

## Ciencia ciudadana en la conservación de rayas águila



*El "maestro raya" de Buscando a Nemo pertenece a una carismática especie del Caribe en situación vulnerable: las rayas águila (Aetobatus narinari). Como estrategia para conservarlas, se ha implementado un programa de monitoreo de ejemplares mediante la foto-identificación, con la colaboración de buzos y fotógrafos submarinos en la costa de Quintana Roo, lo cual es parte de un proyecto con un componente fundamental de participación ciudadana.*

Florencia Cerutti-Pereyra, Ximena Arvizu-Torres, Ixchel García-Carrillo y Kim Bassos-Hull

En términos de conocimiento, conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, es muy importante el monitoreo de fauna y flora silvestres, es decir, reunir información y analizarla, por ejemplo, para elaborar inventarios de plantas y animales de un lugar, censos de especies amenazadas, migratorias o exóticas, evaluaciones biológicas de los hábitats, entre otras aplicaciones.

En general, los monitoreos ayudan a comprender mejor el comportamiento de las especies y la dinámica de los ecosistemas, así como los cambios derivados de la intervención humana u otras causas. Suelen requerir la colecta o registro de datos a largo plazo, procesos en los que las comunidades pueden involucrarse con resultados favorables. En este artículo presentamos el caso de un tipo de rayas en el Caribe, en el que la participación de la gente ha sido un elemento clave.

## Las rayas del Caribe mexicano

Las rayas y tiburones forman parte del grupo de los elasmobranquios, animales acuáticos que obtienen oxígeno del agua usando branquias; son peces, aunque su esqueleto es de cartílago y no de hueso. Sus características biológicas son muy parecidas a las de un mamífero grande, como la ballena o el elefante: crecen lento, tardan mucho en madurar sexualmente y reproducirse, el periodo de su gestación es largo y tienen pocas crías. Tomemos como ejemplo a las rayas águila (*Aetobatus narinari*) del Caribe: se estima que tardan unos siete años en empezar a reproducirse, su periodo de gestación es de 12 meses y solo tienen de una a cuatro crías en cada camada.

El cuerpo de la mayoría de las rayas es aplanado y las aletas se fusionan con la ca-

beza formando un rombo (se le llama disco). En el mundo existen aproximadamente 700 especies, y algunas son capturadas en las zonas costeras para el consumo humano, como ocurre en el sur del Golfo de México con las ya mencionadas rayas águila. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) las considera como especie "casi amenazada", lo que en parte se debe a que su baja fecundidad la pone en riesgo ante las actividades pesqueras. Su fama no las salva... Sí, su fama, pues están representadas con el "maestro raya" en la película *Buscando a Nemo*, aquel que llevaba a los pequeños peces en su lomo durante sus diadéticos recorridos marinos.

Aunque se les ha calificado de tímidas, también se asegura que son curiosas cuando hay buzos alrededor, tal vez porque cada vez es más común que las personas que practican el nado con esnórquel y el buceo autónomo (sin conexión con la superficie), visiten localidades donde se avistan estas rayas, particularmente en el Caribe mexicano. Son muy peculiares y carismáticas por su característico lomo negro con puntos blancos, por su manera de nadar agitando las aletas pectorales como si volaran —en lugar de moverlas ondulatoriamente— y porque es agradable verlas en grupos numerosos, de hasta 30 individuos. Para alimentarse, revuelven la arena con su nariz-pico en busca de crustáceos, moluscos, gusanos marinos o peces.

Se han reportado grupos en aguas costeras de Florida durante la primavera, el verano y el otoño, y en el sur del Golfo de México, el Caribe mexicano y Cuba durante el invierno. Sus patrones migratorios no se han estudiado a detalle, sin embargo, análisis genéticos recientes sugieren que pueden realizar migraciones largas. Entender

la dinámica de sus poblaciones, migraciones y vínculos con su hábitat, nos permitirá implementar estrategias efectivas a su favor, para el manejo de las pesquerías (explotación pesquera) y el turismo. Sin embargo, aún quedan muchas preguntas por contestar.

## ¡Rayas fotogénicas!

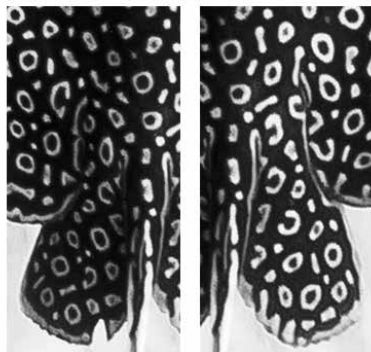
El Proyecto de Investigación y Conservación de la Raya Águila en el Caribe mexicano, que encabeza la asociación civil Blue Core A.C. en colaboración con compañeros buzos, busca abordar el complejo problema de conservación de la especie por medio de la investigación, la educación, la concientización de la comunidad en general y la orientación de planes de manejo y pesqueros.

El monitoreo de las rayas presenta fuertes desafíos, como la gran movilidad de los organismos y la necesidad de bucear. Se consideró que la foto-identificación sería la principal técnica a utilizar, con la cual se puede reconocer a los individuos por sus marcas naturales; se ha utilizado para dar seguimiento a ballenas por más de 30 años y también a algunas especies de tiburones y a mantarrayas. Estas últimas son de mayor tamaño que otras rayas, sin aguijón venenoso y con distintos hábitos alimenticios, pues consumen plancton que filtran de modo semejante a los tiburones ballena.

Cada ejemplar de raya águila tiene patrones de color únicos, como una huella digital que nos permite distinguir a diferentes individuos. Al fotografiar sus manchas blancas a lo largo del tiempo, se genera un banco de imágenes que abarca varios años y localidades. Las fotos se trabajan con un software de identificación y así es posible reconocer individuos residentes en cierto sitio, su estacionalidad (época en la que permanecen ahí), movimientos y uso de há-



Foto-identificación de patrones únicos para individuos de raya águila.



Aleta pélvica izquierda

Aleta pélvica derecha

bitats. Para el proyecto, se recolectaron fotos capturadas por buzos de diciembre de 2015 a marzo de 2016, así como las de colaboradores de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) tomadas en actividades de pesca artesanal en la bahía de Campeche, para saber si algunas rayas del Caribe estaban siendo capturadas.

Para incentivar la colaboración entre la comunidad y los científicos, y motivar a los buzos del área a sumarse al proyecto con sus fotos, el equipo de Blue Core A.C. distribuyó material informativo y publicitario en las tiendas de buceo, y organizó talleres y conferencias. Al final se recolectaron imágenes de rayas águila tomadas por buzos y fotógrafos submarinos a lo largo de la costa de Quintana Roo, desde Cancún has-

ta Xcalak. Cada foto fue registrada con fecha, lugar y nombre de quien la tomó, y así nació la primera *librería* de fotografías de rayas águila en México en colaboración con la comunidad. A veces se les pone nombre a los ejemplares identificados, como Paloma o Floey, lo que resalta la cercanía de las personas participantes con el proyecto.

### Integración de la comunidad

El proceso de involucramiento de la comunidad y recolección de imágenes se enmarcó en el proyecto de investigación como un Programa de Ciencia Ciudadana y Comunicación. Para ello, se visitaron 35 tiendas de buceo desde Isla Mujeres hasta Tulum, durante octubre y noviembre de 2015, cubriendo 131 kilómetros de costa e islas;

se distribuyeron 120 carteles, 1,800 folletos y 500 calcomanías. Además, se llevaron a cabo ocho pláticas con la comunidad, dos talleres de entrenamiento a personal de tiendas de buceo, seis talleres infantiles, y se participó en ocho ferias de medio ambiente. El uso de redes sociales tuvo un gran impacto por el agradecimiento público a los actores participantes, por la publicación de videos profesionales y por el gran alcance de varias publicaciones. Por ejemplo, el video institucional de Blue Core A.C. sobrepasó las 17 mil "personas alcanzadas", tuvo más de 400 "me gusta" y fue compartido más de 100 veces; buenas cifras para publicaciones sobre proyectos de conservación sin grandes y costosas estrategias de mercadotecnia.

En respuesta a estas acciones, 45 personas de la comunidad de buzos aportaron



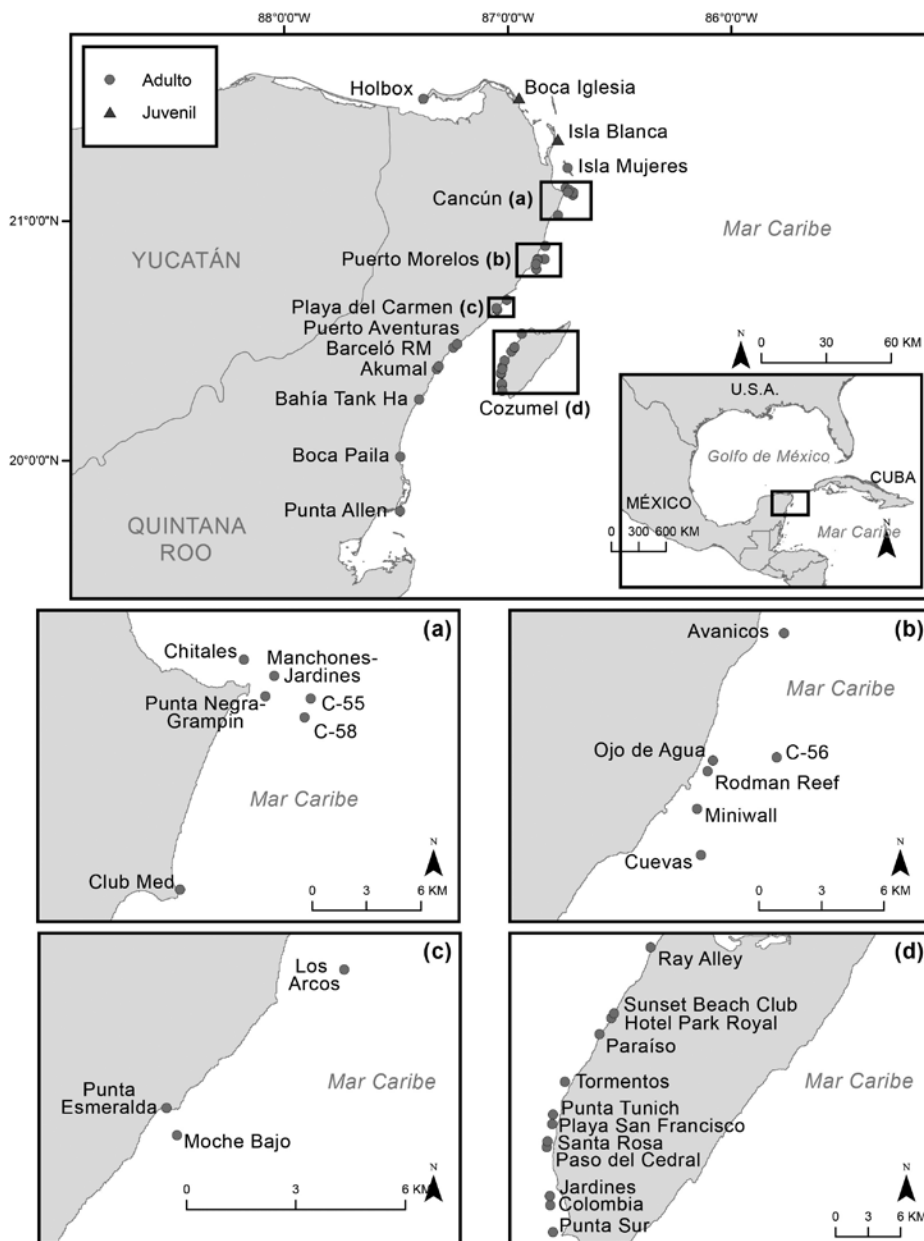
Talleres infantiles de educación ambiental con énfasis en la raya águila.

sus fotografías para la librería del proyecto y se recolectaron más de mil imágenes de 22 sitios en el primer año; el 60% se obtuvieron gracias al Programa de Ciencia Ciudadana y Comunicación y otras datan de 2003. Cancún fue el área con más registros, seguida de Puerto Morelos y Cozumel. Con la librería de fotos se logró identificar a 281 individuos, la mayoría de Cancún (41%) y Puerto Morelos (27%).

El 15% de las rayas águila identificadas visitaron el famoso barco hundido de Cancún repetidas veces entre diciembre y marzo de 2015 y durante varios años, lo que



Científica de Blue Core fotografiando rayas águila en Cancún.



Mapa de las localidades de las que se obtuvieron fotos para la librería de foto-identificación.

demuestra que se trata de su residencia temporal. Este barco, C-58 General Anaya, fue hundido intencionalmente en la década de 1990, como parte de la estrategia para crear arrecifes artificiales en Quintana Roo. Otros estudios muestran que las rayas son fieles a ciertas áreas del Atlántico, como Florida, Estados Unidos, lo que con observaciones en el estado de Campeche y Cuba sugiere que las agrupaciones se mueven estacionalmente entre el suroeste del Golfo de México, Florida y el Caribe.

El esfuerzo no acaba aquí. Es necesario continuar recolectando fotos por lo menos durante 4 o 5 años. Debido a que la raya águila es muy vulnerable a la sobreexplotación y es importante para la economía turística del Caribe mexicano y localidades cercanas, como Cuba, es sumamente relevante continuar con la investigación para entender cómo utiliza las aguas caribeñas y crear un plan de manejo adecuado, tanto para la pesca como para su uso con fines turísticos. Hemos comprobado el valor de involucrar a la comunidad en el registro de datos para monitorear recursos naturales, de modo que será la mejor apuesta para continuar.

Florencia Cerutti (florenciacp@gmail.com), Ximena Arvizú (e4.ximena@gmail.com) e Ixchel García (e4.ixchel@gmail.com) son investigadora, coordinadora de educación ambiental y directora, respectivamente, de Blue Core A.C. Kim Bassos-Hull es investigadora del Laboratorio de Tiburones y Rayas del Mote Marine Laboratory, Sarasota Florida, Estados Unidos (kbhull@mote.org).

ENTÉRATE

**Peces óseos y peces cartilaginosos**

Tiburones, mojarras, atunes, sardinas, anguilas, bagres, charales, robalos, salmones... La diversidad de los peces es tan vasta como lo inmensurable de las aguas, y se les clasifica en dos grandes grupos: Osteictios o peces óseos, y tienen lo que propiamente llamamos huesos y son la mayoría de las especies, y Condrictios o peces cartilaginosos, cuyo esqueleto (columna vertebral, mandíbula y soporte de las aletas) está hecho de cartílago, un material ligero y flexible, similar al de nuestra nariz y orejas. Los peces cartilaginosos se dividen en elasmobranquios (tiburones y rayas) y quimeras. La palabra elasmobranquio significa branquias en láminas, o sea, que las aberturas branquiales para respirar están al descubierto, sin la protección de un opérculo o placa protectora como la de los peces óseos, y parecen un grupo de líneas. En las rayas, estas aberturas se encuentran abajo, en el área ventral, y sus ojos, arriba, en la zona dorsal; en cambio, en los tiburones se ubican a los lados de la cabeza.



Fuente: Audiolibro *Tiburones. Los decanos del mar*. Juan Carlos Pérez Jiménez, Iván Méndez Loeza, Elizabeth Cuevas Zimbrón y Laura López Argoytia. Colección Biografía de un animal incomprendido, ECOSUR, libros@ecosur.mx, www.ecosur.mx/libros