

*Paratrygon aiereba* (Müller y Henle 1841)



Orinoco



Amazonas

**Nombre común y/o indígena**

Raya manta, raya ceja, raya manzana (Colombia, Venezuela); arraia-maçã, manzana (Amazonia brasileña); aramaçã o aramassu (río Xingú, Brasil).

**Sinonimias**

*Trygon stroglypterus* Schomburgk 1843, *Disceus thayeri* Garman 1913.

**Estatus de conservación**

Categoría global IUCN: Datos Insuficientes (Góes de Araújo y Rincón 2009); categoría nacional: Vulnerable VU (A2ad) (Colombia) (Mojica *et al.* 2012).

**Caracteres distintivos**

Cuerpo discoidal y aplanado (longitud del disco contenido 1 a 1,2 veces en el ancho del disco); en forma de manzana cortada por la mitad (de ahí su nombre en acuariofilia), no

tan circular como en *Potamotrygon*, con una concavidad anterior en su margen y sin un botón rostral. Aletas pélvicas cubiertas dorsalmente por el disco. Dorso del disco con dentículos dérmicos, más grandes y fuertes hacia los bordes anterior y posterior. En el Amazonas el número de las filas de espinas en la cola varían en función de la población, aunque por lo general hay de una a tres. Ojos pequeños y pedunculados; presenta una protuberancia carnosa en el margen externo de los espiráculos, principal diferencia con *Heliotrygon*. Distancia de la boca al margen anterior del disco relativamente larga, contenida 2,6 a 3,3 veces en el ancho del disco. Boca amplia, sin papilas, con 15/15 a 35/33 filas longitudinales de dientes grandes. Cola corta, filiforme (su longitud contenida 1,1 a 1,9 veces el AD), sin pliegues dorsales ni ventrales, más larga en ejemplares juveniles.

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE

Evidencias morfológicas, anatómicas y osteológicas muestran que hay al menos, dos especies dentro del género *Paratrygon*, una descrita para la cuenca amazónica (*P. aiereba*) y otra nueva para la cuenca distribuida en la cuenca del Orinoco (Lasso y Loboda, obs. pers.). Esta aseveración es reforzada y soportada por los análisis de genética molecular mostrados en este mismo libro (ver Capítulo 6.1).

**Referencia de identificación**

Rosa (1985) y Lasso y Sánchez-Duarte (2012a).

**Distribución geográfica**

**Países:** Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

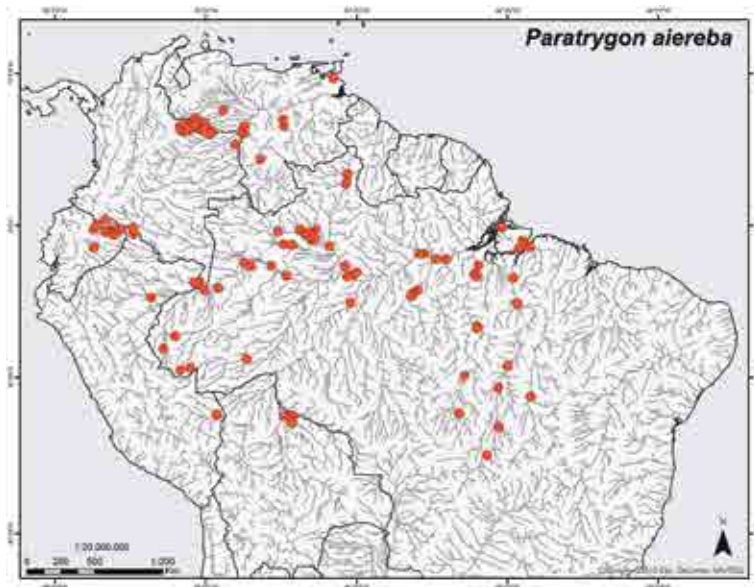
**Cuencas:** Amazonas (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú); Orinoco (Colombia y Venezuela).

**Subcuencas:** Amazonas (Araguaia, Branco, cauce principal del Amazonas incluyendo el delta, Maraón, Napo, Putumayo, Rio Negro o Guainía, Solimoes, Tapajós, Xingú, Yanayacu); Orinoco (Apure, Arauca, Bitá, Capanaparo, Caroní, cauce principal incluyendo el delta, Caura, Cinaruco, Inírida, Meta, Tomo, Ventuari).

## CUENCA DEL ORINOCO

**Talla y peso**

**Colombia.** Se examinaron 11 individuos (8 H : 3 M), provenientes de los ríos Bitá, Tomo y Orinoco (Puerto Carreño), incluyendo un neonato, cuatro juveniles y seis adultos, según la talla de madurez establecida para esta cuenca por Lasso *et al.* (1996) (hembras 37 cm AD y machos 45 cm AD) (Tabla 3). Para las hembras el mayor AD registrado fue 80 cm con un peso



Registros de *Paratrygon aiereba*.

**Tabla 3.** Datos y relaciones morfométricas para neonatos (n=1), juveniles (n=4), y adultos (n=6), de *Paratrygon aiereba* de la cuenca del río Orinoco, Colombia. Ancho del disco (AD), longitud del disco (LD).

Estadio de desarrollo (proporción de sexos)	Intervalo (mm)		Promedio (mm)		% AD	
	AD	LD	AD	LD	AD	LD
Neonatos (1 H)	160	160,5	160	160,5	100	100,3
Juveniles (1 H : 3 M)	270 - 380	250 - 420	317,5	322,5	102,4	101,6
Adultos (6 H)	370 - 800	320 - 950	558,3	613,3	110,6	109,9

de 28 kg y para los machos el mayor AD registrado fue 27 cm con un peso de 6 kg, correspondiente a un juvenil.

**Venezuela.** Lasso *et al.* (1996) examinaron 38 individuos (18 H : 20 M) provenientes de los Llanos de Apure (caño Guaritico, afluente del río Apure). Para las hembras se registró un intervalo de AD entre 19,6 – 78 cm, con un peso máximo de 25 kg. Para los machos el intervalo de AD estuvo entre 12,5 – 65 cm un peso máximo de 14 kg (Tabla 4). Posteriormente, Barbarino y Lasso (2005) examinaron 73 individuos (48 H : 25 M) provenientes de las pesquerías comerciales del río Apure. Para las hembras

se registró un máximo de 157 cm AD con un peso de 88 kg, aunque una hembra más pequeña (125 cm AD) alcanzó un peso mayor, 113,5 kg, record máximo de la especie. Para los machos se observó algo parecido, se registró un ancho de disco máximo de 114 cm, correspondiente a un peso de 20 kg, aunque dos machos adultos de menor talla (94 cm y 77 cm AD), presentaron un peso superior (24 kg c/u).

La información más reciente para la cuenca del río Apure (2009-2012) corresponde a 36 individuos (23 H : 13 M), capturados para consumo con arpón y espinel. Para los machos se registró un AD máximo de

**Tabla 4.** Datos y relaciones morfométricas para neonatos (n=9), juveniles (n=13) y adultos (n=6) de *Paratrygon aiereba* de la cuenca del río Orinoco, Venezuela. Ancho del disco (AD), longitud del disco (LD). Tomado de Lasso *et al.* (1996).

Estadio de desarrollo (proporción de sexos)	Intervalo (mm)		Promedio (mm)		% AD	
	AD	LD	AD	LD	AD	LD
Neonatos (5 H : 4 M)	125 - 239	160 - 269	207,7	236,7	100	114
Juveniles (7 H : 6 M)	250 - 369	276 - 416	304,2	340,5	100	111,9
Adultos (1 H : 5 M)	380 - 530	416 - 529	451	459	100	103,9

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE

80 cm, correspondiente a un peso de 20 kg y para las hembras el mayor AD registrado fue 132 cm con un peso de 104 kg (Figuras 3 a y b). Las hembras alcanzan entonces un ancho discal mayor al de los machos.

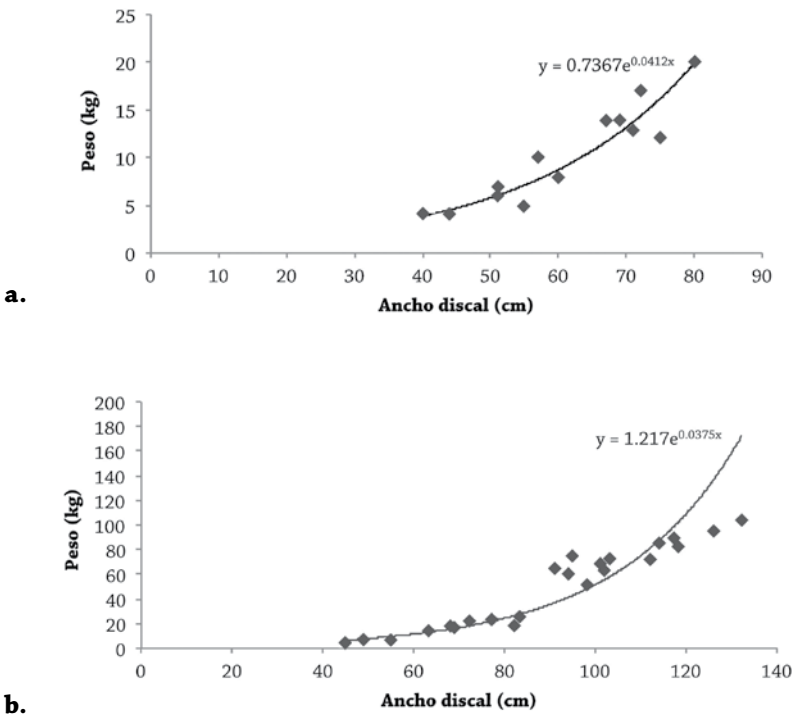
En las figuras 4 (a-f) y 5 (a-f), se muestran diferentes patrones de coloración en la Orinoquia.

### Hábitat

**Colombia.** Habita el cauce principal de los grandes ríos y caños en todo tipo de aguas (blancas, claras y negras) (Lasso y

Sánchez-Duarte 2012a). No entra en la planicie inundable.

**Venezuela.** Es común en aguas blancas y claras, más rara en aguas negras. En el río Apure - principal afluente del río Orinoco en la región llanera - durante el periodo de aguas altas, se captura principalmente en los fondos arenosos de las playas y en las zonas donde las aguas del río generan una corriente inversa, áreas conocidas localmente como “poyatas”. Esos espacios, según los pescadores, son lugares de alimentación y refugio para la especie. Durante la temporada del descenso de



**Figura 3.** Relación talla (ancho discal)-peso de *Paratrygon aiereba* para a) machos (n=13) y b) hembras (n=23), cuenca del río Apure, Orinoquia (Venezuela).



**Figura 4.** *Paratrygon aiereba*. a) Hembra en el río Orinoco (Reserva Bojonawi), Colombia; b) hembra vista dorsal; c) vista ventral, río Bitá, Orinoquia colombiana; d) río Apure, Venezuela; e) individuo de unos 25 cm (AD), caño Samuruco, Cravo Norte, Arauca, Colombia; f) delta del Orinoco. Fotos: C. A. Lasso (a, d), M. A. Morales-Betancourt (b, c), F. Mijares (e), O. M. Lasso-Alcalá (f).

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



**Figura 5.** *Paratrygon aiereba*, Venezuela. a) Río Orinoco, edo. Amazonas; b) río Cinaruco; c) río Capanaparo; d) caño Guaritico, afluente del río Apure; e) macho adulto, caño Guaritico; f) macho inmaduro, río Caura, Guayana venezolana. Fotos: N. Lujan (a), C. Montaña (b), A. Barbarino (c), C. A. Lasso (d-f).

las aguas es frecuente observarlas en las bocas de los caños, lugares ideales para la alimentación, ya que numerosas especies de peces pequeños están migrando hacia aguas más profundas. La especie se captura con mayor frecuencia entre 30 y 180 cm de profundidad (Barbarino y Lasso 2009). Puede haber una segregación de tallas de acuerdo al tamaño del río, los individuos más grandes están en los ríos de mayor tamaño y los más pequeños en los afluentes.

### Alimentación

Carnívora: ictiófaga-carcinófaga.

**Colombia.** N = 11 (0). Los 11 ejemplares examinados presentaron los estómagos vacíos.

**Venezuela.** N = 32 (31). Es una especie ictiófaga-carcinófaga (Lasso *et al.* 1996). Los peces representaron el 79% y 85% de la dieta (machos y hembras, respectivamente) y los camarones 28,6% y 53,8% (machos y hembras, respectivamente). Los machos consumieron una mayor diversidad de ítems alimenticios (nueve) que las hembras (cinco). Los peces incluidos en la dieta fueron *Aphyocharax alburnus*, *Prochilodus mariae*, *Pimelodus blochii* y *Loricariichthys maculatus*. Un macho de 76 cm AD ingirió un coporo (*Prochilodus mariae*) de 32,5 cm LT. Los camarones correspondieron a *Macrobrachium amazonicum* y *Macrobrachium yelskii*. En el estudio de Barbarino y Lasso (2005), que incluyó rayas de mayor tamaño en comparación con el trabajo anterior (Lasso *et al.* 1996), sólo el 20% de las rayas colectadas presentó algún contenido estomacal y no se observaron diferencias entre hembras y machos. Todos los contenidos examinados correspondieron exclusivamente a peces y se identificaron ocho especies de seis familias (Apterontidae, Characidae,

Curimatidae, Doradidae, Pimelodidae y Prochilodontidae).

### Reproducción

**Colombia.** Una hembra adulta (68 mm AD) observada en la confluencia del río Bitá con el Orinoco, en la época seca (marzo 2009), abortó un embrión hembra de 16 cm AD y 16,5 cm LD, con 90 g (Muñoz-Osorio y Mejía-Falla 2013). Recientemente (diciembre 2013), una hembra de 77 cm AD y 26 kg, proveniente del río Orinoco, abortó dos embriones (macho 19 cm AD y hembra 18 cm AD) (Figura 6 a y b).

**Venezuela.** En el estudio realizado por Lasso *et al.* (1996) en un afluente del río Apure, durante la época de aguas bajas y altas, se observó que los machos alcanzaban la madurez sexual a partir de los 44,7 cm AD y las hembras con 37 cm AD. Hembras mayores a 61 cm AD estaban completamente maduras y mostraban actividad reproductiva. Respecto a la fecundidad, se observó una hembra de 76 cm AD que tenía un feto macho de 12,5 cm AD y dos huevos uterinos de diferente diámetro. Otra hembra de 62 cm AD abortó dos fetos (macho y hembra) de 19,6 y 19,7 cm AD, respectivamente.

En el estudio realizado en el río Apure durante la época de lluvias y aguas altas (junio – agosto), Barbarino y Lasso (2005), examinaron 73 individuos de los cuales la proporción de hembras vs. machos favoreció a las primeras en una proporción casi de 2 : 1. Todas las hembras capturadas estaban por encima de la talla de madurez sexual establecida para la especie en este río (37 cm AD). De la misma forma, para los machos todos los ejemplares capturados, salvo uno (40 cm AD), estaban por encima de la talla mínima estimada de madurez sexual (45 cm AD) (Lasso *et al.*

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE

1996). La talla mínima en la cual se registraron indicios de madurez sexual fue en una hembra de 51 cm AD capturada en el mes de julio (aguas altas), que tenía un embrión poco desarrollado. El intervalo de tallas en los que se observaron signos de madurez sexual fue 51 a 134 cm AD.

Los embriones con el estadio de desarrollo más avanzado se observaron en cuatro hembras de 80 a 122 cm AD y en tres de ellas los neonatos fueron abortados *in situ* al momento de su captura. También se observaron embriones en estadios menos avanzados en cinco hembras de 97 a 134 cm AD, que también fueron abortados. La fecundidad (número de embriones intrauterinos) varió de 1 en una hembra de 51 cm AD, a 8 embriones en otra hembra de 97 cm AD. De las 14 hembras gestantes, siete (51 – 134 cm AD) tenían un sólo embrión; una (80 cm AD) 4 embriones; dos (81 – 86 cm AD) 5 embriones; una (108 cm AD) 6 embriones; una (120 cm AD) 7 embriones y por último, la hembra de 97 cm AD con la mayor fecundidad (8 embriones) (Barbarino y Lasso 2005). En la figura 6 c y d, se muestra un embrión y dos neonatos.

### Uso

Ornamental (Brasil, Colombia y Perú), alimenticio (Venezuela) y medicinal (aceite del hígado para tratar afecciones respiratorias como gripa y asma) en toda la Orinoquia (Colombia-Venezuela).

### Aspectos pesqueros

#### Colombia

**Método de captura.** Manualmente para fines ornamentales. Incidentalmente con anzuelo, calandrio y redes de enmalle.

**Comercialización y exportación.** Durante los últimos cinco años se exportaron

216 ejemplares, distribuidos así: 2007 (3 ind.), 2008 (8 ind.), 2009 (149 ind.), 2010 (15 ind.) y 2011 (41 ind.) (Incoder 2012) (Figura 7).

Hay datos de movilización de individuos desde Inírida para los años 2011 (466 ind.) y 2012 (1.494 ind.). La información de Puerto Carreño no fue suministrada.

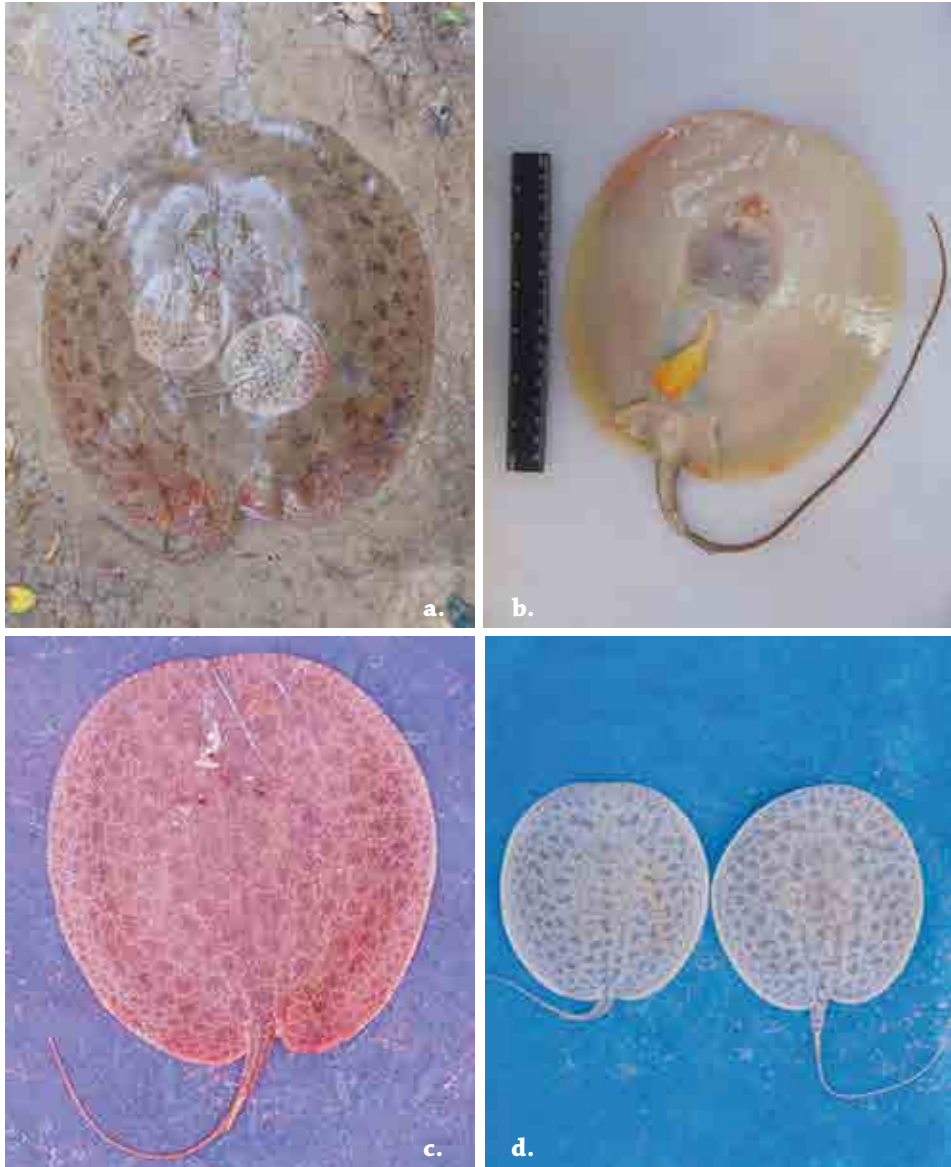
Durante el periodo antes mencionado (5 años), Colombia exportó *Paratrygon aiereba* a seis países: China, Hong Kong, Japón, México, Rusia y Tailandia. La mayor exportación se produjo en el 2009 hacia Tailandia con 120 ejemplares (Figura 8).

Los acopiadores de Puerto Carreño, compran a los pescadores los individuos en \$20.000 y los venden a los exportadores a \$65.000 (valores promedio para 2009) (Mejía-Falla *et al.* 2010). El precio de venta en el mercado internacional para el 2012 fue de USD 127,5 (precio promedio basado en la oferta de redes electrónicas del mundo, el cual varía según ancho/longitud del disco y patrón de coloración del ejemplar).

**Venezuela.** Desde 1996 existe una pesquería artesanal con fines de consumo en el río Apure. Se realiza entre junio y agosto (aguas altas), época en que las capturas de las especies tradicionales y de mayor valor económico (como bagres y coporos), son más escasos (Barbarino y Lasso 2005, 2009).

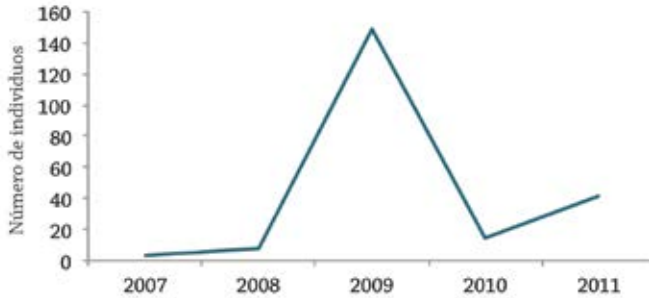
**Método de captura.** Para el 2005, Barbarino y Lasso reportaban que en el 82% de los casos los ejemplares eran capturados con arpón, seguido por la “rama”, que es un anzuelo con carnada (15%) y finalmente con chinchorro playero (3%) (Figura 9). A partir del 2009 se ha incorporado la pesca con espinel (cuerda o línea de po-



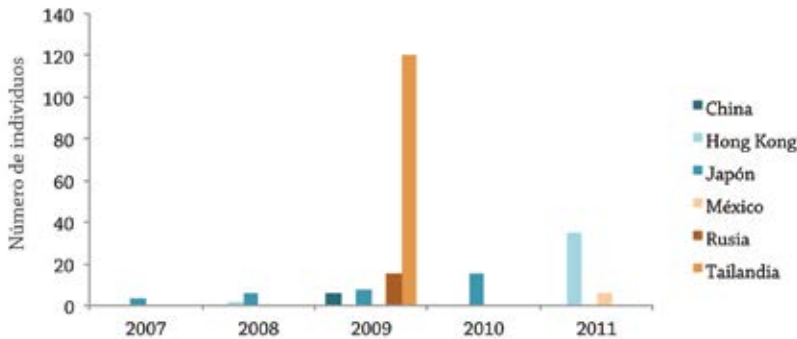


**Figura 6.** *Paratrygon aiereba*. a) hembra adulta 77 cm AD; b) embrión hembra 18 cm AD mostrando el saco vitelino, río Orinoco, Colombia; c) embrión hembra de 230 mm AD, río Apure, Venezuela; d) neonatos, caño Guaritico afluente del río Apure. Fotos: M. A. Morales-Betancourt (a, b) y C. A. Lasso (c, d).

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



**Figura 7.** Ejemplares de *Paratrygon aiereba* exportados desde Colombia. Periodo 2007-2011. Fuente: Incoder (2012).



**Figura 8.** Principales países del mundo que importaron ejemplares de *Paratrygon aiereba*. Periodo 2007 – 2011. Fuente: Incoder (2012).

lipopileno que varía de 50 a 80 metros de largo, donde cada 1,8 m se hacen un par de nudos y de allí se cuelga otra línea de 0,6 m de largo amarrando en su otro extremo un anzuelo N° 1 o 2). Para las faenas de pesca, al caer la noche (19:00 horas) se amarra un extremo del espinel en la orilla del río, extendiéndolo sobre sitios de fondos arenosos (desembocadu-

ra de pequeños cuerpos de aguas al río o caños) y el otro extremo se deja caer al río con un lastre. Como carnada se utilizan peces de la familia Loricariidae (*Pterygoplichthys spp* e *Hypostomus spp*). La relinga se recoge a las 5:00 horas. El cambio en el uso de arte de pesca, de arpón a espinel, se debe a que con el primero se debían recorrer grandes distancias, lo que implica



**Figura 9.** Pesca de *Paratrygon aiereba*, río Apure, Venezuela. a) Arponero; b) captura en Arichuna; c) presentación para la venta; d) pesca con espinel. Fotos: A. Barbarino.

uso de motor y mayor gasto de combustible, requiere un mayor esfuerzo físico y las capturas eran menores.

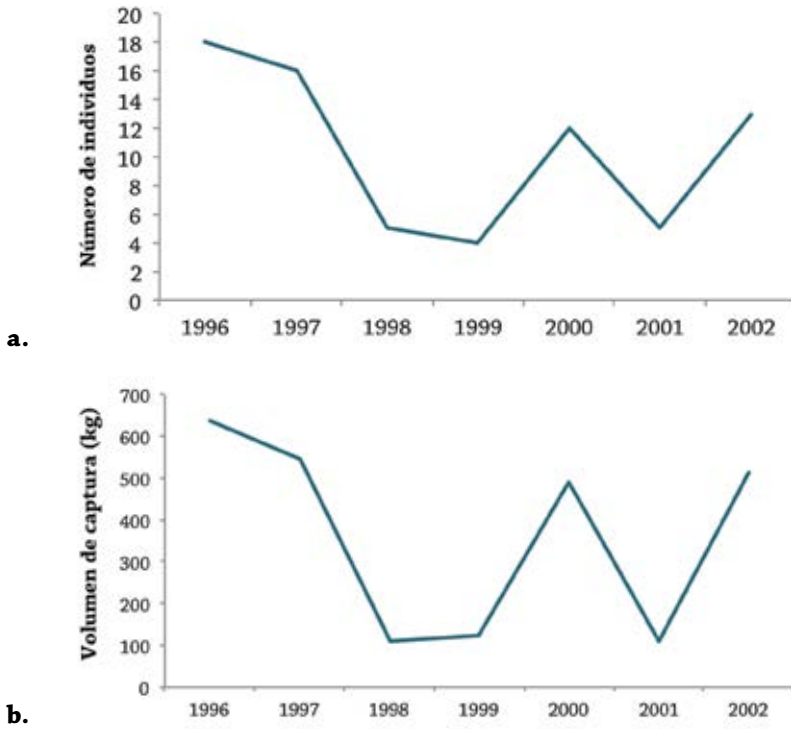
**Desembarques.** En la figura 10 se presenta la captura de la especie, mediante el uso exclusivo del arpón durante seis años. En total se extrajeron 2.525 kg, por parte de 65 arponeros en casi 100 horas de pesca, con una CPUE promedio de 5,6 kg/arponeo/hora (Barbarino y Lasso 2005). En total durante dicho periodo se capturaron unos 75 individuos (Figura 10).

Adicionalmente, se cuenta con el registro de 36 ejemplares capturados entre agosto 2009 a agosto de 2012. De estos, el 47,2% (17 ind.), que pesaron 599 kg fueron colec-

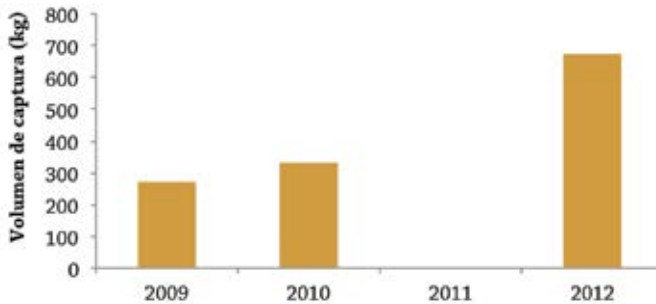
tados con arpón y el 52,8% (19 ind.), que pesaron 675 kg, fueron capturados con espinel (Figura 11).

**Comercialización y exportación.** La comercialización es a nivel local. Las capturas totales para el periodo 1996 – 2002 fueron del orden de las 2,7 toneladas. Para la comercialización de la raya se desechan varias partes del cuerpo. En primer lugar el pescador corta de 2 a 5 cm del borde externo de las aletas pectorales, luego hace un corte dorsal que va desde la cola e incluye la cavidad abdominal y la cabeza. Por último se quita la piel únicamente en la parte dorsal del cuerpo, quedando los trozos listos para la comercialización. La carne que se aprovecha de cada ejemplar

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



**Figura 10.** Evolución de la captura de *Paratrygon aiereba*, a) en número de individuos y b) en kilogramos. Periodo 1996 a 2002. Fuente: Barbarino y Lasso (2005).



**Figura 11.** Volumen de captura (kg) de *Paratrygon aiereba* en el río Apure. Los datos de 2009 y 2010 corresponden a pescas realizadas con arpón y los de 2012 a pescas con espinel. No se cuenta con datos de 2011. Fuente: Barbarino y Lasso (2009, datos no publicados).

se encuentra entre el 57,2 al 70,3% del peso total (en promedio el 63%) y se consume sólo de forma fresca (Figura 12). El aceite extraído del hígado también se comercializa y se utiliza como remedio local para afecciones respiratorias (Barbarino y Lasso 2005).

**Amenazas**

Es un recurso ornamental de importancia creciente. La mayor amenaza en la Orinoquia es la extracción desmedida de individuos inmaduros (juveniles). Censos realizados en la Estrella Fluvial Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco) (fe-

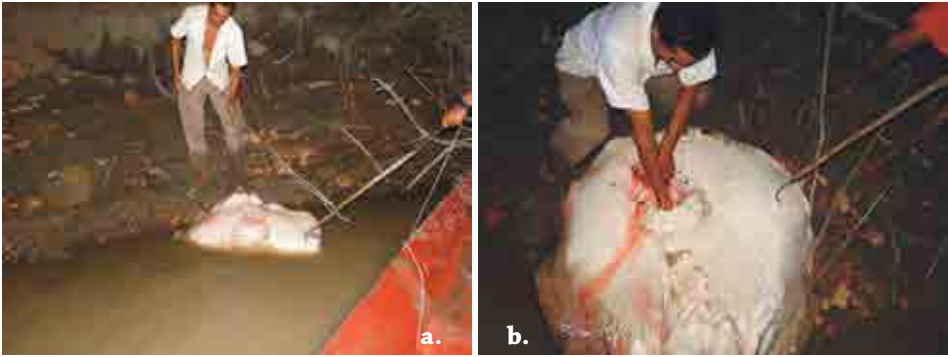
brero-mayo 2011) no indican la presencia de esta especie en la región, lo cual es otro factor de preocupación. Entran a Colombia de manera ilegal vía la frontera colombo-venezolana por la región de Inírida (Lasso y Sánchez-Duarte 2012a).

En el río Arauca del lado colombiano, la pesca incidental causa gran daño a las poblaciones de esta especie, ya que todos los individuos que caen en artes de pesca con anzuelo (como calandrio o espinel) son sacrificadas para recuperar los anzuelos y su carne no es aprovechada (Mijares com. pers.) (Figura 13).



**Figura 12.** Comercialización de *Paratrygon aiereba* en Venezuela. a) pesaje y b) corte de las aletas pectorales en el río Apure; c) presentación de la carne para la venta en el mercado de San Fernando de Apure y d) venta de aceite de hígado. Fotos: A. Barbarino.

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



**Figura 13.** a) Captura accidental de raya manta y b) sacrificio del animal para extraer el anzuelo, río Cravo Norte, Arauca. Foto: F. Mijares.

### Conservación

**Oportunidades de conservación.** En el Plan de Acción Nacional para la conservación y manejo de tiburones, rayas y quimeras de Colombia PAN tiburones-rayas (Caldas *et al.* 2010), la especie quedó establecida con un grado de prioridad de acción alto, en relación con la pesca, comercio y distribución de la misma.

**Medidas de conservación propuestas.**

En Colombia se considera necesario fortalecer el sistema de registro y seguimiento de las capturas (consumo y ornamentales) y exportaciones de rayas dulceacuícolas, que genere estadísticas confiables (Caldas

*et al.* 2010). Regulación de la exportación mediante asignación de cuotas basadas en criterios científicos de abundancia en su medio natural. Definición de áreas prioritarias para su conservación (p. e. reservas de pesca) a través de planes de manejo conjunto con pescadores, acopiadores y exportadores. Promover la reproducción en cautiverio. Prohibir la exportación de individuos adultos como posibles parentales. Regulación conjunta de vedas y tallas con países limítrofes (Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela). Realizar trabajos taxonómicos tradicionales (morfológicos) y avanzados (sistemática molecular), así como muestreos en campo (Lasso y Sánchez-Duarte 2012a).

### Autores

Carlos A. Lasso, Paula Sánchez-Duarte, Aniello Barbarino, Mónica A. Morales-Betancourt, Lina Ortiz-Arroyave y Oscar M. Lasso-Alcalá.

CUENCA DEL AMAZONAS

**Talla y peso**

Se examinaron 40 individuos (23 H : 17 M), 28 provenientes del Amazonas colombiano (18 H : 10 M), cuatro del Amazonas ecuatoriano (3 H : 1 M) y ocho del Amazonas peruano (2 H : 6 M). De estos, 12 fueron neonatos, 16 juveniles y 12 adultos (Tabla 5). Para los machos se registró un ancho de disco máximo (AD) de 76 cm, correspondiente a un peso de 42 kg (Colombia) (Figura 14a). Para las hembras se registró un máximo de 85 cm AD con un peso de 23,6 kg, sin embargo una hembra más pequeña (71,5 cm AD) alcanzó un peso mayor (38 kg) (Colombia) (Figura 14b, Tabla 6).

**Brasil.** Góes de Araújo y Rincón (2009) mencionan que la especie alcanza una talla máxima de 130 cm AD con un peso de 60 kg. En el Río Negro, Goés de Araújo (2011) examinó 227 individuos (119 H : 108 M). Para las hembras se registró un intervalo de AD entre 15,3 – 93 cm, con un peso máximo de 38 kg. Para los machos el intervalo de AD estuvo entre 16,4 – 67 cm con un peso máximo de 16 kg. Loboda (obs. pers.) señala que alcanza fácilmente los 100 cm de ancho de disco (AD), por encima de 30 kg. Un ejemplar capturado en

el río Xingú pesó 35 kg. De 11 ejemplares adultos examinados en la cuenca amazónica se observó un AD promedio de 60 cm y 66 cm LD (Tabla 6).

**Ecuador.** Se reporta una talla máxima de 90 cm AD, una talla promedio para machos de 30 cm AD y un peso promedio de 17,4 kg. Para hembras, 48 cm AD con un peso de 21,5 kg (Barriga obs. pers.).

**Hábitat**

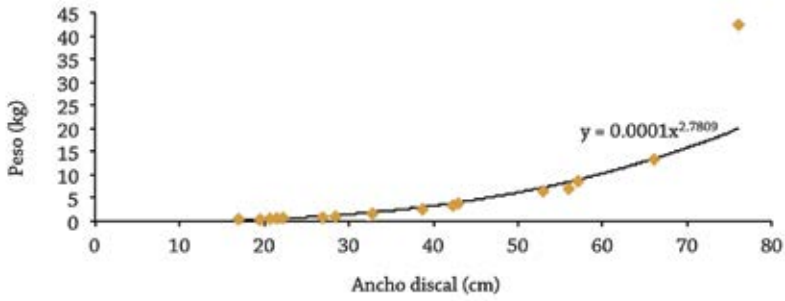
**Brasil.** Frecuente tanto en ríos de aguas blancas, como negras y claras. Se encuentra en aguas poco profundas con una temperatura cercana a los 25 °C, valores de pH entre 4,5 a 6,6; conductividad (µS/cm) entre 14,4 a 44,8 y sólidos totales disueltos (mg/l) entre 7,1 a 23,9. Es menos tolerante a la salinidad que otras especies de rayas como *Potamotrygon scobina* y *Potamotrygon orbignyi* (Duncan y Fernandes 2010). Habita playas arenosas del cauce principal del río y en márgenes de islas con playa arenosa (10%), cauce principal del río (15%), bancos de arena (3%) y playas (70%) (Goés de Araújo 2011).

**Colombia.** Todo tipo de aguas (blancas, claras, rara en aguas negras). Los adultos suelen estar en la parte más profunda del

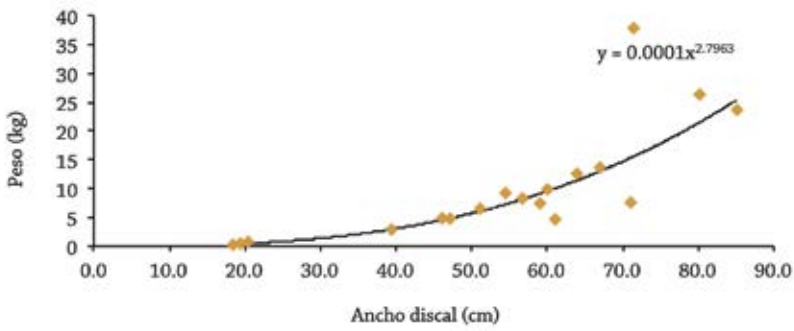
**Tabla 5.** Datos y relaciones morfométricas para neonatos (n=12), juveniles (n=16) y adultos (n=12), de *Paratrygon aiereba* de la cuenca del río Amazonas (Colombia, Ecuador y Perú). Ancho del disco (AD), longitud del disco (LD).

Estadio de desarrollo (proporción de sexos)	Intervalo (mm)		Promedio (mm)		% AD	
	AD	LD	AD	LD	AD	LD
Neonatos (7 H : 5 M)	170 - 220	170 - 244	196,1	223,7	100,5	114,1
Juveniles (6 H : 10 M)	269 - 711,1	308 - 815	472,6	507,6	108	107,4
Adultos (10 H : 2 M)	460 - 850	540 - 768	653,9	684	104,5	104,6

FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



a.



b.

**Figura 14.** Relación talla (ancho discal)-peso de *Paratrygon aiereba*; a) machos (n=16); b) hembras (n=22). Cuenca del río Amazonas: Colombia, Ecuador y Perú.

**Tabla 6.** Datos y relaciones morfométricas para adultos (n=11) de *Paratrygon aiereba* de la cuenca del río Amazonas (Brasil). Ancho del disco (AD), longitud del disco (LD).

Estadio de desarrollo (proporción de sexos)	Intervalo (mm)		Promedio (mm)		% AD	
	AD	LD	AD	LD	AD	LD
Adultos (7 H : 4 M)	468 - 786	519 - 857	601	660	100	109,8





**Figura 15.** *Paratrygon aiereba*. a) Río Amazonas, Colombia; b) captura en Puerto Leguízamo, río Putumayo, Amazonas, Colombia; c) río Yaguas, Perú; d) Amazonas; e) río Parime, Amazonas, Brasil; f) río Yasuní, Amazonia ecuatoriana. Fotos: M. A. Morales-Betancourt (a, b), M. Hidalgo (c), A. Shibuya (d), M. D. Escobar (e), R. Barriga (f).

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE

cauce del río y los subadultos y juveniles en playas. Frecuente en el sector de Tarapacá, río Putumayo y río Yavarí. En el río Amazonas parece no ser tan común.

**Ecuador.** Esta especie se encuentra tanto en el cauce principal del río como en las lagunas grandes de inundación. En el primer caso ocupa las playas arenosas y en las segundas en playas cubiertas de cieno y vegetación acuática. La profundidad de los sitios de captura no superó los 2,5 m (Barriga obs. pers.).

### Alimentación

Carnívora: ictiófaga-entomófaga-carcinófaga.

**Brasil.** Góes de Araújo y Rincón (2009), reportan en la Amazonia brasileña el consumo de peces pequeños, camarones, gusanos y larvas de insectos. Shibuya *et al.* (2009) registran para el Río Negro como presa dominante, los peces (94,8%) y como presas raras, crustáceos e insectos acuáticos (2,6%). Entre los peces consumidos, se encuentran algunas familias típicas del fondo del río (Cetopsidae y Doradidae), así como otras que habitan en las playas arenosas (Engraulidae y Loricariidae).

**Colombia.** N=1 (1) proveniente de la cuenca del Amazonas en Colombia. En el contenido se registró un pez (% IIR=99,9) y un insecto del orden Diptera (Chironomidae) (% IIR=0,1).

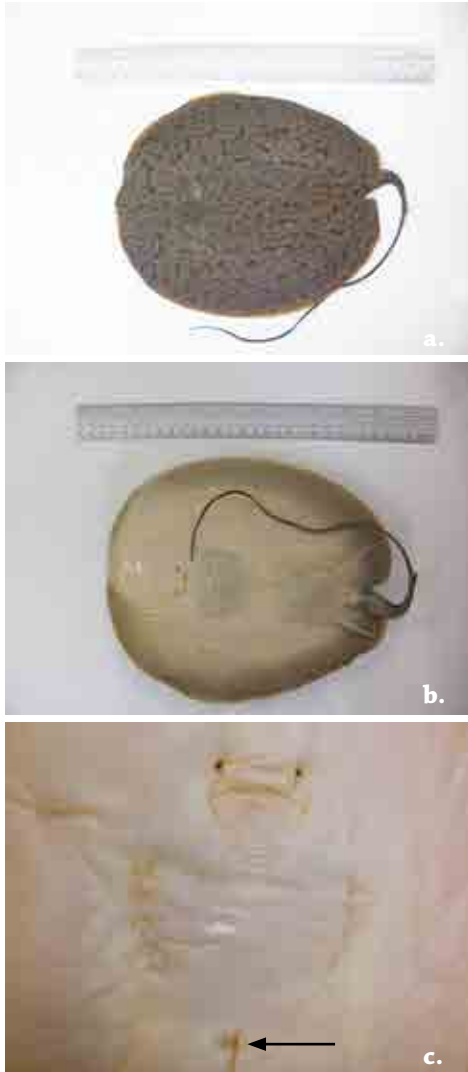
### Reproducción

**Brasil.** El ciclo reproductivo está estrechamente relacionado con el ciclo hidrológico y este desencadena el inicio o influye directamente en todas las fases del ciclo reproductivo. Para el Río Negro, Charvet-

Almeida *et al.* (2005), señalan un periodo de gestación cercano a los nueve meses, con una fecundidad ovárica de 3 a 5 óvulos y fecundidad embrionaria de 2 embriones. La fertilización se lleva a cabo en la época de aguas altas, el periodo de gestación durante la época de bajada de aguas y el nacimiento ocurre en la época de subida de aguas. A partir de 56 machos estudiados, dichos autores establecen la talla mínima de madurez sexual en 60 cm AD y para 45 hembras analizadas, la talla mínima de madurez sexual propuesta fue de 72 cm AD.

En este mismo río (Río Negro), Goés de Araújo (2011), examinó 227 individuos, de los cuales la proporción de hembras *vs.* machos favoreció a las primeras en una proporción 1,8 : 1. Para los machos se estableció como talla mínima de madurez sexual 54,6 cm AD, que se alcanza aproximadamente a los 5,4 años de vida y para las hembras la talla mínima de madurez sexual se propuso en 58,1 cm AD, que se alcanza aproximadamente a los 5,6 años de vida. El ciclo reproductivo es estacional, por año se gestan dos embriones/hembra y la gestación dura de cuatro a seis meses durante la época de aguas en descenso y bajas. El parto ocurre en los meses de enero-febrero (aguas bajas). El tamaño al nacer es de 15,3 cm AD para hembras y 16,4 cm AD para machos, se observó una fuerte correlación entre el tamaño de la madre y el tamaño del embrión.

**Colombia, Ecuador y Perú.** En el material examinado para Colombia se observó una hembra madura de 46 cm AD (con tres óvulos) y una hembra inmadura de 71 cm AD. En Colombia y Ecuador la especie muestra embriones bien desarrollados en septiembre, época de bajada de aguas del



**Figura 16.** Vista (a) dorsal, (b) ventral y (c) detalle de la cicatriz del saco vitelino en neonatos de *P. aiereba* colectados en la Amazonia ecuatoriana. Colección Ictiológica del Instituto de Ciencias Biológicas de la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Foto: M. A. Morales-Betancourt.

río Amazonas. Para Ecuador, se reporta como talla mínima de maduración sexual 52 cm AD para hembras, con una fecundidad embrionaria entre 1 – 7 (Barriga datos no publicados). En marzo, en el río Aguárico (provincia de Orellana), se colectaron cuatro individuos inmaduros (3 H : 1 M) que todavía registraban la cicatriz del saco vitelino; con AD entre 19 a 20,5 cm y pesos entre 430 y 555 g (Figura 16).

En la figura 17 se muestra la relación entre la longitud del clasper *versus* el ancho del disco para 12 ejemplares provenientes de la Amazonia colombo-ecuatoriana. Se observa la separación de los ejemplares según el estado de desarrollo: neonato, juvenil y adulto.

### Movimientos y comportamiento

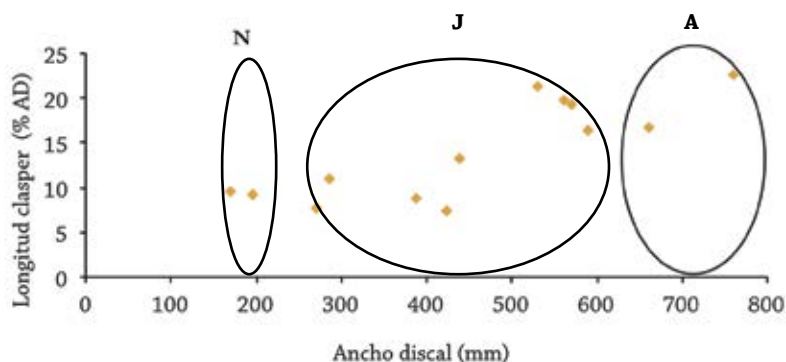
En el Río Negro la especie presenta movimientos diarios entre zonas de diferente profundidad, relacionadas con la alimentación (Góes de Araújo y Rincón 2009). Se ha observado el uso diferencial del hábitat durante el ciclo de vida. Así, en las zonas de playa y bancos de arena se encuentran individuos de 0 a 4 años y a partir de los 5 años los individuos se desplazan hacia el cauce principal del río donde hay una mayor profundidad, también realizan movimientos a zonas menos profundas para alimentarse (Goés de Araújo 2011).

### Uso

**Brasil.** Su exportación para el comercio de peces ornamentales es ilegal. Se comercializa para consumo de carne de manera local (Góes de Araújo y Rincón 2009).

**Colombia.** Se aprovecha como ornamental en Tarapacá, río Putumayo y río Yavará. Se pesca con nasa de aro cuadrado y chinchorro.

## FAMILIA POTAMOTRYGONIDAE



**Figura 17.** Relación proporcional de la longitud del clasper vs. el ancho del disco en 13 ejemplares de *Paratrygon aiereba* de la Amazonia (Colombia, Ecuador y Perú). Neonatos (N), juveniles (J) y adultos (A).

### Amenazas

Es una especie vulnerable debido a su baja fecundidad (1,2 embriones femeninos nacidos anualmente por cada hembra adulta) y una alta tasa de mortalidad natural en los primeros años de vida (Goés de Araújo 2011).

### Conservación

#### Oportunidades de conservación

Colombia. Las mismas oportunidades y medidas de conservación tomadas y propuestas para la especie en la Orinoquia.

#### Medidas de conservación propuestas

Brasil. Se recomienda la protección del hábitat y programas de monitoreo a la pesca (Goés de Araújo y Rincón 2009). La baja resiliencia de la especie exige medidas cautelares para prohibir la pesca negativa (que consiste en eliminar las rayas presentes en las playas utilizadas para turismo) y el creciente esfuerzo de la pesca comercial en la cuenca del Río Negro (Goés de Araújo 2011).

### Autores

Paula Sánchez-Duarte, Carlos A. Lasso, Astrid Acosta-Santos, Mónica A. Morales-Betancourt, Edwin Agudelo-Córdoba, Cesar A. Bonilla-Castillo, Guber A. Gómez-Hurtado, Adriana Guzmán y Lina M. Ortiz-Arroyave (Colombia); Thiago Loboda, Ricardo S. Rosa, João Paulo C. B. de Silva, João Pedro Fontanelle, Marcelo R. de Carvalho (Brasil), Ramiro Barriga (Ecuador) y Hernán Ortega (Perú).