Científicos descifran aspectos no conocidos de la vida del tiburón fantasma a través de su ojo

El Laboratorio Chondrolab de la Universidad de Valparaíso, en colaboración con la UNAB y las organizaciones de conservación marina Ocean Blue Tree y Pelagios Kakunjá A.C., encontró en el cristalino de una quimera un valioso archivo biológico. Aplicando análisis de isótopos estables, el equipo logró rastrear los cambios en alimentación y hábitat de esta esquiva especie a lo largo de su vida, un hallazgo que fue publicado en Estuarine, Coastal and Shelf Science del grupo editorial Elsevier.

Imagina que pudieras leer, en una sola estructura más pequeña que un grano de choclo, todo lo que alguien ha comido a lo largo de su vida: qué probó de niño, cómo cambió su dieta al crecer y qué come hoy. Eso, precisamente, es lo que logró hacer un grupo de investigadores con el cristalino del ojo del pejegallo.

Conocido popularmente en las costas chilenas –donde el kilo de filete puede alcanzar los diez mil pesos en temporada alta–, el pejegallo (Callorhinchus callorynchus) es, en realidad, una quimera: un pez cartilaginoso emparentado con tiburones y rayas, pero con características tan singulares que en la antigüedad se les llamó “quimeras” o “tiburones fantasma”.

“En las profundidades donde habitan realmente parecen un fantasma, porque tienen una apariencia espectral, de coloración pálida a plateada, piel lisa sin dentículos dérmicos y características físicas únicas que las hacen parecer criaturas salidas de otro mundo”, explica la doctora

Ana Bricia Guzmán-Castellanos, investigadora y codirectora del Laboratorio de Biología y Conservación de Condrictios, Chondrolab, de la Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Naturales de la Universidad de Valparaíso.

En esa línea, la investigadora revela: “Una quimera es un organismo muy raro de ver; no se ve en todas las caletas y mucho menos en otros países. Lo sorprendente fue descubrir que en aguas chilenas son relativamente fáciles de ver. Al ser una especie que puede encontrarse desde los cinco metros de profundidad hasta más allá de los ciento cincuenta metros, se trata de una especie costera altamente capturable, condición que ha llevado a clasificarla como “vulnerable” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)”.

La especie se distribuye en toda la costa centro sur de Sudamérica, incluyendo Brasil, Uruguay, Argentina e Islas Malvinas en el Atlántico sudoccidental y en Perú y Chile en el Pacífico sudoriental. En todo su rango de distribución, especialmente en Argentina y Chile, se captura para consumo local o para exportar. Sin embargo, hasta ahora se desconocen parámetros biológicos fundamentales como la talla de primera madurez, estructura de edades, períodos de gestación y, sobre todo, cómo se alimenta y cambia su rol ecológico a lo largo de la vida. “No conocíamos su estrategia alimentaria!, señala la doctora Guzmán-Castellanos.

Para responder esas preguntas, el equipo aplicó por primera vez en un condrictio –y en Chile– el análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno en el cristalino. “Esta estructura, presente en el ojo de todos los vertebrados, crece dejando marcas concéntricas a lo largo de toda la vida del animal, como los anillos de un árbol o las vértebras en otros peces. Cada capa conserva una huella química de lo que el organismo consumió en esa etapa de su vida. Para este tipo de estudios se ha utilizado tejido del músculo e hígado, sin embargo, el cristalino nos da un resumen del tipo de alimentación que cualquier condrictio pueda tener a lo largo

de toda su vida”, destaca la investigadora.

Siguiendo las palabras de la doctora Guzmán-Castellanos, el isótopo de carbono permite identificar el hábitat: valores más negativos indican alimentación en sistemas pelágicos (aguas superficiales), mientras que valores menos negativos apuntan a ambientes costeros y bentónicos, es decir, asociados al fondo marino. El isótopo de nitrógeno, en tanto, revela la posición trófica: quién se come a quién y en qué nivel de la trama alimentaria (red trófica), se ubica el animal.

Hallazgos sorprendentes

El estudio, titulado “Una ventana a la vida del tiburón fantasma: las lentes oculares revelan una estrategia trófica bifásica impulsada por el generalismo neonatal” y liderado por el doctor Sebastián Klarian, del Centro de Investigación Marina Quintay (CIMARQ) de la Universidad Andrés Bello, reveló una estrategia alimentaria bifásica e inesperada.

“Los recién nacidos presentan un nicho trófico excepcionalmente amplio: se alimentan de casi todo lo que encuentran, una estrategia que reduce la competencia con los adultos y aumenta su probabilidad de sobrevivir en una etapa de alta vulnerabilidad. Luego, esa dieta se contrae y especializa, mientras que en la adultez los individuos amplían su hábitat de alimentación hacia zonas más pelágicas, sin alterar significativamente su nivel trófico”, asegura la investigadora.

Y enfatiza: “Todo esto es súper novedoso, porque lo desconocíamos por completo. Los organismos más grandes, los juveniles que ya van camino a la etapa adulta e incluso los propios adultos, amplían su rango sin cambiar mucho su nivel trófico: pueden explorar ambientes distintos, pero mantienen un rol ecológico similar al que tenían cuando eran pequeños. Eso es muy interesante. Y lo más valioso es que el cristalino nos resume toda la vida del organismo en una sola estructura.

Con una sola herramienta –los isótopos estables– podemos saber, desde sus primeras etapas de desarrollo, qué comió, dónde vivió y qué papel jugó dentro del ecosistema", releva la doctora Guzmán-Castellanos.

Ciencia para la conservación

El trabajo de campo comenzó en enero de 2021 en Caleta Higuerillas, en Concón, donde se registraron más de cuatrocientos ejemplares de todas las tallas, hembras grávidas, neonatos, juveniles y adultos; la zona de muestreo podría funcionar como área en la que se reúnen ejemplares de ambos sexos en temporada de apareamiento o en época de oviposición, ya que esta especie deposita huevos de gran tamaño sobre el fondo marino: "Por lo tanto, es de suma importancia generar los antecedentes que permiten identificar zonas para su manejo y conservación", afirma la doctora Guzmán-Castellanos.

"Este estudio se planteó precisamente para identificar la estructura de la población en el ecosistema y comprender cómo se alimentan. Las redes tróficas, popularmente conocidas como 'cadenas tróficas', no existen en realidad. Hace muchos años comprendimos que no se trata de que un organismo consuma a otro y así sucesivamente de manera lineal, sino que lo que existen son tramas tróficas: hay una amplia oferta de presas y cada organismo toma la disposición de presas de esa oferta. Al mismo tiempo, ese organismo también puede estar siendo depredado por otros y no por un único depredador. Para entender todo eso con certeza, estudiamos la estrategia trófica del pejegallo, que es una especie que actualmente tiene importancia comercial para el consumo humano. Y ahí está otra de las novedades de este estudio: la ecología trófica ha trabajado durante mucho tiempo con músculo, piel, estructuras duras como los otolitos o hígado, pero siempre en peces óseos. Esta es la primera vez que se utiliza el cristalino para un pez cartilaginoso (tiburones, rayas y quimeras)", subraya la científica. Y agrega: "La ecología trófica nos ayuda a

identificar quién se alimenta de quién, dónde y cuándo. Permite tomar decisiones concretas para que la pesca siga, pero sin agotar ese recurso", concluye la doctora Ana Bricia Guzmán-Castellanos.

El estudio fue publicado el 21 de abril, y contó con la participación de los doctores Ana Guzmán-Castellanos y Francisco Concha –codirectores de Chondrolab–, de la Universidad de Valparaíso; Sebastián Klarian, Juan Vargas-Pérez y Katherine Villa, de CIMARQ-UNAB; Francisco Fernandoy, del Laboratorio de Análisis Isotópico de la Universidad Andrés Bello; y Mauricio Hoyos-Padilla de Pelagios-Kakunja (México) y Fins Attached Marine Research and Conservation (Estados Unidos).

La investigación contó con el financiamiento de Ocean Blue Three, organización internacional de conservación marina que apoya proyectos científicos orientados a la protección de los océanos. El artículo completo está disponible en https://doi.org/10.1016/j.ecss.2026.109892.