

## SERIE DE ARTÍCULOS TÉCNICOS

### Avances en el estudio de la dinámica y evolución del mercado internacional de las rayas de agua dulce

*Para frenar el comercio ilegal de rayas en el mercado ornamental, el Brasil solicitó la inclusión de la población del género *Potamotrygon* en el Apéndice III de la CITES, a través de la Notif. Cites no. 2016/056. Para controlar el comercio, es necesario regular las especies incluidas y se requiere la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.*

*Autor: Gregory Prang, Prang Consulting Services*

Las rayas de la familia Potamotrygonidae, subfamilia Potamotrygoninae, son ampliamente utilizadas como recurso ornamental por los estados de Amazonas y Pará. La pesca de la raya de agua dulce con fines ornamentales ha tenido lugar en la Amazonia brasileña durante más de tres décadas. Los principales mercados para los potamotrigónidos del Brasil eran los Estados Unidos, el Japón y Taiwán, donde las rayas se comercializaban mediante un sistema de códigos llamado números P (ARAÚJO, 1998). En este sistema, cada código representa un patrón de color y no una especie. Dentro de una misma especie, la policromía varía con la edad y el sexo (ARAÚJO *et al.*, 2004; Araújo *et al.*, 2006). Hoy en día, el sistema P es menos importante porque las variedades híbridas se han hecho abundantes.

El mercado es selectivo para ciertos patrones de teñido, y esta selección dirige el esfuerzo pesquero al patrón de mayor interés para los importadores

(ARAÚJO *et al.*, 2005). La demanda en el mercado de las rayas de agua dulce aumentó de 20.000 unidades/año en el decenio de 1970 a 30.000 unidades/año en el decenio de 1990 (ARAÚJO, 1998), y se incrementó a unas 50.000 unidades/año entre 2000 y 2005 (ARAÚJO *et al.*, 2005). Estos valores representan el mercado legal e ilegal, y una parcela es de individuos de cultivo (ARAÚJO, datos inéditos). Brasil no es el único país exportador. Perú, Colombia y Venezuela también han hecho importantes contribuciones al mercado internacional de rayas en los dos últimos decenios.

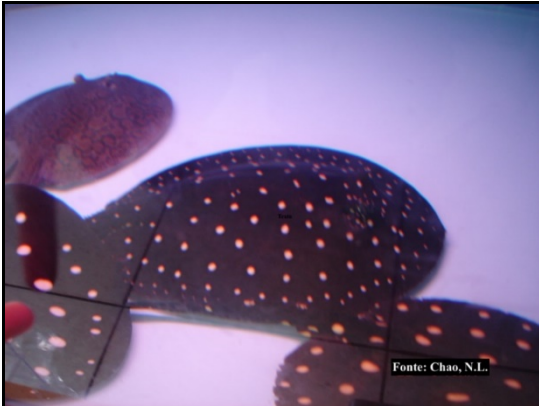


Figura 1: *Potamotrygon albimaculata*, *P. leopoldi* y *P. marquesi* ganan precios en los mercados de Asia, América del Norte y Europa. Foto: N.L Chao

Entre 2010 y 2015 se produjeron incautaciones de rayas ornamentales de agua dulce en la frontera entre el Brasil y Colombia. Para frenar el comercio ilegal de rayas en el mercado ornamental, el Brasil solicitó la inclusión de la población del género *Potamotrygon* en el Apéndice III de la CITES, a través de la Notif. Cites no. 2016/056. Para controlar el comercio, es necesario regular las especies incluidas y se requiere la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

Dada esta preocupante situación, el “**Estudio sobre la dinámica y la evolución del mercado internacional de las rayas de agua dulce,**” fue demandado por el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (IBAMA), Autoridad Administrativa y Científica CITES, por el Proyecto Regional de Manejo, Monitoreo y Control de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas por el Comercio (Proyecto Bioamazonía),

ejecutado por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), con la cooperación financiera del gobierno alemán (KfW).

El objetivo general del estudio es conocer la dinámica y evolución del mercado ornamental nacional e internacional de las rayas de agua dulce, con énfasis en las especies capturadas en las cuencas del Río Negro Medio (Amazonas) y de los ríos Xingu y Tocantins (Pará). Los objetivos específicos incluyen: 1) Identificar las especies y los principales patrones de coloración de las rayas de agua dulce con distribución en el Brasil presentes en el mercado internacional de peces ornamentales y sus respectivos valores económicos, identificando otros usos de la especie, si los hubiere; 2) Identificar y caracterizar la cadena productiva, desde el área de captura hasta la comercialización de las especies *Potamotrygon wallacei*, *P. leopoldi* y *P. henlei*; y 3) Identificar y caracterizar los principales mercados internacionales de las rayas de agua dulce presentes en el Brasil, provenientes de la naturaleza y del cautiverio.

El estudio, aún en curso, ya ha realizado varias actividades:

1. Encuesta bibliográfica sobre el comercio y las variedades de rayas comercializadas en el mercado ornamental, así como la identificación de la existencia de un cultivo y gestión sostenible de las rayas de agua dulce a nivel nacional (países amazónicos);

2. Revisión de la legislación vigente en los países amazónicos;
3. Historia de la legislación sobre rayas en Brasil;
4. Entrevistas semiestructuradas con actores a lo largo de la cadena de producción, académicos, ONG y empleados de organismos de protección ambiental tanto nacionales como internacionales;
5. Obtención de datos sobre el comercio de rayas ornamentales en los organismos competentes y que están disponibles para su consulta pública, tanto nacional como internacional;
6. Elaboración de una lista de especies disponibles en los mercados de Europa, América del Norte y Asia;
7. Elaboración sobre las tendencias de los mercados de América del Norte, Europa y Asia;
8. Estudio de los principales patrones de coloración de las rayas de agua dulce con distribución en Brasil, permitidos o no para la exportación, así como sus valores y uso;
9. Comienzo de la organización de una base de datos con descripciones e imágenes de los patrones de color presentes en el Sistema P;
10. Comienzo de la producción de una guía de patrones de color basada en fotografías
11. encontradas y proporcionadas por los participantes en la investigación;
12. Solicitud de datos sobre incautaciones de rayas ornamentales en los organismos competentes, y que están disponibles para su consulta pública;
13. Elaboración de la cadena de producción internacional de rayas de agua dulce.

### Resultados Preliminares

Alrededor de 1.500 millones de peces ornamentales se venden en el mercado internacional de aficionados a los acuarios cada año, por un valor de unos 27.200 millones de dólares (PLOEG, 2013). Los peces representan sólo el 15% de ese valor.

Entre 287 y 297 millones de dólares de los EE.UU. se generan sólo por los peces extraídos de las aguas continentales (PRANG, 2007). Dentro de las especies de agua dulce tenemos las rayas de la subfamilia Potamotrygoninae, restringidas a la región neotropical de Sudamérica.

En el contexto de los países amazónicos, la exportación de rayas continentales al mercado de la acuariofilia representa menos del 1% del valor total comercializado (ARAÚJO, com. pes.). Las cifras comerciales de las rayas

(como la mayoría de los peces ornamentales) suelen ser inexistentes o, si se dispone de ellas, a menudo se comunican incorrectamente debido a la exclusión o la clasificación errónea de los registros de embarque o a estimaciones inadecuadas de las empresas exportadoras e importadoras (RAGHAVAN, *et al.*, 2013).

Brasil fue el primer país en establecer una legislación que regulaba la exportación de rayas continentales al mercado ornamental en el marco de un sistema de cuotas. La primera legislación ocurrió a finales de los años 90, y cubría el estado de Amazonas. En el decenio siguiente, la legislación se amplió, incluyendo el estado de Pará. En el modelo de ordenación de Brasil, inicialmente se hizo un seguimiento de las pesquerías ornamentales en las cuencas del Río Negro, el Río Xingu y el Río Tocantins para proteger las poblaciones naturales de las especies endémicas *Potamotrygon wallacei*, *P. leopoldi* y *P. henlei*, respectivamente. Este modelo de gestión fue adoptado más tarde por otros países como Colombia y Suriname.

Debido a la alta policromía<sup>1</sup> del grupo, las rayas se comercializan a través del sistema P, que fue establecido por el Dr. Richard Ross a finales del decenio de 1990 para identificar un patrón de tinción (no la especie) para el mercado ornamental, y así facilitar el comercio. La primera publicación se produjo en 1999, y también incluía algunas pautas sin

---

<sup>1</sup> Se dice de lo que tiene varios colores o matices; que es multicolor o policromo.

nombres comunes, que se indican en el sistema P, por el lugar donde se encuentran. Después de 2006 aparecieron en el mercado patrones híbridos, que se producen a partir de progenitores seleccionados por características especiales, que pueden provenir de la naturaleza o del cultivo, con el objetivo de crear rayas con patrones y colores únicos para satisfacer la demanda de un mercado dinámico interesado en tipos y/o colores exóticos.

El valor del individuo con fines de exportación varía según el patrón de color, el tamaño, el sexo y el mercado final de la especie. La comparación de los valores en reales (R\$) entre los años 2008 y 2014, indica que la especie negra: *Potamotrygon cf henlei*, *P. henlei*, *P. leopoldi* alcanzaron valores individuales por encima de los 100 dólares. Muchas especies prohibidas parecen exportarse como especies permitidas porque ganan un precio más alto que el permitido por la legislación (basado en datos anteriores). Un ejemplo de ello son los valores de venta de *P. leopoldi* (P13), en los que se incluyen, probablemente, los valores de venta de *P. albimaculata* (P14), que se negoció en el mercado asiático por 3.000 dólares de los EE.UU., mientras que la especie *P. leopoldi* costaba alrededor de 900 dólares de los EE.UU. y £180,00 - £700,00 en el mercado inglés. Por otra parte, la especie *P. wallacei* del grupo de las rayas marrones presentó un valor unitario de comercialización más bajo y sin grandes fluctuaciones en el período 2008-2014. Además, varios comerciantes e investigadores han

sugerido una ruta de contrabando para las especies de alto valor desde el estado de Pará hasta Colombia a través de Leticia, y de allí a Bogotá para evitar el sistema de cupos, pero no hay pruebas concretas.

La demanda de los criadores de rayas prohibidas continúa porque necesitan a las hembras para asegurar el stock genético y para reproducir nuevas variedades para el mercado ornamental. Algunas especies como *P. wallacei* son difíciles de reproducir en cautiverio y, por lo tanto, es más raro encontrarlas en el mercado a partir del cultivo.

Además del contrabando, los investigadores de las rayas de agua dulce entrevistados para esta investigación estaban preocupados por la comercialización de las rayas como peces comestibles y la pesca negativa, que consiste en sacrificar y/o mutilar las rayas como una forma de prevenir accidentes con el aguijón de la cola. Las principales especies con fines comestibles son *Paratrygon aiereba* (especie de recolección prohibida, incluida en la Ordenanza MMA No. 445 de 2014 como especie en peligro crítico de extinción), *Plesiotrygon iwamae*, *Potamotrygon motoro* y *P. orbignyi*.



*Figura 2: Potamotrygon leopoldi representa una de las especies más buscadas en el mercado internacional. Foto: N.L Chao*

Para varios investigadores entrevistados, la pesca negativa es quizás un factor más importante a analizar en el agotamiento de las poblaciones naturales de rayas de agua dulce que las exportaciones como peces ornamentales. La pesca negativa la realizan los residentes de los ríos y los pescadores. Parece ser un problema difícil de resolver, ya que se produce por el temor cultural a las lesiones causadas por los incidentes con rayas, pero es un problema que hay que afrontar.

Cabe señalar que la forma tradicional de comercialización internacional de peces ornamentales ha cambiado mucho en los últimos años, y la cadena tradicional de producción de rayas de agua dulce se destaca en este contexto. En el comercio tradicional, la mayoría de los peces llegan al por menor con origen en la naturaleza o en cautiverio. Los peces silvestres se capturaban principalmente en el Asia sudoriental, América del Sur y África, mientras que los Estados Unidos, Singapur, y más tarde la República Checa e Israel, eran las principales

fuentes de peces criados en cautiverio en gran escala (PRANG, 2007).

El pescado de piscifactoría representa el 90% del total de las exportaciones (*Ibid*). A principios del siglo XXI, la tendencia comercial fue el crecimiento de grandes tiendas nacionales de mascotas como Petco y PetSmart, y de hipermercados como Wal-Mart en los Estados Unidos. Estas grandes corporaciones preferían los peces más baratos criados en cautiverio en Singapur y Florida (EE.UU.). Con este movimiento, muchas tiendas de acuarios se vieron obligadas a cerrar. Los que se quedaron empezaron a ofrecer "especialidades" de pescado, incluyendo Loricariidae, Apistogrammas y Corydoras, y rayas (Potamotrygonidae). Los consumidores también se han interesado cada vez más en la introducción de nuevas variedades de especies que a menudo pueden estimular el entusiasmo por el *hobby*. Recientemente, sin embargo, los medios sociales han cambiado las relaciones dentro de la cadena de producción, que ya no es tan lineal como antes.

Los medios sociales se han convertido en una plataforma cada vez más popular para el comercio de vida silvestre legal e ilegal (SIRIWAT & NIJMAN 2018; SIRIWAT *et al.*, 2019; MAZZA, 2015). Directamente, los medios de comunicación social se han utilizado como una herramienta de publicidad, abastecimiento y comercio en línea de animales y plantas. También ha sido una etapa indirecta para la difusión de videos virales de mascotas exóticas en las

redes sociales, así como un área de comentarios que a menudo induce a más personas a adquirirlos. El crecimiento de Internet y el papel de las plataformas de medios sociales en el comercio de mascotas exóticas han presentado desafíos en la regulación del comercio.

WIDJAJA & MEYLIANA (2015) descubrieron que los medios sociales como Facebook tienden a ser una plataforma clave para la venta y compra de peces ornamentales. Ellos identificaron casi 90 grupos relacionados con los peces ornamentales con miembros que van de 1.000 a 2.000; con un grupo que contiene 7.546 miembros. La mayor parte de las actividades de venta (95%) se realizan dentro del país. Hoy en día, el comercio informal de animales acuáticos es muy difuso y descentralizado. También han surgido muchas otras alternativas comerciales, como las tiendas en línea y las subastas. OLDEN *et al.* (2020) hizo un estudio de siete años en el sitio de subasta de acuarios, AquaBid. Documentaron el comercio de organismos vivos entre 24.409 usuarios únicos de 39 países y 6 continentes, que colectivamente hicieron 444.132 ofertas en 192.227 subastas durante el período 2011-17. Las rayas se vendieron por un promedio de 547,47 dólares la unidad.

La venta de rayas de agua dulce con fines ornamentales ya no está dominada por los importadores y los grandes criadores de Singapur, como ocurría hace 20 años. El acuafilismo está experimentando un aumento en el

número de criadores especializados en "Peces monstruo", que incluye rayas, aruanes (peces de agua dulce de la familia Osteoglossidae) y otros peces grandes. Además, el número de criadores caseros ha aumentado enormemente. Actualmente, Tailandia se está convirtiendo en uno de los países más importantes en el cultivo e introducción de nuevos híbridos<sup>2</sup>, incluso animando a los ciudadanos a entrar en el negocio del cultivo de rayas (TIME NEWS, 2020; PHOONPHONGPHIPHAT, 2016)

Una consecuencia de la descentralización de las cadenas tradicionales en los últimos 20 años es que los criadores profesionales y aficionados han experimentado la hibridación dentro de las especies de rayas y entre ellas, hasta tal punto que la variedad de patrones y coloración ha hecho que el Sistema P sea casi inútil.

Los próximos pasos de este estudio incluyen una descripción del comercio internacional de las especies de rayas incluidas en los apéndices de la CITES, indicando la demanda internacional de dichas especies, un análisis del origen de las especies brasileñas destinadas a la exportación (naturaleza o cultivo), y un análisis y evaluación de la cadena de

producción de las rayas de agua dulce presentes en las cuencas del Río Negro Medio (Amazonas) y de los ríos Xingú y Tocantins (Pará).

## Bibliografía

ARAÚJO, M. L. G. 1998. Biología de Potamotrygon sp. C (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) no Médio Rio Negro, Amazonas. Dissertação Mestrado. FUA/INPA, Manaus 171p

ARAÚJO, M. L. G. 1999. Diagnose das Populações de Raias Usadas como Peixe Ornamental na Bacia do Rio Negro Basin. Relatório Técnico apresentado ao IBAMA, v. 001, p. 24.

ARAÚJO, M. L. G. 2005. Plano de Monitoramento de Raias de Água Doce do Rio Negro- Estado do Amazonas. Manaus: ACEPOAM, Relatório apresentado ao IBAMA/DF.

ARAÚJO, M. L. G., CHARVET-ALMEIDA, P., ALMEIDA, M. P., & PEREIRA, H. (2004). Freshwater stingrays (Potamotrygonidae): status, conservation and management challenges. Information document AC, 20, 1-6.

ARAÚJO, M. L. G.; MELO, S. V.; MONJELO, L. A. S.; PRANG, G. 2006. O mercado internacional de raias de água doce (Chondrichthyes-Potamotrygonidae). Trabalho apresentado na VI Reunião da

---

<sup>2</sup> Los híbridos son individuos procedentes de la cría de distintas especies de rayas con patrones de color que tienen la preferencia del mercado, para producir patrones de color únicos, que no se observan en los individuos de la naturaleza (Ej: Híbrido de *Potamotrygon leopoldi* - Black Diamond X *Potamotrygon jabuti*)

Sociedade Brasileira para Estudos de Elasmobrânquios (SBEEL). Itajaí-SC.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA - CITES. 2006. Twenty-second meeting of the Animals Committee, Lima (Peru), 7-13 July 2006, AC22 Doc. 17.4, Conservation and management of sharks: species affected by trade. Available from: <http://www.cites.org/eng/com/ac/22/E22-17-4.pdf>. Doi: 10.1007/s11284-010-0693-3.

MAZZA, G. *et al.* 2015. Management of Biological Invasions. Volume 6, Issue 3: 253–261.  
<http://dx.doi.org/10.3391/mbi.2015.6.3.04>

OLDEN, J.D., WHATTAM, E. & WOOD, S.A. 2020. Online auction marketplaces as a global pathway for aquatic invasive species. *Hydrobiologia*.  
<https://doi.org/10.1007/s10750-020-04407-7>

PRANG, G. 2007. An industry analysis of the freshwater ornamental fishery with particular reference to the supply of Brazilian freshwater ornamentals to the UK market. *Scientific Magazine UAKARI*, 3 (1):7-52.

RAGHAVAN, R., DAHANUKAR, N., TLUSTY, M., RHYNE, A.L., KUMAR, K., MOLUR, S., ALISON, M. R. 2013. Uncovering an obscure trade: Threatened freshwater fishes and the aquarium pet market. *Biological Conservation*, Volume 164:158-169.

<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.019>.

PHOONPHONGPHIPHAT, A. 2016. Stringrays make waves: *Cross-breeding of fish proves a lucrative side business for a man with a love of adventure*. *Bangkok Post*, 22-09-2016.  
[HTTPS://WWW.BANGKOKPOST.COM/BUSINESS/1068164/STRINGRAYS-MAKE-WAVES](https://www.bangkokpost.com/business/1068164/stringrays-make-waves)

SIRIWAT, P., K.A.I. NEKARIS, V. NIJMAN. 2019. The role of the anthropogenic Allee effect in the exotic pet trade on Facebook in Thailand. *Journal for Nature Conservation*. Volume 51, October.  
<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.125726>

SIRIWAT P, NIJMAN V. 2018. Illegal pet trade on social media as an emerging impediment to the conservation of Asian otter species. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*.  
<https://doi.org/10.1016/j.japb.2018.09.004>

TIME NEWS. 2020. Backyard business makes money raising beautiful stingrays. *May* 19, 2020.  
<https://timenews.in.th/2020/05/19/85032>

WIDJAJA, H.A.E. e MEYLIANA. 2015. E-commerce Implementation to Support Ornamental Fish Breeders in Indonesia. 2015 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI) Bandung – Bali, November 16 – 19, 2015





*Publicado en el Boletín Bioamazonía, edición n. 6, septiembre-octubre de 2020.*

=====