

Pesquería y aspectos biológicos de la raya manta *Paratrygon aiereba* (Müller y Henle, 1841) (Myliobatiformes, Potamotrygonidae), en el río Apure (Venezuela)

Aniello Barbarino y Carlos A. Lasso

Resumen. Se estudia por primera vez en Venezuela y en la Orinoquia, la pesquería de la raya manta (*Paratrygon aiereba*), en base a observaciones realizadas en el río Apure (Llanos de Venezuela) durante el período comprendido entre junio 1996 y agosto 2002. El trabajo se complementa con nuevos datos sobre la biología de esta especie. La pesquería de la raya manta es una actividad muy reciente (1996), de carácter artesanal y especializada, con un mercado local reducido y un potencial importante. La realizan un grupo pequeño de pescadores de la región durante la estación de aguas altas (junio-agosto), mediante el empleo de arpones (82% de los casos), anzuelos o ramas (15%) y redes de playa (3%). Las capturas totales para el período 1996-2002 fueron del orden de las 2,7 toneladas, con una tendencia hacia el aumento a partir del último año. En promedio, se aprovecha el 63% del peso corporal de la especie. Las hembras alcanzan la mayor talla (157 cm ancho discal) y peso (113,5 kg), que los machos (114 cm ancho discal, 24 kg). Durante el estudio, la proporción de sexos fue favorable a las hembras (2:1) y el intervalo de tallas más frecuente fue 50-99 cm ancho discal. La fecundidad máxima registrada fue ocho embriones intrauterinos en una hembra de 97 cm ancho discal. Los análisis de contenido estomacal en ejemplares de 40-157 cm ancho discal indican que la especie es piscívora. No se observaron diferencias en la dieta entre sexos. La especie habita en playas y fondo del cauce de los grandes ríos y caños, sin entrar al plano inundable.

Palabras clave. Raya de río. Potamotrygonidae. Pesquerías. Biología. Cuenca del Orinoco.

Fisheries and biological aspects of the freshwater stingray *Paratrygon aiereba* (Müller and Henle, 1841) (Myliobatiformes, Potamotrygonidae), in the rio Apure (Venezuela)

Abstract. This article represents the first study in Venezuela and the Orinoco Basin concerning the fishing of the manta ray (*Paratrygon aiereba*). Research was based on observations conducted on the Apure River (Venezuelan Llanos) between June 1996 and August 2002. Included are new data concerning the biology of this species. The fishing of the manta ray is a recent and specialized activity (1996), currently limited to a local market, but of a considerable potential. A small number of fishermen in the region conduct this particular activity during the high-water period (June-August). Harpoons are used 82% of the time, fishing hooks or branches 15% and beach nets for the remaining 3%. A total of 2,7 tones were captured during the period between 1996 and 2002. Captures tended to increase during the last year mentioned. On the average, 63% of the total corporal weight of this ray is utilized. The females were of a greater size (157 cm disk width) and weight (113.5 kg) than the males (114 cm disk width, 24 kg). During the study period, more females than males were captured (2:1) and the most frequent disk width was between 50-90 cm. The maximum fecundity observed was eight fetuses in one female whose disk width was 97 cm. A stomach content analysis of samples with a disk width of 40-157 cm indicated that the species is piscivorous. No diet differences were observed between the sexes. The species inhabits the shores and river bottoms of the major rivers and channels but does not enter the floodplain.

Key words. Freshwater stingray. Potamotrygonidae. Fisheries. Biology. Orinoco Basin.

Introducción

Las rayas de agua dulce (Familia Potamotrygonidae) están representadas en Venezuela por dos géneros: *Paratrygon* Duméril 1865 y *Potamotrygon* Garman 1877. El primer género es monotípico y está representado por la raya manta (*Paratrygon aiereba*), mientras que el segundo incluye 18 especies válidas para toda Suramérica.

La raya manta (Figura 1) está distribuida desde el norte de Bolivia, este del Perú y norte de Brasil hasta Venezuela, en el Amazonas y Orinoco, cuencas de donde es endémica (Rosa 1985). Tiene una amplia distribución en toda la cuenca del Orinoco y es especialmente abundante en algunas regiones como en el bajo llano venezolano. A pesar de este hecho, esta especie no había sido explotada comercialmente hasta 1996. Adicionalmente, su biología y ecología es poco conocida (López-Corcuera 1984, Lasso 1985). El trabajo más reciente y quizás el único relativo a la raya manta, es el de Lasso *et al.* (1996), que abordaron algunos aspectos sobre la biología (talla, crecimiento, reproducción, alimentación y uso del hábitat), en los llanos venezolanos.

En el presente trabajo se aportan algunos datos biológicos poco conocidos de la especie y se describen por vez primera, la pesquería de la raya manta en el río Apure, en base a datos registrados desde 1996 hasta el 2002.

Materiales y Métodos

Área de estudio

La investigación se realizó en el río Apure (bajo llano de Venezuela), entre la población de Apurito (7°56'N-68°30'O) y su desembocadura en el río Orinoco (7°40'N-66°17'O), incluyendo toda la red de afluentes que se intercomunican y forman un delta

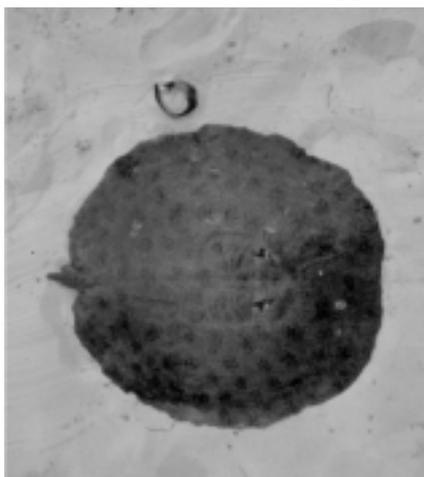


Figura 1. Raya manta *Paratrygon aiereba* (44,2 cm ancho discal).

interno (Figura 2). El área de aproximadamente 4200 km², es una planicie aluvial formada por los sedimentos provenientes de las montañas de los Andes venezolanos. La poca pendiente (1%) y baja elevación (46 m s.n.m.) permite que las aguas turbias de los cuerpos de aguas inunden grandes extensiones de terreno entre finales de mayo y octubre. La vegetación predominante son sabanas naturales y bosques, estos últimos asentados en el perímetro de los ríos (bosque de galería) (Comerman y Luque 1971). Las tierras son utilizadas predominantemente para la ganadería bovina extensiva y ocasionalmente para la siembra estacional de maíz (*Zea mays*), tomate (*Lycopersicum* sp.), frijol (*Vigna* spp.) y algodón (*Gossypium hirsutum*). La longitud aproximada del río Apure donde se realizó el estudio, fue de 250 kilómetros, con anchos variables del cauce entre 50 y 800 metros, con profundidades mínima y máxima promedio de 2 a 8 metros en San Fernando de Apure. El caudal del río Apure en esta ciudad varía entre 200 m³/s (enero-abril) a 4000 m³ (mayo-diciembre). La precipitación promedio para San Fernando de Apure, entre los años de 1954 al 2002, fue de 1402 mm/año, y de 1996 al 2002, de 1462 mm/año.

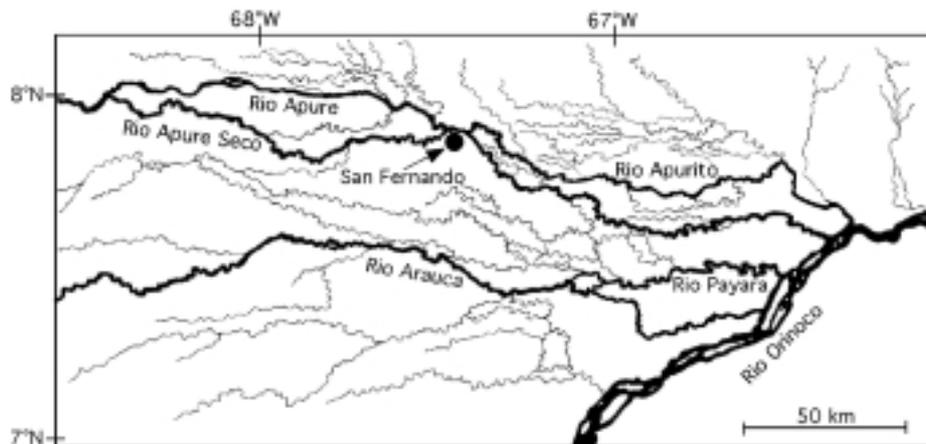


Figura 2. Mapa del área de estudio. Río Apure, sector comprendido entre la población de Apurito y la desembocadura en el Orinoco.

Muestreos

Los datos pesqueros y biológicos fueron tomados entre junio 1996 y agosto 2002, incluyendo tanto las capturas *in situ* de los pescadores, como el pescado disponible en los puestos de venta en San Fernando de Apure. El registro de datos en campo se realizó durante la época de aguas altas (junio-agosto) de forma eventual, determinado por la frecuencia de salidas de los pescadores. Esta pesquería la desarrollan exclusivamente dos equipos de pescadores de la zona, siendo para los demás una cosecha fortuita. La mayoría de la información se tomó de los equipos dedicados únicamente a las capturas de raya manta. La faena se ejecutaba principalmente durante un día

(aproximadamente desde las 5:00 hasta las 16:00 horas), con salida y llegada a San Fernando de Apure). Muy ocasionalmente la pesca duraba dos o tres días. Todos los datos de las capturas se registraron viajando conjuntamente con los pescadores en embarcaciones (canoas) de metal (11 m x 1 m), propulsadas con motor fuera de borda de 40 hp. El equipo de pesca estaba conformado —cuando se utilizaba una embarcación— por tres pescadores (dos arponeros y un motorista) y cinco pescadores (tres arponeros y dos motoristas), cuando se empleaban dos embarcaciones. Otros datos fueron tomados de los pescadores que no se dedicaban exclusivamente a esta actividad, en salidas mensuales (alrededor de cinco días consecutivos). Estos pescadores utilizaron arpón, redes y anzuelos. Durante el estudio se colectaron 73 ejemplares que fueron obtenidos con los artes arpón, chinchorro y rama.

Cada ejemplar capturado fue medido (cm) con una cinta métrica, anotando el ancho del disco o ancho discal (AD), largo del disco y la longitud total según Rosa *et al.* (1987) y Lasso *et al.* (1996). Esta última medida presentó variaciones importantes ya que la “cola” de las rayas en casi todos los casos estaba cercenada. Se registró el peso (kg), con balanzas de 50 y 100 kg de capacidad, dividiendo en dos partes aquellos ejemplares que rebasaron la capacidad de 100 kg. Después de los cortes se pesó también por separado la parte de cada ejemplar que es comercializada (peso en canal o peso aprovechado).

La fecundidad se determinó en función del conteo conjunto de los embriones intrauterinos y los neonatos recién abortados (Lasso *et al.* 1996). Para determinar en campo el grado de desarrollo de los embriones o neonatos abortados, se siguió el siguiente criterio:

- Estadio 1 = Embriones muy poco desarrollados, apenas visibles.
- Estadio 2 = Embriones poco desarrollados, pero visibles y ya diferenciados.
- Estadio 3 = Embriones con alto contenido de saco vitelino.
- Estadio 4 = Embriones con mediano contenido de saco vitelino (abortados por la madre).
- Estadio 5 = Embrión con muy poco saco vitelino (abortados por la madre).

Los análisis del contenido estomacal se hicieron *in situ* únicamente mediante el método de frecuencia de aparición (Hyslop 1980).

Resultados

Descripción de los artes de pesca

Arpón: es el arte más utilizado en la captura de esta especie (82% de los casos). El arpón tiene tres partes, la punta, la vara también llamada “güaica” y la cuerda. Se excluye la propulsión que aplica el pescador a través del brazo, considerado por algunos autores como un componente del arte. La güaica, mide alrededor de 3, 5 m y está hecha del tallo de la palma píritu (*Bactris* sp.). La punta es punzante, tiene una lengüeta y está elaborada con hierro de alta dureza. Se presenta en dos formatos, la “figa” y el “arpón”. La figa es de forma aplanada, lo que permite cortar más eficien-

temente, por lo cual es la más utilizada para la pesca de la raya manta. La punta en su base muestra una concavidad para acoplarse con la gúaica y que puede desprenderse al momento de penetrar al pez. Esta va atada con un cordel al otro extremo de la gúaica y continua unos 15 m hasta el pescador. La pesca con arpón se realiza desde una canoa propulsada por motor fuera de borda (Figura 3). Este arte es selectivo para la captura de rayas (potamotrigónidos), tanto de la raya manta como de otras especies del género *Potamotrygon*.



Figura 3. Captura de la raya manta con arpón en el río Apure: a) Arponeo directo; b) Arponeo al azar en playas.

Red (chinchorro playero): representa el 3% de las capturas totales de esta especie. Consiste en cercar con una red una sección del río (playa). Se utiliza una red de aproximadamente 100 metros de largo por tres de alto, con abertura de malla (nudos contiguos), que van de 4,3 a 6,5 cm. El lance se realiza con la ayuda de una embarcación con motor y de al menos dos pescadores que tienden el cerco para posteriormente llevarlo a la playa donde cuatro personas más tiran de los dos extremos de la red. Este método se utiliza para capturar principalmente al coporo (*Prochilodus mariae*) y bagres rayados (*Pseudoplatystoma* spp.), siendo la raya manta una captura ocasional.

Rama: representa el 15% de las capturas. Este arte consiste en un “nylon” de unos 0,3 cm de diámetro y 5 m de longitud. En uno de los extremos se coloca un anzuelo con una carnada o cebo, que suele ser un pez entero de una longitud de 8 a 15 cm o un trozo de un pescado más grande. El otro extremo del “nylon” se amarra a una rama o tronco de un arbusto flexible en la orilla del cuerpo de agua. Cuando no hay arbustos, se entierra una vara flexible en la tierra. Este arte se utiliza también para pescar bagres como el rayado (*Pseudoplatystoma* spp.) y cajaro (*Phractocephalus hemiliopterus*) entre otros, donde ocasionalmente se captura la raya manta. Esta actividad es principalmente nocturna.

Características de la embarcaciones

Las embarcaciones de pesca en la zona tienen un tipo general para todas las pesquerías. Son canoas o curiaras fabricadas de metal. Tienen entre 8 y 12 m de largo

por 0,8 a 1,1 m de ancho máximo y pueden transportar un máximo de 1000 kg. Son propulsadas por motores fuera de borda, principalmente de 40 HP. Cuando los desplazamientos o movimientos son cortos —menos de 20 m o lugares con mucha vegetación acuática—, lo realizan mediante una palanca. La palanca es un palo recto de aproximadamente 22 cm de diámetro por 4 m de largo y generalmente de menor densidad que el agua. La utilización del remo o canaleta, está restringido a los lugares del río donde se pesca con atarraya.

Períodos de pesca

La pesca de esta especie se realiza entre junio y agosto, cuando las aguas del río se encuentran en su nivel más alto. La razón estriba principalmente en que las capturas de las especies tradicionales y de mayor valor económico (*Pseudoplatystoma* spp., *Prochilodus mariae*, etc.), son difíciles en esta época. Los pescadores de la raya manta comentan que cuando amanece lloviendo o baja el nivel del río apenas unos centímetros, las capturas son muy bajas o incluso inexistentes.

Faenas de pesca

Las faenas o campañas de pesca pueden durar un día, dos o tres días con pernocta.

Las campañas de un día se conocen en el Apure como “ida y vuelta”. La faena comienza a partir de las 5:00 horas, de forma tal de poder llegar con la primera luz del día a las playas donde pasa la noche la raya manta. Recorren el río Apure y otros caños importantes, aguas arriba o abajo, en un trayecto que va de 70 a 150 km por día. La embarcación viaja a toda velocidad (alrededor de 35 km/hora) y pasa a muy baja velocidad (alrededor de 5 km/hora), cuando arponean principalmente al azar, en las playas. Debido a la dinámica geomorfológica del río, cada año muchas playas desaparecen y surgen otras en diferentes lugares. La pesca finaliza aproximadamente a las 16:00 horas. Los pescadores no llevan ningún medio para preservar o conservar los animales capturados.

Las otras campañas de pesca son salidas de dos a tres días con pernocta en el campo. Se conocen por los pescadores apureños como “quedándose”. La metodología es igual a la de un día de duración, pero se llevan cavas para mantener el producto con hielo. Se utiliza el arponeo en las sabanas inundadas y las ramas en las orillas profundas para capturar también especies de mayor valor económico como *Pseudoplatystoma* spp., *Colossoma macropomum* y *Piaractus brachipomus*, entre otros.

Las capturas totales por unidad de esfuerzo (incluyen los tres artes de pesca), expresadas estas tanto en términos de número de ejemplares pescados (n) como peso fresco (kg), siguen el mismo patrón. Después de alcanzar sus valores máximos en 1996, las capturas decaen durante 1997 y 1998, hasta alcanzar un mínimo en 1999 para luego experimentar un repunte en el 2000, decaer nuevamente en el 2001 y recuperarse nuevamente en el 2002 (Figuras 4a, b). El mayor aporte a la captura total, proviene de las capturas con arpón. De hecho, en 1996, 1997 y 1999, este fue el único arte utilizado. En los otros años, aportó entre el 61% (1998) al 97% (2000) de las capturas anuales. El número de arponeros involucrados en esta pesquería varió de solamen-

te dos (2001) a 18 (1997). Las diferencias entre el tiempo efectivo de pesca también fueron muy disímiles, con 3,7 horas (1999) y 34,4 horas (1997). En cuanto a la CPUE (kg/arponeros/hora), está varió de 0,99 (1998) a 13,7 (2001), con una media de 5,6 kg/arponero/hora) (Tabla 1).

Tabla 1. Captura por unidad de esfuerzo (kg/arponero/hora) de *Paratrygon aiereba*, mediante el uso exclusivo del arpón.

Año	Peso (kg)	N° arponeros	Horas	CPUE (kg/arponero/hora)
1996	636,3	17	15,83	2,36
1997	544	18	34,42	0,88
1998	110,1	5	4,25	5,18
1999	125	3	3,67	11,36
2000	489	8	19,00	3,22
2001	109,8	2	4,00	13,73
2002	511,2	12	16,17	2,64
TOTAL	2525,4	65	97,33	0,40

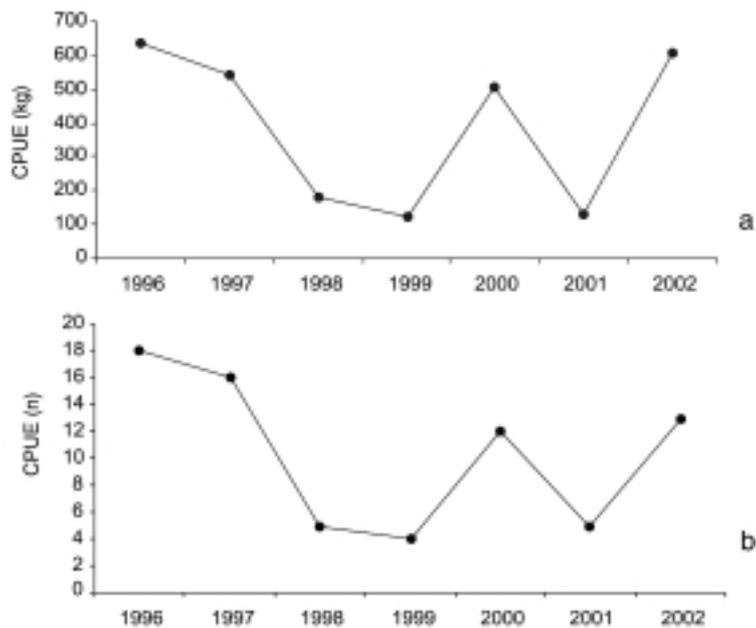


Figura 4. Evolución de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la raya manta a lo largo del período de estudio (1996-2002). a) Peso (kg); b) número de individuos (n).

Aprovechamiento

Para la comercialización de la raya se desechan varias partes de su cuerpo. Esto es realizado por el pescador el mismo día de su captura. En primer lugar se corta de 2 a 5 cm de todo su perímetro (borde externo de las aletas pectorales). Luego se hace un gran corte dorsal, que va desde la cola e incluye su cavidad abdominal y cabeza. Cuando el ejemplar sobrepasa los 20 kilogramos, se hace un corte total que sale frente a su boca y dos cortes laterales. Por último, se quita la piel únicamente en la parte dorsal del cuerpo, quedando los trozos listos para su comercialización. La carne que se aprovecha por cada ejemplar se encuentra entre el 57,2 al 70,3% del peso total (promedio 62,6%) (Figura 5).

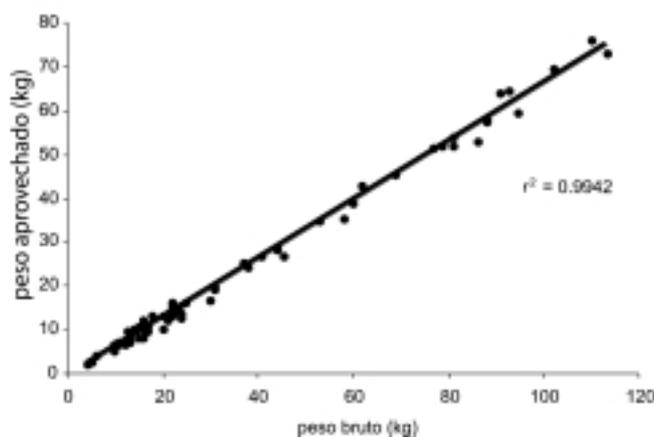


Figura 5. Relación entre el peso bruto y el peso en canal (kg) de la raya manta.

La carne de la raya se consume solo de forma fresca. La preparación más común es frita, mechada y en “pisillo”. Es la base para rellenar arepas y empanadas. Se conoce como el “cazon” llanero. El aceite se utiliza como cura o remedio local para afecciones respiratorias (gripes, asma).

Comercialización

La mayoría de los pescadores que comercializan esta especie, provienen de San Fernando de Apure. De la raya manta se comercializa su carne fresca y ocasionalmente el aceite, que se obtiene del hígado. La carne es vendida por el pescador a los puestos de venta y distribuidores. Los primeros se dividen en puestos fijos y ambulantes (que venden en bicicleta) y los segundo se llaman “caveros”, los cuales además de surtir algunos puestos de ventas de la zona, sacan el producto de la región. La venta del producto la realiza el pescador al comprador que previamente financió parte del viaje (alimento y combustible), destacando que el pescador tiene que cancelar ese financiamiento con el producto.

Aunque el precio de la raya -tanto del pescador al intermediario como del detallista al consumidor local-, se mantuvo más o menos constante desde 1996 hasta 1999, a partir del 2000 experimentó un incremento paulatino que llegó prácticamente a cuatro veces su precio original (venta pescador) y al triple en el caso del detallista (Figura 6). En el 2003 el precio fue de 1000 Bs/kg (venta pescador) y 2000 Bs/kg (detallista).

Aspectos biológicos

Tallas: Se midieron (ancho del disco, largo del disco y largo total) y pesaron en el campo 25 machos y 48 hembras. El intervalo del ancho discal fue 40-114 cm para los machos y 46-157 cm para las hembras (Figura 7). El intervalo de talla más frecuente tanto para los machos como para las hembras fue 50-99 cm AD. Por encima de ese intervalo, son mucho más frecuentes las hembras (Figura 7).

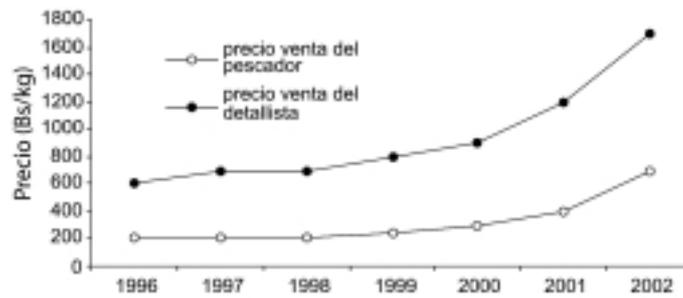


Figura 6. Variación del precio (Bs/kg) de la raya mantá, del pescador y detallista, durante 1996 a 2002.

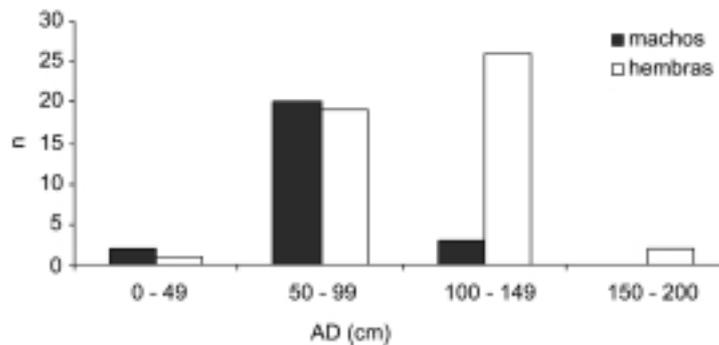


Figura 7. Frecuencia de tallas por sexo de *Paratrygon aiereba*. N = 73 (25 machos y 48 hembras).

La relación entre el ancho del disco (AD) y el peso para ambos sexos, se muestra en las figuras 8a, b. El mayor ejemplar fue una hembra de 157 cm AD que pesó 88 kg. El ejemplar que obtuvo el mayor peso fue también una hembra de 113,5 kg que sin embargo sólo midió 125 cm AD. Para los machos la mayor talla registrada fue 114 cm AD (20 kg) y el peso máximo 24 kg (2 ejemplares de 94 y 77 cm AD).

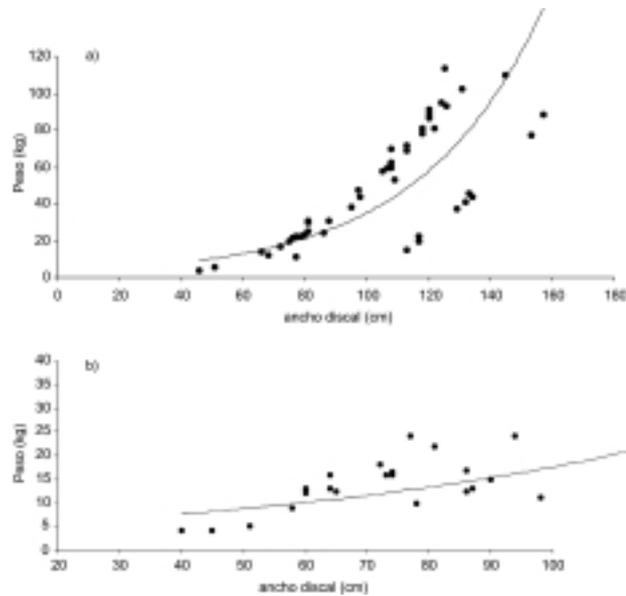


Figura 8. Relación talla - peso en 48 hembras (a) y 25 machos (b) *Paratrygon aiereba*.

La relación entre el AD y el largo del disco (LD) se muestra en las figuras 9a, b. Las hembras de 46 a 72 cm AD son más anchas que largas. De 75 a 108 cm AD tienden a ser más largas que anchas, ya sea por una disminución del crecimiento en ancho o por un mayor crecimiento a lo largo durante ese período. De 109 a 157 cm AD, nuevamente los individuos son más anchos que largos. En las 48 hembras medidas se observó la siguiente proporción: 29 AD > LD; 14 AD < LD; 5 AD = LD (Figura 10). En los machos, la tendencia hacia un mayor ensanchamiento, es más evidente en individuos de mayor talla (a partir de los 86 cm AD). De la población masculina examinada la proporción fue la siguiente: 13 AD > LD; 8 AD < LD; 4 AD = LD.

Reproducción: La proporción de hembras *versus* machos favorece a las primeras casi en una proporción de 2: 1. Se pescaron 48 hembras y 25 machos. Todas las hembras capturadas estaban por encima de la talla de madurez sexual establecida para esta especie (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.* 1996). Ver comentarios adicionales en la discusión.

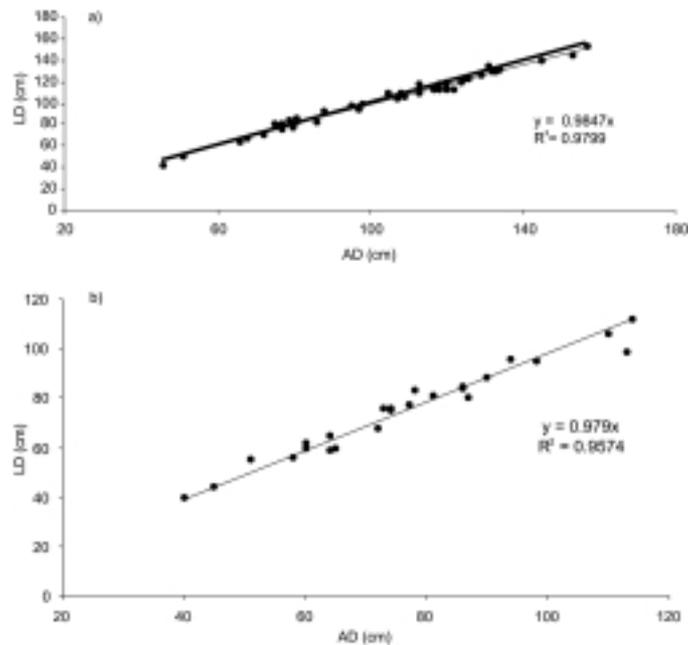


Figura 9. Relación entre el largo (LD) y ancho (AD) del disco en 48 hembras (a) y 25 machos (b) y de *Paratrygon aiereba*.

Por ser esta una pesquería muy estacionaria (junio a agosto), pocos son los datos que podemos obtener sobre el período reproductivo. Sin embargo, contamos con algunas evidencias de hembras grávidas, embriones y neonatos contabilizados durante el período de estudio (Tabla 2). En total hay 14 observaciones de hembras con distintos niveles de gestación o desarrollo de los embriones. La talla mínima en la cual observamos indicios de madurez sexual fue en una hembra de 51 cm AD capturada en julio 1997, que tenía un embrión en estadio 1. El intervalo de tallas en los que observamos signos de madurez sexual fue 51 a 134 cm AD (Tabla 2). Los embriones con el estadio de desarrollo más avanzado (5), 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 (4) 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 solo 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).

Hábitos alimenticios: De las 73 rayas examinadas, tan sólo 20 (27%), presentaron algún contenido estomacal. De estos, seis fueron machos (8%) y 14 hembras (19%). No

se observaron diferencias en la dieta entre los dos sexos. Todos los contenidos examinados fueron exclusivamente peces, ya fueran identificables o no. En los 20 estómagos analizados se pudo identificar al menos la familia, género o especie de los peces consumidos, en 12 casos (60%). Se identificaron nueve especies presa: *Mylossoma aureum*, *Mylossoma duriventre* (9-10 cm LE) y *Pygocentrus cariba* (Characidae); *Curimata cerasina* (10 cm LE) y *Potamorhina altamazonica* (20 cm LE) (Curimatidae); *Prochilodus mariae* (8-12 cm LE) (Prochilodontidae); Doradidae (no identificado); *Pimelodus blochi* (Pimelodidae); *Adontosternarchus devenanzii* (Aptereronotidae) y otros peces no identificados. La presa capturada de mayor tamaño (relación alto vs longitud estándar) fue un ejemplar de *Potamorhina altamazonica*, consumido por una hembra de 117 cm AD.

Tabla 2. Datos reproductivos de hembras grávidas de *Paratrygon aiereba* en el río Apure. Período junio 1996-agosto 2002.

Mes/año	Ancho discal madre (cm)	Número de fetos	Estadio fetos	observaciones
junio 97	125	1	2	
junio 97	81	5	5	abortados
julio 97	97	8	4	abortados
julio 97	113	1	2	
julio 97	108	6	4	abortados
julio 97	81	1	2	
julio 97	51	1	1	
julio 97	120	7	4	abortados
julio 98	109	1	2	
julio 99	86	5	5	abortados
julio 02	122	6	5	abortados
julio 02	124	1	4	abortados
julio 02	134	1	4	abortados
julio 02	80	4	5	abortados

Hábitat: *Paratrygon aiereba* sólo se encuentra en el cauce principal de los caños y ríos y nunca penetra a la planicie inundable. Durante el período de aguas altas se la captura principalmente en los fondos arenosos de las playas o “poyatas”. Este término, acuñado por los pescadores apureños, se aplica a aquellas zonas donde las aguas del río generan una corriente inversa, producto de una curva fuerte en el albardón que finaliza en una zona abrupta en su parte interna. En estos lugares existe una remoción e incorporación continua de material, donde hay una gran cantidad de peces pequeños, que pueden ser lugares de alimentación para la raya manta. Además, dada su profundidad y aguas en movimiento, representan un refugio adecuado para estos peces de gran tamaño. *Paratrygon aiereba* es común en las poyatas y playas, al menos durante las últimas horas de la noche y primeras horas del día. Durante la temporada de bajada de aguas es frecuente observarlas en las bocas de los pequeños cauces que

drenan las sabanas, lugar de salida de numerosas especies de peces pequeños que migran hacia las aguas más profundas y constituyen lugares ideales para la alimentación de la raya manta. La profundidad donde se captura esta especie con mayor frecuencia, está entre los 30 a 180 cm. La vegetación predominante en las riberas de las playas y poyatas es la paja chigüirera (*Paspalum fasciculatum*).

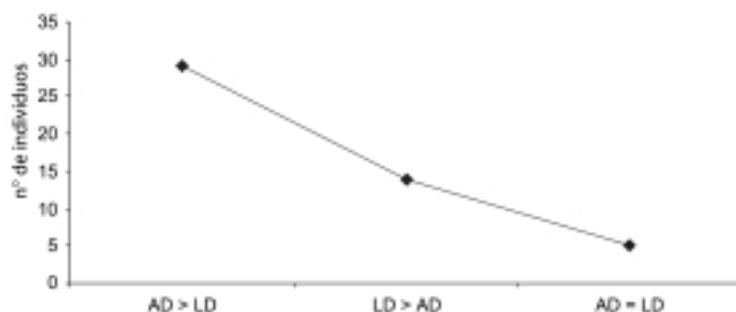


Figura 10. Relación proporcional entre el largo (LD) y ancho (AD) del disco en 48 hembras medidas en el campo.

Discusión

La pesquería de la raya manta es sin duda alguna, una pesquería artesanal reciente y ocasional, pero especializada tal como lo denota el uso del arpón. Esta actividad es realizada únicamente por pescadores del río Apure, que tienen en la pesca artesanal de todas las especies de peces, no sólo la raya manta, su único modo de vida. Representa la única zona documentada donde se comercializa esta especie. Se captura accidentalmente en el bajo río Arauca, pero es desechada por no resultar económico su transporte hasta el principal centro de venta (San Fernando de Apure). El inicio de su comercialización puede estar basado en tres razones fundamentales. En primer lugar la necesidad de cubrir el mercado local dado el déficit o caída en las capturas de otras especies tradicionales; en segundo término, su precio comparativamente más bajo que otras especies, lo que ha hecho que se popularice entre la población de menor poder adquisitivo y por último, el ciclo durante el cual se desarrolla esta pesquería (lluvias-aguas altas), corresponde al período en el cual las capturas de otros rubros pesqueros (especialmente *Prochilodus mariae* y *Pseudoplatystoma* spp.), son más bajas o simplemente los pescadores se quedan sin trabajo. La inclusión de especies no tradicionales en las pesquerías de la región, es un hecho ampliamente conocido, como es el caso de la aparición a partir de finales de la década de los ochenta, de especies antes desechadas como el caribe (*Pygocentrus cariba*), la güabina (*Hoplias malabaricus*) y la mojarra (*Caquetaia kraussii*). La inclusión de estas especies así como la raya manta, probablemente tenga que ver con la crisis y contracción económica

venezolana, iniciada en 1983 y la declinación en las capturas de otras especies dulceacuícolas, tal como ha señalado Rodríguez (2000).

Si bien las CPUE de raya manta apenas representan un porcentaje ínfimo de las capturas globales de la región, juegan un papel importante en el sostén familiar de varios pescadores de la región y satisfacen un mercado cada vez de mayor demanda, como lo demuestra el incremento en su precio. La carne de la raya manta puede competir sin duda alguna con otros productos pesqueros no tradicionales y enfocar su venta hacia el mercado internacional, especialmente el asiático, donde después de darle valor agregado a este producto, tendría grandes oportunidades. Con una tecnología más desarrollada probablemente se incremente el peso aprovechado en más de un 70%.

Todavía la cosecha es baja y está lejos de amenazar a la especie, pero dadas las tendencias actuales en otros organismos acuáticos sometidos a explotación, es importante comenzar a reglamentar esta pesquería, más aún cuando estamos hablando de una especie estratega k con baja fecundidad. Adicionalmente, los resultados muestran que la captura de las hembras es mucho mayor que la de los machos (48/25). Esto posiblemente esté relacionado con el hecho de que las mayoría de las capturas (82%) se realizan con arpón y siendo las hembras de mayor tamaño que los machos, las probabilidades de su captura aumentan (mayor superficie potencial donde puede impactar el arpón).

En este trabajo se registran por vez primera las tallas máximas de esta especie, tanto para hembras (157 cm AD), como para machos (114 cm AD). Las tallas máximas previamente conocidas eran 78 cm AD para las hembras y 65 cm AD para machos (Lasso *et al.* 1996). Esta diferencia probablemente tenga que ver con el hecho de que las mayores tallas se alcancen en un río de mayor porte (río Apure) *versus* uno menor, que es afluente de este (caño Guaritico). Lasso *et al.* (1996), encontraron que la tasa de disminución del cociente LD / AD es casi una constante en todos los estadios, sin embargo, fue mucho más evidente en embriones (114%) que en individuos de mayor tamaño, ya fueran inmaduros (111,9%) o adultos hasta 78 cm AD (103,9%). En relación al peso, también se reporta el record máximo de la especie (113,5 kg en hembras, 24 kg en machos), en relación a los conocidos previamente para la especie (25 kg hembras, 14 kg machos) (Lasso *et al. op. cit.*). Este tamaño que alcanzan las hembras, convierten a esta especie, en el pez de mayor peso en el río Apure. En las estadísticas pesqueras de los últimos siete años en la zona, donde se analizaron unos 14.575 individuos de diferentes especies, el mayor registro correspondió a un bagre cajaro (*Phractocephalus hemiliopterus*) de 43 kg (Barbarino, datos no publicados).

Todas las hembras y machos capturados, excepto uno, estaban por encima de la talla mínima de madurez sexual reportada para esta especie (hembras, 37 cm AD; machos 45 cm AD). En función del desarrollo de los embriones observados durante el período de estudio (junio-julio) en cinco años, podemos afirmar que esta especie se reproduce al menos al inicio y durante la estación de lluvias o aguas altas, lo que es coincidente con datos anteriores en otra región de la cuenca del río Apure (Lasso *et al.*

1996). Otras especies de potamotrigónidos de los llanos venezolanos, muestran un patrón similar (Lasso, obs. pers., Machado-Allison 1987). No obstante, no podemos descartar de pleno, que la especie extienda su reproducción un poco más allá del inicio de la estación seca, ya que nuestro período de muestreo fue limitado. La máxima fecundidad reportada en el presente trabajo (8 embriones) también representa un nuevo registro. Lasso *et al.* (1996) reportaron un máximo de dos embriones, aunque habían sugerido que esta especie probablemente podía llegar a tener seis embriones, en base a datos no confirmados de pescadores locales. Para otras especies de rayas dulceacuícolas se han citado las siguientes fecundidades (embriones intrauterinos y abortados): *Potamotrygon orbignyi*, 1-2 (Lasso *et al.* 1996); *Potamotrygon constellata*, 4-11 (Thorson *et al.* 1983); *Potamotrygon motoro*, 6-7, (Thorson *et al.* 1983); *Potamotrygon magdalenae*, 2 (Teshima y Takeshita 1992). El segundo autor del presente trabajo también ha podido observar hembras de una especie no descrita de *Potamotrygon* de la cuenca del Orinoco, con una fecundidad de 12 embriones. Es importante señalar que durante las capturas, esta especie ofrece una gran resistencia al pescador, “adhiriéndose” al fondo del río, con la posibilidad consecuente de expulsar a las crías por la fuerza o presión ejercida. Esta estrategia es muy común entre las rayas de agua dulce, que abortan al momento de la captura e incluso minutos después. Aparentemente este es un mecanismo mediante el cual las hembras en estado agónico garantizarían la supervivencia de los embriones desarrollados.

Los estómagos examinados de la raya manta muestran a esta especie como exclusivamente piscívora. Lasso *et al.* (1996) consideran a esta especie como ictiófaga que complementa su dieta en orden de importancia, con camarones (*Macrobrachium* spp.), insectos acuáticos (Ephemeroptera) y ostrácodos. Se observó que los peces capturados en las primeras horas de la mañana poseían el alimento poco digerido, lo que puede ser indicio de que se alimentan durante las horas de la noche.

Agradecimientos. Agradecemos al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), por el apoyo económico y logístico a esta investigación. Nauden Ortiz, David Arana, Luis Rodríguez y Luis Astudillo, contribuyeron de manera incansable a la recolección de información en el campo. Especial agradecimiento a los pescadores de San Fernando de Apure, en particular a José Martínez, Carlos Martínez, Castor Pérez, Jesús Viera y familia, cuya colaboración fue imprescindible para este trabajo. Anabel Rial elaboró la mayoría de las figuras y realizó los cálculos estadísticos correspondientes. Oscar M. Lasso-Alcalá preparó el mapa del área de estudio. Las autoridades de INAPESCA otorgaron todos los permisos requeridos.

Bibliografía.

- COMERMAN, J. y O. LUQUE. 1971. Los principales suelos y paisajes del Estado Apure. *Agronomía Tropical* 2(5): 379-396.
- HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis: -a Review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17: 411-429.

- LASSO, C. A. 1985. Las rayas de agua dulce. *Natura* 77: 6-9.
- LASSO, C. A., A. RIAL Y O. LASSO-ALCALÁ. 1996. Notes on the biology of the freshwater stingrays *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841) and *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855) (Chondrichthyes: *Potamotrygonidae*) in the Venezuelan Llanos. *Aqua, Journal of Ichthyology & Aquatic Biology* 2(3): 39-50.
- LÓPEZ-CORCUERA, G. Fauna Legendaria. Colección Fauna de los Llanos de Venezuela. Fundación Científica Fluvial de los Llanos. Volumen IV, Caracas. 82 pp.
- MACHADO-ALLISON, A. 1987. Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural. Universidad Central de Venezuela, CDCH, Caracas. 141 pp.
- RODRÍGUEZ, J. P. 2000. Impact of the Venezuelan economic crisis on wild populations of animals and plants. *Biological Conservation* 96(2000): 151-159.
- ROSA, R. 1985. A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: *Potamotrygonidae*). PhD. Thesis, College of William and Mary, Williamsburg, Virginia. 524 pp.
- ROSA, R., H. P. CASTELLO Y T. B. THORSON. 1987. *Plesiopygion iwamae*, a new genus and species of neotropical freshwater stingrays (Chondrichthyes: *Potamotrygonidae*). *Copeia* 2: 447-458.
- TESHIMA, K. Y H. TAKESHITA. 1992. Reproduction of the freshwater stingray, *Potamotrygon magdalenae* taken from the Magdalena River system in Colombia, South America. *Bulletin Seikai National Fisheries Research Institute* 70: 11-27.
- THORSON, T. B., J. K. LANGHAMER Y M. I. OETINGER. 1983. Reproduction and development of the South American freshwater stingrays, *Potamotrygon circularis* and *P. motoro*. *Environmental Biology of Fishes* 9(1): 3-24.

Recibido: 23 julio 2003
Aceptado: 06 julio 2004

Aniello Barbarino¹ y Carlos A. Lasso²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA, San Fernando de Apure, Apure. abarbarino@inia.gov.ve

² Museo de Historia Natural La Salle, Apartado postal 1930, Caracas 1010-A, Venezuela. carlos.lasso@fundacionlasalle.org.ve