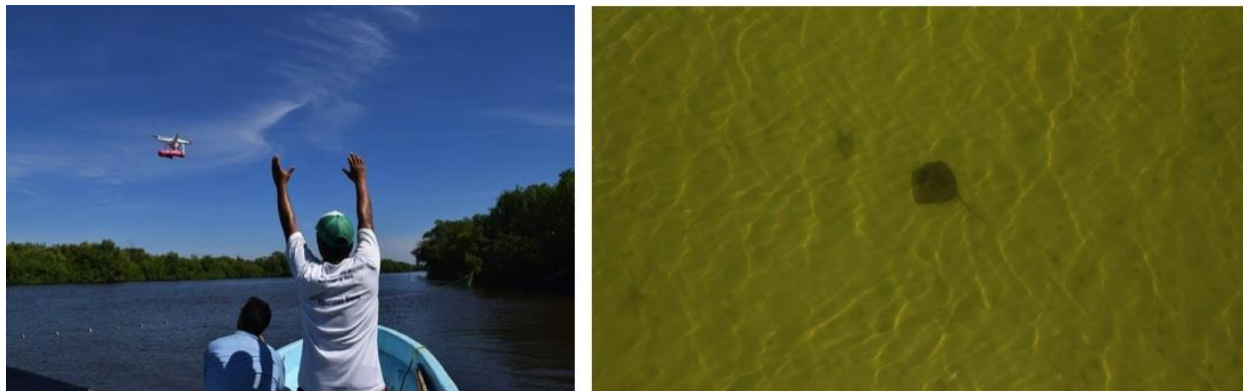


Figura 5. Los drones permiten hacer transectos aéreos para identificar la fauna de zonas costeras poco profundas y con aguas transparentes. En la foto de la derecha se observa un espécimen de la raya (Batoideo) *Hypanus americanus*.

El futuro de los tiburones sierra en México es incierto, y la posibilidad de salvarlos dependerá mucho de que las autoridades encargadas de la conservación de la biodiversidad en México, así como entidades privadas como Fundaciones para la conservación, apoyen nuestro proyecto y/o inicien nuevos proyectos paralelos que ayuden a completar la prospección de toda el área antigua de distribución de estas especies. Una vez que terminemos de mapear en qué localidades aún existen tiburones sierra, será necesario realizar estudios intensivos para encontrar físicamente a los individuos restantes, evaluar su abundancia, comenzar los estudios de biología y ecología, pero sobre todo para realizar el imprescindible trabajo comunitario con los pobladores de las zonas aledañas a donde existan los tiburones sierra. Este proceso de integración de las comunidades de pobladores, para sumarlos al trabajo del cuidado de estas maravillosas criaturas marinas, es fundamental para lograr el éxito. Sin la participación comprometida de los pescadores y habitantes de las comunidades aledañas a donde aún existan tiburones sierra, no será posible salvarlos de la extinción biológica en México.

Agradecimientos

El autor agradece la enorme ayuda prestada a nuestras investigaciones, por los siguientes investigadores, en su mayoría participando de manera voluntaria: Melina Ricaño Soriano, Oscar Uriel Mendoza Vargas, Paola Palacios Barreto, Eréndira Reza Guzmán, Angela Warrior, Michelle Carrillo, Triana Arguedas, Rebecca Bateman, Nataly Bolaño Martínez, y Xochitl Sánchez. Así mismo un merecido agradecimiento a todos los pescadores que han compartido sus invaluable conocimientos con el proyecto. Las fundaciones Save Our Seas, Marine Conservation Action Fund, y The Perfect World Foundation, financiaron diferentes aspectos de las investigaciones.

Océanos Vivientes A. C., Ciudad de México, México. ramon.bonfil@oceanosvivientes.org

Bonfil R. 2020. ¿La última batalla del tiburón sierra (Pristidae: *Pristis* spp.) en México? *Bioagrociencias* 13(2): 80-89.

Referencias

- Bonfil R, Mendoza-Vargas OU, Ricaño-Soriano M, Palacios-Barreto PY y Bolaño-Martínez N 2017. Former widespread abundance and recent downfall of sawfishes in Mexico as evidenced by historical photographic and trophy records. *Fisheries* 42: 256-259
- Bonfil R, Ricaño-Soriano M, Mendoza-Vargas OU, Méndez-Loeza I, Pérez-Jiménez JC, Bolaño-Martínez N y Palacios-Barreto P. 2018. Tapping into local ecological knowledge to assess the former importance and current status of sawfishes in Mexico. *Endangered Species Research* 36: 213-228
- Le Port A, Bakker J, Cooper MK, Huerlimann, R y Mariani S. 2018. Environmental DNA (eDNA): a valuable tool for ecological inference and management of sharks and their relatives. CRC Press.
- Carlson JK, Gulak SJB, Simpfendorfer CA, Grubbs RD et al. 2014. Movement patterns and habitat use of smalltooth sawfish, *Pristis pectinata*, determined using pop-up satellite archival tags. *Aquatic Conservation* 24:104-117
- Last PR y Stevens JD.1994. *Sharks and Rays of Australia*. CSIRO. Australia.

- Faria VV, Mcdavitt MT, Charvet P, Wiley TR et al. 2013. Species delineation and global population structure of Critically Endangered sawfishes (Pristidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 167:136–164
- Polaco OJ y Guzmán AF. 1997. Arqueoiciciofauna mexicana. Colección Científica, Serie Arqueología. Instituto de Antropología e Historia. 99p. México
- Guzmán. A. F. 2007. Los peces de las ofrendas del complejo A del Templo Mayor: una aproximación biológica y arqueozoológica. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias.