

SERIE ARTÍCULOS TECNICOS

Estudio de campo sobre el estado poblacional de tres especies de rayas de agua dulce *Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi*, *P. falkneri* (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) en la Amazonía peruana, considerando las percepciones de los actores en la cadena de valor

Autor: Alfredo Pérez Lozano, Biólogo, e-mail: piracatinga@yahoo.com.br

Resumen: La necesidad de realizar un estudio de campo sobre el estado de explotación de tres especies de rayas de agua dulce (*Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi*, *P. falkneri*) en la Amazonía Peruana, utilizadas como peces ornamentales, fue identificada y demandada por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) de la República del Perú, en el marco del Componente 3 del Proyecto Bioamazonía. Este artículo es parte del informe del viaje de campo realizado en marzo de 2022, a la ciudad de Iquitos en el Departamento de Loreto, realizando travesías fluviales por los ríos Nanay, Ucayali, y Amazonas, con el objetivo de recopilar datos para apoyar estudios poblacionales de la especie en sus principales áreas de captura, así como conocer la apreciación de los diversos actores en la cadena de producción de estas especies de rayas.

Palabras claves: Amazonía, Rayas, Pesca ornamental, Iquitos, Perú

ANTECEDENTES

El Proyecto Regional para la Gestión, Monitoreo y Control de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas por el Comercio (Proyecto Bioamazonía), administrado por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), con el apoyo financiero de la cooperación alemana a través del Banco Alemán de Desarrollo (KfW), tiene como objetivo ayudar a contribuir con la conservación de la Biodiversidad Amazónica.

De la amplia riqueza ictiológica de la región neotropical, algunas especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de extinción. Entre las especies amenazadas se encuentran las rayas de agua dulce de la familia Potamotrygonidae, utilizadas como

peces ornamentales e incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

El Ministerio de la Producción de la República del Perú (PRODUCE) identificó la necesidad de estudiar el estado poblacional de tres especies de rayas de agua dulce de la Amazonía peruana (*P. motoro*, *P. orbignyi* y *P. falkneri*), utilizadas como peces ornamentales. Esta necesidad fue solicitada al Proyecto Bioamazonía en el marco del Componente 3, cuyo objetivo es fortalecer las iniciativas de manejo sustentable y mecanismos de trazabilidad de las especies amenazadas por el comercio.

La actual legislación peruana que regula la captura, transporte, comercialización y exportación de

rayas de agua dulce para el mercado ornamental, está regulada por el marco jurídico vigente, conformado por el Decreto Ley 25977-1992 de la Ley General de Pesca; el Reglamento de la Ley General de Pesca (Decreto Supremo N° 012-2001-PE); y el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana (Resolución Ministerial N° 147-2001-PE). Según Araújo (1998), las cuotas de exportación de las rayas de la familia Potamotrygonidae deben ser revisadas cada dos años, debido a las

particularidades de su ciclo reproductivo.

Los datos disponibles de CITES (2020), y del Ministerio de la Producción del Perú (PRODUCE), muestran que en el horizonte temporal de 2000 al 2021, las exportaciones de las especies (*P. motoro*, *P. orbignyi* y *P. falkneri*) desde el Departamento de Loreto, han mostrado un descenso continuo de los volúmenes de exportaciones desde 2010 (Figura 1), y hasta los registros más recientes (2017).

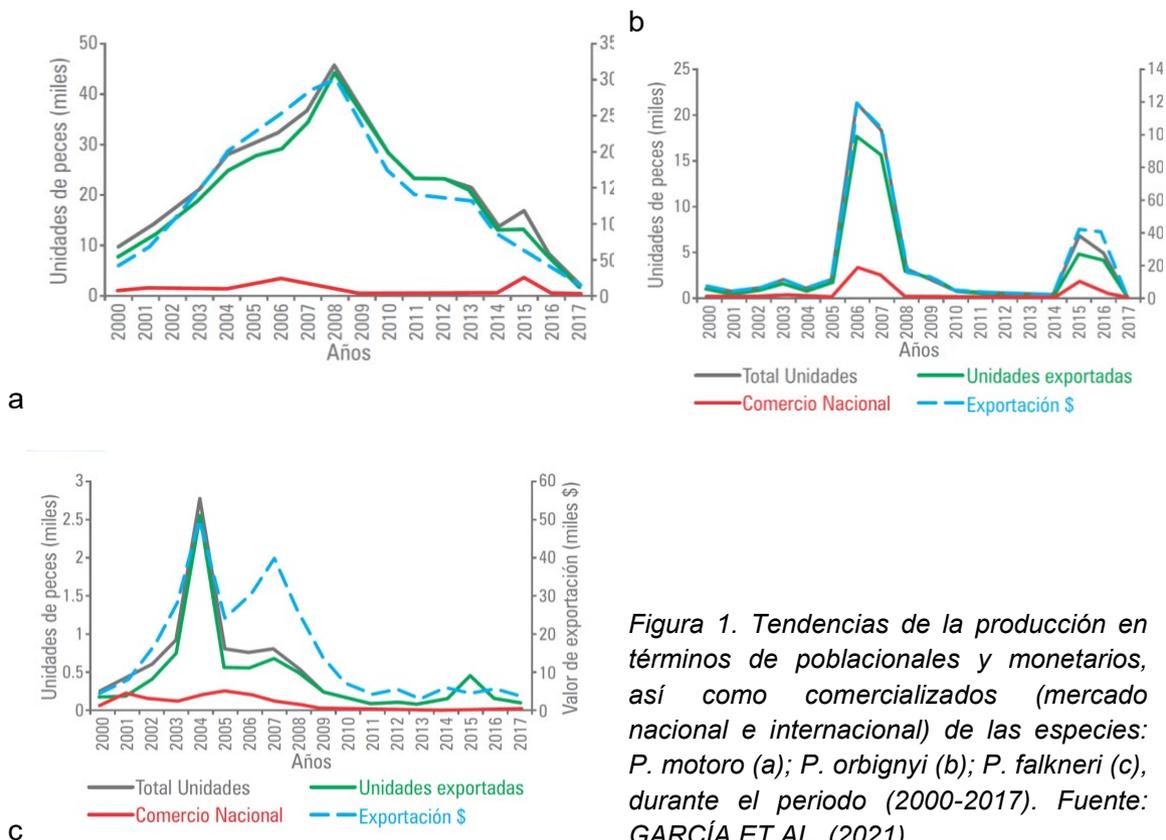


Figura 1. Tendencias de la producción en términos de poblacionales y monetarios, así como comercializados (mercado nacional e internacional) de las especies: *P. motoro* (a); *P. orbignyi* (b); *P. falkneri* (c), durante el periodo (2000-2017). Fuente: GARCÍA ET AL. (2021).

Y las tendencias hasta el 2021, han mantenido pocas variaciones con los volúmenes reportados, en los últimos cuatro años. En ese sentido, se realizó un viaje de campo a la Amazonía peruana (marzo, 2022), con el objeto

de conocer el estado poblacional de estas especies, y las causas de la disminución de las capturas, así como la situación actual del comercio de las rayas en la región desde la óptica de los diversos actores en la cadena de

valor de la comercialización de las rayas. Para este propósito, colectamos datos actualizados en la región, y visitamos las principales zonas de captura (ríos Nanay, Ucayali, Momón y Itaya), los centros de acopio para exportación (acuarios), en Iquitos, centros de investigación (IIAP y UNA) y agencias gubernamentales (DIREPRO-Loreto) y algunas comunidades de pescadores en el río Nanay (Santa Rosa) y en el río Ucayali (San Marcos, Requena).

LA CUENCA AMAZÓNICA

Al llegar a Iquitos, observamos que el paisaje dominante, en el Departamento de Loreto, es de Selvas de tierras bajas, recorrida por una red hidrográfica formada básicamente por la cuenca del Amazonas, Ucayali, Nanay y Marañón (BRACK, 1997). El relieve, en general, es plano, constituido por terrazas, en el sector cercano a la ciudad de Iquitos (Figura 2).



Figura 2. Mapa satelital de la región de Iquitos y zonas aledañas. (Fuente: Google earth)

LA TRAVESÍA

Al llegar a la ciudad de Iquitos, organizamos tres viajes por vía fluvial, por los ríos Nanay, Ucayali y Amazonas, para observar la captura de los peces en su medio natural, en las diversas localidades consideradas como áreas de captura y los métodos de capturas, así como entrevistar a los pescadores y a los diversos actores que participan en la cadena de comercialización de las rayas de agua dulce en la Amazonía peruana.

Río Nanay

La cuenca hidrográfica del río Nanay se localiza en el Departamento de Loreto, provincia de Maynas. Es una cuenca de tamaño medio en el llano

amazónico, siendo el único río con hábitats inundados por aguas negras conocido en el Perú (Figura 3). Alberga además la mayor concentración de bosques sobre arena blanca (varillales) del país. También contiene bosques de terrazas y colinas bajas. Algunos terrenos son dedicados a la silvicultura, agricultura y ganadería. El río Nanay, es un afluente del Amazonas, con un área de 1.750.737 ha, y longitud de 529 km, con un ancho máximo de 545 m. La velocidad promedio en período de crecientes es de 0.58 a 0.62 m/s, las aguas son ácidas, pobres en nutrientes, con fondo arenoso y con una temperatura media en torno a los 25°C (IIAP, 1996; MARENGO, 1998).

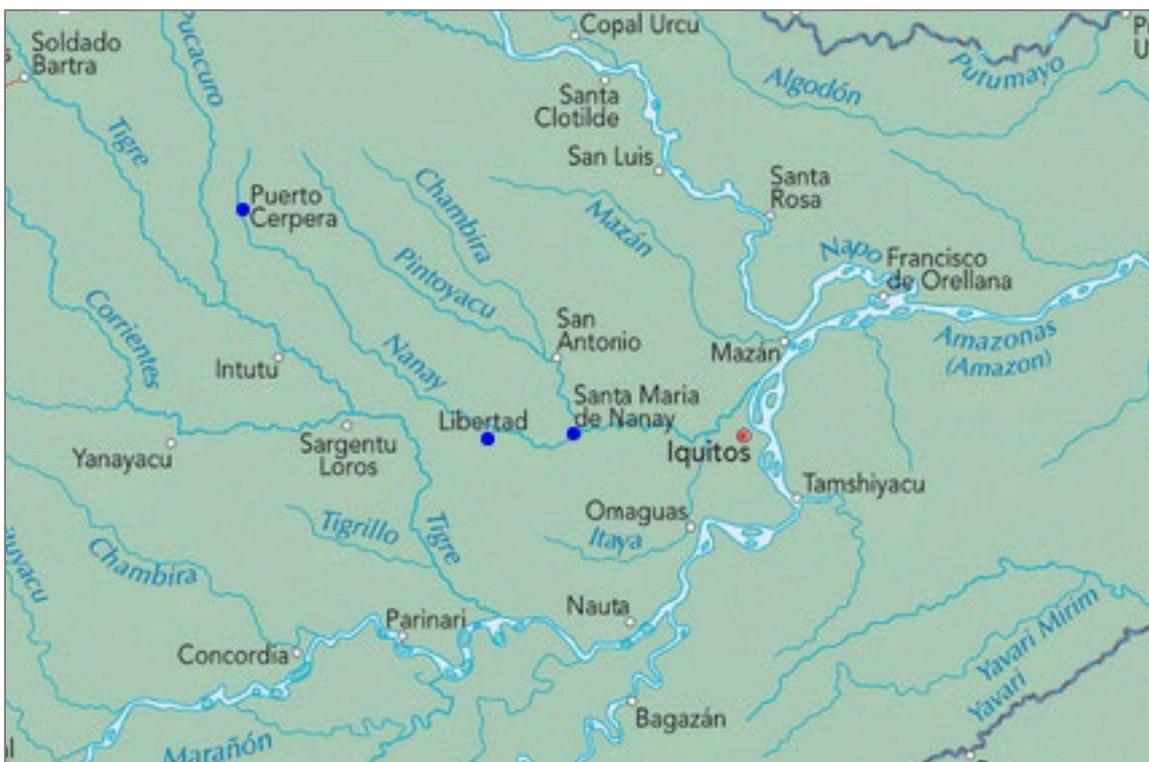


Figura 3. Mapa hidrográfico de la región próxima a Iquitos, Perú, mostrando algunas de las áreas más visitadas por los pescadores para la captura de peces ornamentales.

El recorrido por el río Nanay, fue iniciado desde la comunidad Santa Clara de Nanay, primero pasamos por la desembocadura del río Momón (Figura 4b), y entramos al padre concha (concha= lagos con forma de herraduras), después subimos por el río Nanay hasta la comunidad Ninarumi (Figura 4a), allí nos recibió el Sr. Pedro, un pescador con bastante experiencia en la pesca de peces ornamentales. Ese mismo pescador nos presentó a otro grupo de pescadores, siendo que la mitad del grupo son considerados

como “rayeros”, los cuales fueron entrevistados. En la conversación con ellos nos explicaron con más detalle la problemática que están teniendo con las dragas ilegales mineras de oro, que operan en el área de Santa María de Nanay, Libertad y Cerpera, solicitamos llegar hasta allá, pero se negaron, pues esas personas (los mineros), son peligrosos y muchos de los pescadores ya fueron amenazados por ellos. Estas circunstancias nos obligaron a regresar a Iquitos.



a



b

Figura 4. Aspectos paisajísticos de los Ríos Nanay (a) y Momón (b)

Río Ucayali

La cuenca hidrográfica del Ucayali está conformada por 502 ríos y afluentes hasta de quinto orden, siendo el río Ucayali de vital importancia por constituir la vía principal de comunicación en la región. Según el Inventario Nacional de Aguas Superficiales (ONERN, 1980), la cuenca del río Ucayali asciende a 351.549 km² su longitud total es de 2.238 km y el caudal medio anual

estimado es de 17.685,9 m³/s. El río Ucayali (Figura 5), conjuntamente con el río Marañón forma el río Amazonas. Es un río caudaloso, de largo curso y sinuoso, con numerosas islas y lagos de herraduras (conchas). La época seca o de estiaje ocurre durante los meses de mayo a octubre, mientras la época lluviosa es durante los meses de noviembre y abril (INEI, 2001).



Figura 5. Rio Ucayali, próximo a la concha San Marcos

En el río Ucayali, visitamos la Concha de San Marco, a 48 horas de viaje río arriba desde Iquitos (Figura 6), donde existe una comunidad de pescadores, dedicados a la pesca de rayas, principalmente *Potamotrygon motoro* y *Paratrygon aiereba*. Allí, los pescadores nos recibieron muy amablemente y dispuestos a contestar nuestras preguntas, sobre la situación de la pesca de las rayas. La apreciación general que observamos fue parecida al río Nanay, es decir precios bajos y baja demanda por parte de los exportadores (según los

acopiadores o intermediarios que compran los peces), muy pocos hicieron referencias, a la disminución de los stocks de las rayas, sin embargo, muchos de ellos manifestaron el estado de abandono de las comunidades ribereñas por parte del estado, para satisfacer sus necesidades más básicas (educación, salud, transporte), así como de asistencia técnica (legislación pesquera, tecnología pesquera y acuicultura).

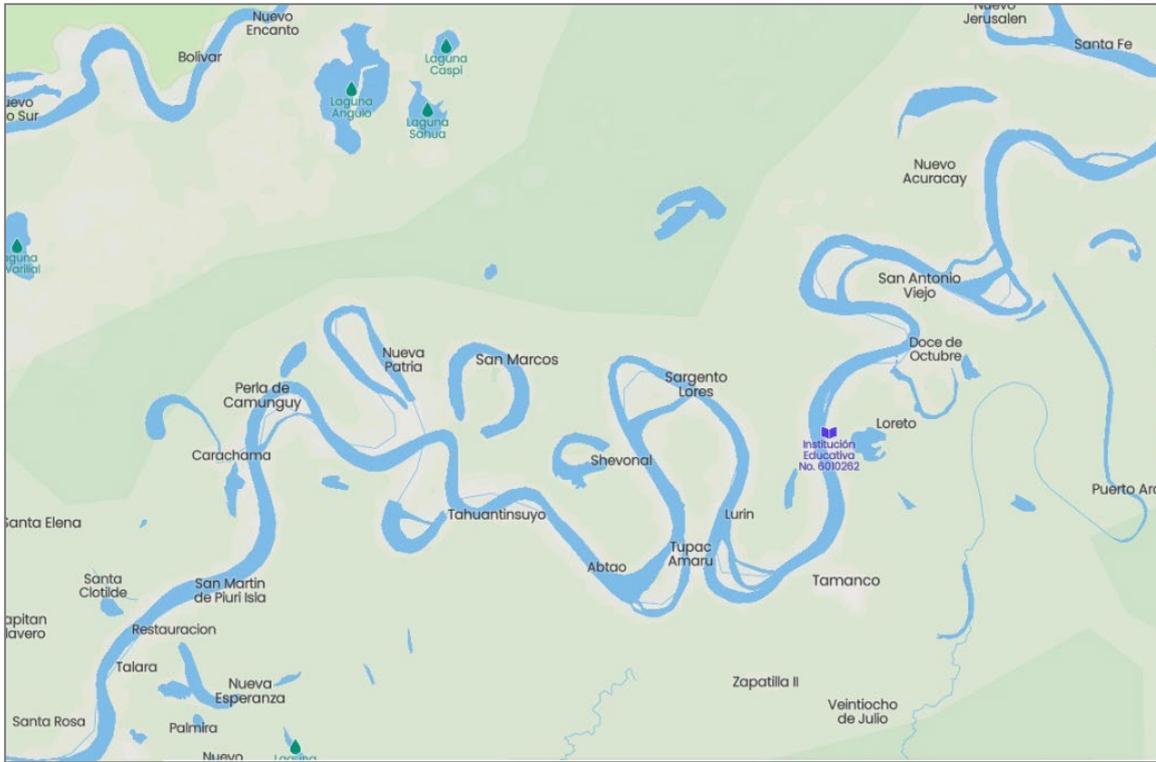


Figura 6. Localización de la Concha San Marcos, en la región del río Ucayali, Perú.

Río Amazonas

En el río Amazonas, subimos por el río, desde Iquitos (Figura 7), hasta la comunidad Aucayo, allí observamos varios pescadores pescando rayas, en las playas recientemente inundadas por el río, utilizando redes de arrastres llamadas bolicheras, que son

arrastradas por dos embarcaciones con motor por 15 min. A favor de la corriente y en el momento de la recuperación de las redes las embarcaciones se juntan sin disminuir la velocidad. Los pescadores manifestaron que en el río Amazonas la mejor época para pesca rayas era en la época de vaciante y seca.





Figura 7. Aspectos en la captura de peces ornamentales en el río Amazonas (rayas)

LAS ESPECIES

En la Amazonía peruana existen 10 especies de rayas (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. falkneri*; *P. tigrina*; *P. constellata*; *Paratrygon aiereba*; *Plesiotrygon iwamae*; *P. nana*; *Heliotrygon gomesi*; *Heliotrygon rosai*), las especies más comunes son (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. constellata*; *Paratrygon aiereba*; *Plesiotrygon iwamae*) y las de mayor valor comercial son (*Potamotrygon falkneri* y *Potamotrygon tigrina*). Sin embargo, nuestro trabajo se concentró en tres especies (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. falkneri*), cuyas principales características son:

Potamotrygon motoro (Raya motora)

Figura 8a

Diagnosis: La superficie dorsal del disco es de color gris, marrón o beige; con ocelos de tamaños variables, formados por anillos de tres colores (una mancha central amarilla, un anillo intermedio anaranjado y otro negro periférico) distribuidos por todo el disco.

La cola es de longitud similar al largo del cuerpo, generalmente con pequeñas manchas circulares y una serie de dentículos cortos que se extienden desde la base hasta su parte media, donde sobresale una espina fuerte, larga y aserrada, la cual es reemplazada constantemente.

Ecología y biología: Especie carnívora, se alimenta principalmente de moluscos, insectos acuáticos y pequeños peces de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Perciformes. Habita en ríos de aguas claras y negras, muy ocasionalmente en aguas blancas, tanto en el cauce de los grandes ríos, lagunas y caños, como en zonas de inundación.

Comercio: El 93% del total de los ejemplares capturados fue exportado y solo 5% comercializado en el país. Las mayores exportaciones se dieron entre los años 2005 y 2010, con números superiores a 27,000 individuos por año. El año 2008 se registró el mayor pico de exportación (44,217 individuos). (ROSA, 1985; PASIAN *et al.*, 2006; LASSO & SÁNCHEZ-DUARTE, 2012).

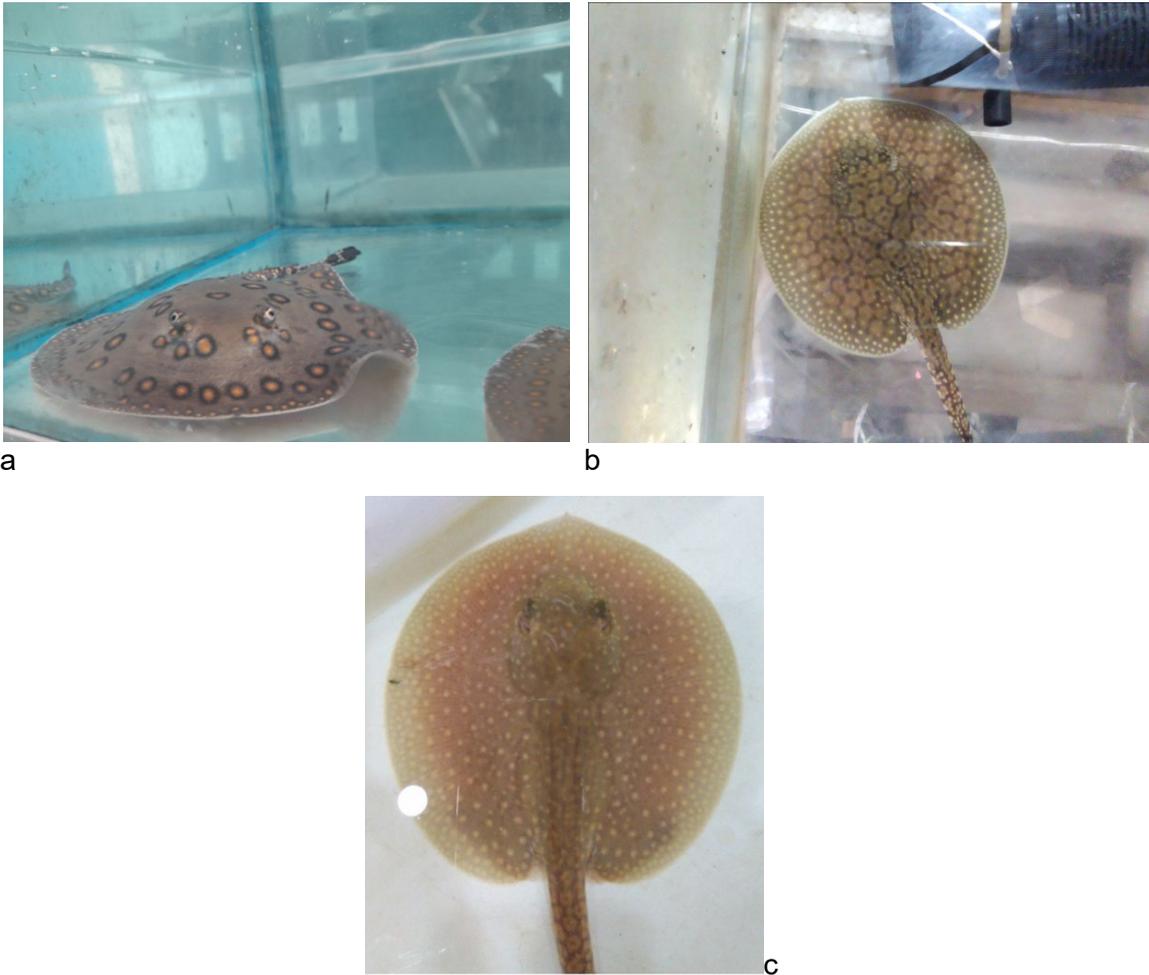


Figura 8. Fotografía de las tres principales especies de rayas comercializadas en la Amazonía peruana: *P. motoro* (a); *P. orbignyi* (b); *P. falkneri* (c).

Potamotrygon orbignyi (Raya motelo)
Figura 8b

Diagnosis: La superficie dorsal del disco es de color marrón oscuro a negro, con un patrón reticulado beige, marrón y/o negro, formando manchas hexagonales o redondeadas grandes, en ocasiones dispuestas de manera aleatoria como rosetas o manchas redondas grandes. La cola es de menor tamaño que el largo del cuerpo, dorso con bandas verticales transversales oscuras o negras, ventralmente son blanquecinas.

Ecología y biología: Carnívora, se alimenta casi exclusivamente de crustáceos y peces pequeños. Habita en todo tipo de ambientes, tanto lóticos como lénticos y en aguas claras, negras y blancas. Registro geográfico: De amplia distribución en América del Sur (Bolivia, Perú, Brasil, Venezuela, Guyana Francesa, Guyana, Surinam). En el Perú fue registrada en los ríos Nanay y Ucayali (concha San Marcos) de donde son extraídos los individuos para la exportación.

Comercio: La comercialización presenta dos picos de exportación, el mayor que engloba más del 59% de las unidades exportadas (33,448 unidades) fue registrado entre los años 2005 a 2008, el segundo engloba el 16% (8,993 individuos) y fue registrado entre los años 2014 a 2016. (Reis *et al.*, 2003; Shibuya; *et al.*, 2009; Moro *et al.*, 2011; Lasso *et al.*, 2013).

Potamotrygon falkneri (Raya otorongo)
Figura 8c

Diagnosis: Disco con coloración marrón oscuro en la zona dorsal, con ocelos o manchas claras o anaranjadas de formas diversas (circulares, ovales, vermiculares y/o en rosetas), las cuales son iguales o menores en tamaño que el diámetro ocular.

Ecología y biología: Se alimenta de moluscos, insectos acuáticos y peces. Habitan cauces de ríos de aguas negras.

Comercio: Las capturas y exportaciones de esta especie no sobrepasan las 1000 unidades, a excepción del 2004 (2789 y 2567 unidades, respectivamente), (REIS *et al.*, 2003; SILVA & CARVALHO, 2011).

HISTORIA DE LA PESCA ORNAMENTAL EN IQUITOS

De acuerdo con García *et al.* (2021), la exportación de peces ornamentales se remonta a los años 50 y tuvo su mayor auge entre los años 60 y 70, época en la cual hasta 5,000 personas llegaron a estar involucradas en la actividad. En esa época, los exportadores, hacían vuelos “*chárter*” y transportaban sus peces directamente a Miami, los

controles y reglamentaciones eran mínimas, y de esa forma miles de alevinos de Paiche y Arahua, fueron enviados como peces ornamentales a Estados Unidos de Norte América (MONTREUIL, 1989; TELLO & CÁNEPA, 1991). En esa época 10 especies de peces dominaban las exportaciones. Solamente en 1978 el Perú exportó 19.581.539 ejemplares de peces ornamentales. Ya en el año 1988 los volúmenes de exportación disminuyeron a 5.939.771 unidades.

Las exportaciones eran operadas por 30 empresas en la ciudad de Iquitos, que enviaban 88.5% de los embarques hacia Estados Unidos de Norte América, y el 13% restante era enviado a Lima para cubrir el mercado nacional y abastecer a Europa, Asia (SOREGUI & MONTREUIL, 198; TELLO & CANEPA, 1991). Hasta el año 1988, eran nueve las cuencas de donde se extraían peces ornamentales: Napo, Mazán, Tacshacuraray, Curaray, Tamboryacu, Tigre, Ucayali, Amazonas y Nanay (TELLO & CANEPA, 1991). Posteriormente (año 2000), aumento del número de cuencas utilizadas para la extracción de peces ornamentales, pero con contribuciones muy baja. De esta forma entre los años 2000 – 2017 se capturaron más de 120 millones de especímenes, de los cuales más del 80% fueron destinados a la exportación.

Actualmente (2022), en la ciudad de Iquitos funciona un total de 24 empresas, de estas empresas seis están dedicadas al comercio de rayas y otras especies, una trabaja exclusivamente con Osteoglosidos, tres Siluriformes, dos Quelonios y Macrofitas acuáticas y 11 son

exportadores genéricos (trabajan con todas las especies de la región), y una salió de funcionamiento por muerte del propietario (covid-19).

LAS DIFERENTES VISIONES SOBRE EL ESTADO DE LAS POBLACIONES DE RAYAS

La visión de los pescadores

En las conversaciones mantenidas con los pescadores en la comunidad de Santa Rosa y Belén (Figura 9), estimaron que actualmente existen pocos pescadores dedicados a la

pesca ornamental de las rayas. Sin embargo, ellos mencionan que el número era mucho mayor 10 años atrás. En aquella época, los pescadores llegaron a especializarse en algunos grupos taxonómicos (bagreros, arowaneros y rayeros). En la época del *boom* de las rayas (2004-2009), la demanda por rayas era tan grande que un ejemplar de *P. falkneri* (20 AD cm) llegó a costar 1200 soles (USD 326.30), y hoy difícilmente llega a los 100 soles (USD 27.20), fue una bonaza momentánea que muchos pescadores no supieron aprovechar.



a



b

Figura 9. Vivienda típica de una familia de pescadores (a); Una pescadora iniciando las faenas de pesca (b).

De acuerdo con los pescadores, la baja comercialización de estas especies, es debido a los bajos precios de las rayas, y al extremo cuidado en la selección de los ejemplares (sin heridas, mordidas, cicatrices, amputaciones, lesiones, etc.), por ese motivo, dejó de ser una especie procurada, y apenas hoy son transportadas y comercializadas de forma ocasional cuando son capturadas por los artes de pesca.

En la visión de los pescadores, consideran que no existe sobreexplotación de las rayas, ya que la presión pesquera bajó considerablemente en los últimos 10 años debido a la baja demanda de estos peces en el mercado internacional. Y aun en la época del *boom* de las rayas, ellos no consiguieron ver o notar una disminución de las tasas de captura.

Sin embargo, mucho de ellos manifestaron su preocupación por la reciente actividad minera aurífera ilegal en la parte media y alta del río Nanay (desde 2015), que pudieran llegar en un futuro próximo a una situación similar al problema ambiental de la minería en el río Madre de Dios (Deza, 1996). Los pescadores dicen que las mineras no les permite pasar para pescar en la parte media y alta del río, los peces (rayas) que capturan en el bajo Nanay, se mueren a las pocas horas de ser capturado y ellos atribuyen ese fenómeno a la actividad de las mineras ilegales y por eso tienen que pescar en los ríos Momon, Tigre y Pintuyacu.

Los pescadores de rayas del río Ucayali tienen otra visión, ellos dicen, que, si han observado una disminución de las abundancias de las rayas, principalmente de *P. motoro*. Ellos dicen que aún hay muchas rayas y son relativamente fáciles de capturar, sin embargo, han observado que la abundancia ya no es tan alta como lo era 15 años atrás. Los pescadores del río Amazonas, manifestaron no haber observado ninguna tendencia en la

disminución en la abundancia de las rayas, pero si observaron una disminución de sus ingresos económicos por causa de la reducción de la demanda internacional por la comercialización de las rayas de agua dulce.

La visión de los intermediarios

Este grupo de actores, localizados en el barrio Belén (Figura 10), que interviene en la cadena de valor de los peces ornamentales, normalmente tiene una visión más “holística” de la situación, pues ellos trabajan con los pescadores de la región de diferentes sistemas hidrográficos (Marañón, Ucayali, Nanay, Napo, Putumayo). De acuerdo con su apreciación, estas personas consideran que aproximadamente 15-20 años atrás, pudo haber existido sobreexplotación de ese recurso, pero que en la actualidad no existe más, debido a la baja demanda de rayas en el mercado internacional, y son pocos los pescadores (rayeros) que aún se animan a pescar exclusivamente rayas.



Figura 10. Vivienda e instalaciones de un intermediario de peces ornamentales en el Barrio Belén, Iquitos.

La visión de los exportadores

De acuerdo con los exportadores dedicados al comercio de las rayas que fueron entrevistados (Figura 11), la totalidad de ellos, mencionan que la reducción de las exportaciones, se debe más a un problema comercial, que de disponibilidad de lo ejemplares en el medio natural. Ellos afirman que hace más de una década los importadores asiáticos comenzaron a reproducir las rayas, y para el año 2010 ya estaban comercializando a escala comercial rayas producidas en condiciones de cautiverio.

En el informe final del Taller de rayas de agua dulce de América del Sur (2009) (CITES, AC24 Doc. 14.2) ya quedaba claro que las especies estaban siendo reproducidas y criadas en cautiverio, en los países asiáticos, para ser comercializadas tanto para los

mercados internos como para la exportación a otras partes del mundo.

Posiblemente, los costos de transporte internacional son más bajos desde los principales centros asiáticos que desde áreas remotas de América del Sur para su comercialización, y la cría en cautiverio ahora ofrece una gama más amplia de patrones de colores. Ese informe también hace referencia, que las operaciones de cría de rayas de agua dulce estaban en marcha en Asia antes de la adopción de una moratoria sobre la exportación de rayas de Brasil, y han seguido expandiéndose significativamente. Wingerter (2012) señala que, a medida que los criadores continúan aumentando la producción, podrían inundar el mercado con productos criados en cautiverio y neutralizar la exportación de rayas de río de sus áreas de origen en futuro bien próximo.



Figura 11. Entrevistas con los encargados y propietarios de las empresas exportadoras (acuarios) de peces ornamentales en Iquitos, Perú.

La visión de los administradores del recurso

Los funcionarios gubernamentales del sector pesquero (Figura 12), consideran que todas las especies de rayas están sobreexplotadas, así como el resto de los recursos ícticos que son comercializados (para consumo humano o de interés ornamental). Ellos

también acreditan que esta situación es generada por la falta de accesos a los servicios básicos públicos (salud, educación, transporte, seguridad) y ausencia de empleos formales en la región, que les permita mejorar su calidad de vida. Y, por tanto, esto provoca que las comunidades ribereñas sustenten su modo de vida diario a través de la pesca.



Figura 12. Funcionario público de la sección de estadísticas pesqueras de la DIREPRO-L, en Iquitos, Perú.

La visión de los investigadores

Entre los investigadores parece no haber un consenso sobre el estado de las poblaciones de las rayas en la Amazonía peruana (Figura 13). Algunos consideran que existe una sobreexplotación del recurso en forma general, porque la presión pesquera es real y la tendencia es que continúe aumentando, por causa del crecimiento natural de la población humana en la región, y por la falta de otras oportunidades de empleo diferentes a

la pesca. Sin embargo, también reconocen que existe una alta variabilidad natural en las fluctuaciones interanuales de la abundancia de las rayas, por lo que, sin un estudio de monitoreo de las poblaciones, es muy difícil establecer proyecciones confiables, sobre el estado de explotación. Además, las condiciones hidro-climáticas de la región, combinado con el pulso de inundación (JUNK, 1997) y la alta heterogeneidad espacial de los diferentes biotopos amazónicos, sin mencionar los altos

costos operativos y logísticos de las campanas de pesca, hace que este

recurso no siempre esté de forma accesible o disponible a la pesca.



Figura 13. Investigadores e instalaciones del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Otros investigadores consideran que es muy audaz considerar que existe sobreexplotación del recurso, sin estadísticas pesqueras periódicas, continuas y confiables. Por otra parte, argumentan que difícilmente el recurso, en este momento, se encuentre bajo sobreexplotación. En primer lugar, por la drástica disminución de la demanda de rayas en el mercado internacional en los últimos 10 años, debido al desarrollo de técnicas de reproducción de las rayas en condiciones de cautiverio, en los países del sudeste asiático. Y, en segundo lugar, porque la pesca de las rayas es una actividad muy selectiva (las rayas deben estar sin deformaciones, sin heridas, sin maltratos, sin mordeduras en los bordes de las aletas, sin amputación de las espinas caudales, etc.) por lo que una gran parte de ellos son devueltos vivos al agua, y también exige un gran cuidado en el mantenimiento y transporte de los especímenes para

que minimizar la mortalidad y por ende las pérdidas económicas.

CONCLUSIONES

A partir del análisis de las diferentes visiones sobre el estado de explotación de las rayas en la Amazonía peruana, por los diferentes actores que participan en la cadena de comercialización de las rayas de agua dulce, podemos llegar a las siguientes conclusiones.

- La ausencia de informaciones básicas sobre las pesquerías de rayas en la región es abrumadora, considerando la importancia económica que tiene para la región.
- La minería aurífera en el río Nanay, la explotación petrolera, en el río Napo, y la contaminación de aguas negras en el río Amazonas, son

amenazas que cada día se incrementa de forma progresiva y sin la aplicación de medidas mitigantes.

- A pesar de existir versiones diferentes entre los actores que participan en la cadena de comercialización de los peces ornamentales, sobre el estado de explotación de las rayas en la Amazonía peruana, las anotaciones sobre el tema indican que aparentemente as rayas no se encuentran en estado de sobreexplotación.
- La mayoría de los pescadores viven en condiciones, muy deplorables, por debajo de las condiciones mínimas, deseables para un ciudadano, y esto es algo que debe ser considerado primordialmente, para cualquier iniciativa de ordenación pesquera en función de este recurso.
- La DIREPRO-L precisa modernizar su infraestructura de tecnologías de información para generar informaciones confiables, en la toma de decisiones para la ordenación del recurso pesquero.
- Los exportadores, precisan de reglas claras para el aprovechamiento sustentable de los peces ornamentales incluyendo las rayas.
- Los centros de investigación científicas, en la región, precisan hacer menos ciencia para promover la excelencia académica de los investigadores y más ciencia

aplicada, en la resolución de los problemas biológicos, ecológicos y ambientales de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, M. L. G.; Lessa, R.P.T. 2015. Análise demográfica como uma ferramenta de gestão
- Araújo, M. L. G. 1998. Biología de *Potamotrygon* sp. C (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) no Médio Rio Negro, Amazonas. Dissertação Mestrado. FUA/INPA, Manaus 171p
- Brack, E. A. 1997. Zonificación Ecológica Económica: Biodiversidad y Desarrollo Sostenible en la Amazonía. En: Propuesta Metodológica para la Zonificación Ecológico-Económica para la Amazonía. Lima, TCA. Pp. 139-144.
- CITES, 2020. Cites Trade Database. <https://trade.cites.org/>
- CITES, 2009. AC24 Doc. 14.2. Twenty-fourth meeting of the Animals Committee, Geneva, (Switzerland), 20-24 April 2009.
- Deza, N. E. 1996. Mercury accumulation in fish from Madre de Dios, a goldmining area in the Amazon basin, Perú. Thesis of Master of Science. Oregon State University. 39 p.
- García-Dávila, C.; Estivals, G.; Mejia, J.; Flores, M.; Angulo, C.; Sánchez, H.; Nolorbe, C.; Chuquipiondo, C.; Castro-Ruiz, D.; García, A.; Ortega, H.; Pinedo, L.; Oliveira, C.; Römer, U.; Mariac, C.; Duponchelle, F.; Renno, J.-F. 2020. Peces Ornamentales de la Amazonia Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 503pp
- IIAP 1996. Zonificación Ecológica Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta. CIGAP-IIAP, 26 pp.
- INEI 2001. Compendio Estadístico 2001. Compendio Estadístico 2001, del Sistema nacional de Estadística (SNE). Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales

- de la Zona de Iquitos, (nivel de reconocimiento). Lima, Perú. 237 pp.
- Junk, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplain. In: The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system. Junk, W.J. (Eds.). Ecological Studies, Vol. 126. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 3-20.
- Lasso, C. and Sanchez-Duarte, P. (2012). *Potamotrygon motoro* y *Potamotrygon schroederi*. In: Libro Rojo de Peces Dulceacuicolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales Bogota, D.C. Colombia. 317pp.
- Lasso, C.A.; Rosa, R.S.; Sánchez-Duarte, P.; Morales-Betancourt, M.A.; Agudelo-Córdob, E. (Eds.). 2013. Rayas de agua dulce (*Potamotrygonidae*) de Suramérica. Parte I. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, 368pp.
- Lasso, C.A.; Sánchez-Duarte P. 2012. *Potamotrygon motoro*. Pp. 136. En: Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia (2012). CoP16 Prop. 48 – p. 15. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF (Colombia).
- Marengo, A.J. 1998. Climatología de la zona de Iquitos. Capítulo 3. En: Geología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú, Kalliola, R. & Paitán, S. (eds.). *Annales Universitatis Turkuensis Ser A II* 114:35-57.
- Montreuil, V. 1989. Estado actual de la pesquería de peces ornamentales en la Amazonía Peruana. Informe técnico del IIAP.
- Moro, G.; Charvet, P.; Rosa, R.S. 2011. Aspectos da alimentação da raia de água doce *Potamotrygon orbignyi* (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) da bacia do rio Parnaíba, Nordeste do Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, vol. 20, p. 47-57
- Pasian Lonardoní, A.; Goulart, E.; Fontes de Oliveira, E.; Fedatto Abelha, M.C. 2006. Hábitos alimentares e sobreposição trófica das raias *Potamotrygon falkneri* e *Potamotrygon motoro* (Chondrichthyes, Potamotrygonidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 28(3): 195-202.
- Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.J. 2003. Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, 729pp
- Republica del Peru, 1992, Decreto Ley 25977, Lima, Peru.
- Republica del Peru, 2001. Decreto Supremo N° 012-2001-PE; Lima, Peru
- Republica del Peru, 2001. Resolución Ministerial N° 147-2001-PE). Lima, Peru
- Rosa, R. 1985. A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). Tesis Doctoral. Williamsburg, College of William and Mary, Virginia. 523pp.
- Shibuya, A.; Araújo, M.L.G.; Zuanon, J.A.S. 2009. Analysis of stomach contents of freshwater stingrays (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) from the middle Negro River, Amazonas, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4: 466-465.
- Silva, J.P.C.B. da; Carvalho, M.R. de 2011 A taxonomic and morphological redescription of *Potamotrygon falkneri* Castex & Maciel, 1963 (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae). *Neotropical Ichthyology*, 9 (1), 209–232.
- Soregui, J. & Montreuil, V. 1998. La pesquería de peces ornamentales en la Amazonía Peruana, descripción y análisis. Programa de Ecosistemas Acuáticos. IIAP. Iquitos, Perú. 35 pág.



Tello, M.S. & Cánepa, J. 1991. Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la Amazonía Peruana. Folia Amazónica, Vol. 3:109-128.

Wingerter, K. 2012. Aquarium Fish: An Overview of Stingrays of the genus Potamotrygon, Part One. Advanced Aquarist: XI, November 2012.

Publicado en el Boletín Bioamazonía, edición n. 14, marzo-abril de 2022.
