

Río Cuduyari, Vaupés.



EVOLUCIÓN DE LAS LONGITUDES CORPORALES PARA LA PESQUERÍA COMERCIAL DE BAGRES EN LA AMAZONIA COLOMBIANA (PERÍODO 2001-2010)

Edwin Agudelo Córdoba^{1*}, César Augusto Bonilla Castillo², Guber Alfonso Gómez Húrtado³, Humberto Salvino Cruz⁴ & Dina Luz Trujillo Yucuna⁵

RESUMEN

La pesca de bagres pimelódidos representa una importante dinámica comercial y social en la Amazonia colombiana que somete a las poblaciones de peces a una presión continua a lo largo de todo el régimen hidrológico anual. Al analizar la evolución de los tamaños de captura de las principales especies para un período de 10 años (2001-2010; n>83.000 ejemplares), se obtuvieron resultados alarmantes para las cuencas del río Putumayo y Amazonas debido a una alta proporción de peces capturados por debajo del tamaño mínimo de captura definido por la legislación pesquera colombiana. La reglamentación establecida bajo el concepto de tallas mínimas se basa en el cálculo de la longitud media de madurez sexual y por ende, el tamaño reglamentado pretende evitar que juveniles y preadultos sean capturados. Se encontró que 62% de los peces comercializados en el río Amazonas, están por debajo de la talla reglamentaria y 47% para el río Putumayo, calificando la pesca de bagres en la Amazonia colombiana, como de Riesgo Alto a Muy Alto para este recurso natural. Por lo tanto, los procesos inmediatos de ordenación de la pesca deben propender por un ajuste consensua-

do de las artes, temporadas y lugares de pesca bajo un contexto regional (autoridades, usuarios e interesados de los países vecinos: Brasil, Ecuador y Perú), sumado a una mejora en la participación y sensibilización que las autoridades pesqueras puedan realizar para el respeto de las disposiciones reglamentarias de la pesca para la Amazonia por parte de los usuarios

Palabras Clave

río Amazonas, río Putumayo, tamaños de captura, pesquería de bagres

ABSTRACT

Catfish fishing is an important and dynamic commercial and social activity in the Colombian Amazon which exposes fish stocks to a continuous pressure through the hydrological regime. We conducted an analysis of the fish lengths variation at capture for a period of 10 years (2001-2010, n> 83,000 animals) for the major fish species fished in the Colombian Amazon. Disturbing results were obtained for the Putumayo and Amazon River basins due to the high

¹ Investigador, Grupo de Ecosistemas Acuáticos Amazónicos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, doctorando en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona- ICTA. eagudelo@sinchi.org.co

* Dirección de correspondencia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Avenida Vásquez Cobo Calles 15 y 16. Tel: 0057-8-5925480, Fax: 0057-8-5925481. Leticia, Amazonas.

² Investigador, Grupo de Ecosistemas Acuáticos Amazónicos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. biocaesar@gmail.com

³ Auxiliar de investigación, Grupo de Ecosistemas Acuáticos Amazónicos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. gubersinchi@yahoo.es

⁴ Auxiliar de investigación, Grupo de Ecosistemas Acuáticos Amazónicos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.

⁵ Auxiliar de investigación, Grupo de Ecosistemas Acuáticos Amazónicos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.

proportion of fishes caught below the minimum size defined by the Colombian fishery legislation. The concept of minimum size is based on the estimation of the average length of sexual maturity, as a way to prevent pre-mature and juveniles capture. The results of this study allowed us to qualify the risk generated by the commercial fishery when it captures this natural resource under the permitted sizes. We found that 62% and 47% of fishes caught in the Amazon River and the Putumayo River are below the permitted size. Therefore, urgent changes on the fishery management are required to order consensually in the region the arts, fishing times and fishing places. Additionally, an improvement on the participation and awareness of fishery authorities are required to encourage users to respect fishing regulations in the Amazon.

Keywords

Amazon river, Putumayo river, capture sizes, catfish fishery

INTRODUCCIÓN

La pesca es una actividad de alta importancia socio económica para las comunidades ribereñas que usufructúan los recursos naturales existentes, dado que contribuye a su nutrición y a la renta familiar. La Amazonia colombiana aporta un poco más del 30% de la pesca continental nacional movilizadora hacia Bogotá. En este mercado del pescado, participan poblados y zonas pesqueras de países vecinos en Perú y Brasil y está sustentado por el aporte de bagres (peces sin escamas), algunos carácidos y osteoglosidos. Un gran volumen del pescado comercializado está conformado por trece especies de estos bagres (familia Pimelodidae), responsables del 90% de la movilización registrada históricamente (Agudelo et al., 2000). Los peces con mayor comercialización son pintadillos (*Pseudoplatystoma fasciatum*, *P. tigrinum*), dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), simí (*Calophysus macropterus*), lechero (*B. filamentosum*), baboso (*B. platynemum*), camiseta (*B. juruense*), mapará (*Hypophthalmus* spp.), amarillo (*Zungaro zungaro*) y barbachato (*Pinirampus piri-nampu*) (Agudelo et al., 2000; Batista et al., 2007; Alonso et al., 2009; Agudelo et al., 2011). Se esti-

ma que el intercambio comercial para este conjunto de bagres ronda los 7 millones de dólares anuales a precio de primera compra, para una región pesquera que integra aguas fronterizas y nacionales de Colombia con Brasil y Perú, siendo el municipio de Leticia su principal puerto de acopio en el río Amazonas y Puerto Leguizamo para el río Putumayo (Agudelo et al., 2009; Agudelo y Alonso, 2011)

Históricamente la pesca en la Amazonia colombiana se regula bajo medidas de reglamentación basadas en tallas de captura, tamaño de aparejos y algunas vedas que han tenido poca efectividad, pues no aseguran la sostenibilidad para el recurso ni los beneficios sociales para los usuarios, siendo notoria la disminución de los desembarques y rendimientos por especie en comunidades pesqueras como La Pedrera, Araracuara, Puerto Leguizamo y el área de Leticia (Agudelo et al., 2011). Precisamente esos bajos rendimientos pesqueros de los últimos años, vienen acompañados de una disminución de los ejemplares de gran tamaño en la pesquería, motivo por el cual, en el presente documento se revisará el comportamiento de las tallas de los peces comercializados entre los años 1995 a 2010, confrontándolos con el Tamaño Mínimo de Captura reglamentado por la legislación colombiana.

METODOLOGÍA

Los datos de las longitudes de los bagres capturados por la pesca comercial fueron levantados durante jornadas permanentes de registro de variables biológicas y pesqueras, entre los años 2001 a 2010 para dos regiones de alta importancia pesquera: Puerto Leguizamo en el río Putumayo y Leticia en el río Amazonas (Figura 1), reconocidos como los principales sectores de acopio y comercialización del pescado capturado en la Amazonia colombiana y áreas vecinas de Brasil y Perú (Valderrama, 1982, 1988; Valderrama et al., 1993; Agudelo et al., 2000; 2006, 2011; Barros y Ribeiro, 2005)

En términos biológicos el Tamaño Mínimo Reglamentado-TMR representa la Talla Media de Madurez Sexual-TMM de una especie, que se resuelve a partir del punto de inflexión de la curva de frecuencias acumuladas de las longitudes de los individuos

sexualmente maduros. Esta TMM o L50, se entiende como la longitud promedio en la cual al menos el 50% de los individuos de una población están aptos

para la reproducción, siendo así considerados como individuos adultos (Vazzoler, 1982, 1996; King, 1995; Sparre y Venema, 1997).

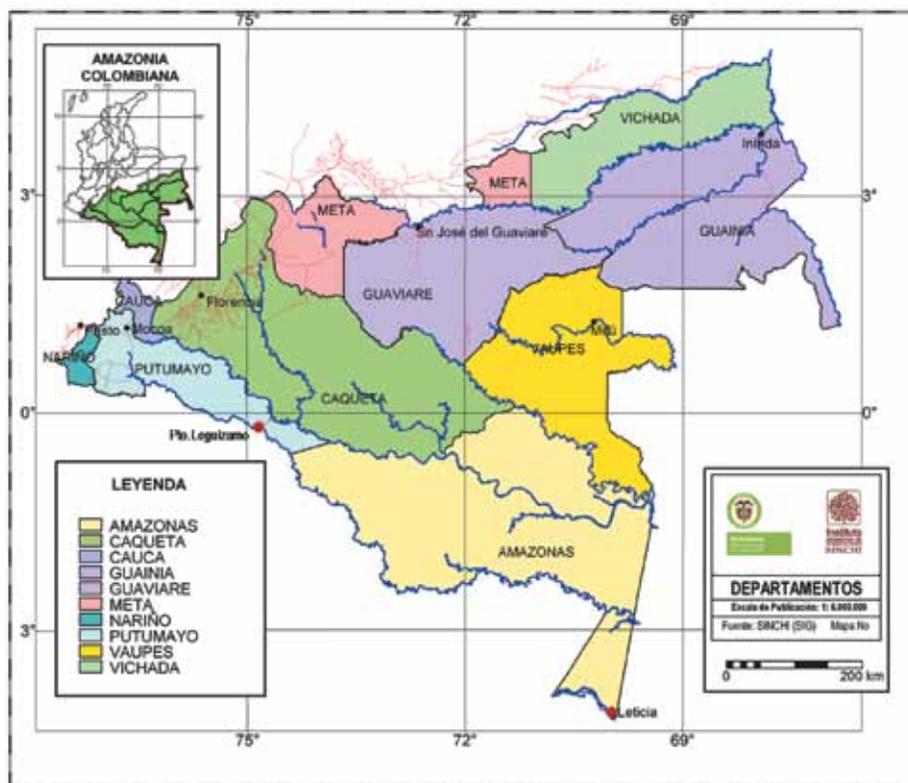


FIGURA I. LA AMAZONIA COLOMBIANA Y SUS DEPARTAMENTOS, MOSTRANDO LOS PUERTOS DE ACOPIO DE PESCADO CON FINES DE CONSUMO HUMANO EN LEGUIZAMO Y LETICIA (FUENTE: PROGRAMA MODELOS DE FUNCIONAMIENTO – INSTITUTO SINCHI)

Para la legislación pesquera colombiana las estimaciones de TMM para las diez especies más comercializadas de la Amazonia colombiana proviene de trabajos realizados

en las cuencas del Caquetá y Orinoco definidas a nivel de longitud estándar del pez, según lo estipulado en el Acuerdo 0075 de 1989 (Tabla 1) (Inderena, 1989).

TABLA I. TAMAÑOS MÍNIMOS REGLAMENTADOS -TMR- PARA DIEZ ESPECIES DE BAGRES DE LA AMAZONIA COLOMBIANA (FUENTE: INDERENA, 1989)

Nombre común	Nombre Científico	TMR (cm)
Lechero	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	100
Camiseto	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	50
Baboso	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	70
Dorado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	85
Pirabutón	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	40
Simí	<i>Calophysus macropterus</i>	32
Barbachato	<i>Pinirampus pinirampu</i>	40
Rayado	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	80
Tigre	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	80
Amarillo	<i>Zungaro zungaro</i>	89

Para el presente análisis, los registros de los peces fueron organizados en longitudes estándar para cada especie y fue contabilizada en cada una, la cantidad de animales que estuvieron por debajo de la TMR, con lo cual se calculó el índice de individuos por debajo del tamaño mínimo reglamentario (IDT_m) y expresado en porcentaje según Alonso y Agudelo (2002):

$$IDT_m = (ICDT_R / TIC) * 100$$

Donde: $ICDT_R$ = número de individuos capturados por debajo del tamaño reglamentario; TIC = número total de individuos capturados

Para facilitar la interpretación del IDT_m se utilizaron cuatro categorías de clasificación basados en la proporción de peces que no lograron alcanzar el tamaño reproductivo de referencia y reproducirse por lo menos una vez en su vida, antes de ser capturados en la pesquería comercial, acorde a lo propuesto por Alonso y Agudelo (2002):

Color		Porcentaje (%)	Impacto Negativo
	Verde	< 25	Bajo
	Amarillo	25 – 50	Medio
	Anaranjado	50 – 75	Alto
	Rojo	75 – 100	Muy alto

El presente trabajo cobijó información multitemporal basada en registros de la década pasada para el período 2001-2010. La información fue agrupada cada dos años para facilidad del análisis, según lo propuesto por Agudelo y Alonso (2002). Se in-

corporaron 36.961 longitudes estándar de bagres capturados en el río Putumayo y 47.694 para el río Amazonas. Igualmente, fue utilizado como punto de comparación del indicador, la valoración realizada en el quinquenio 1995-2000 (Agudelo y Alonso, 2002).

0 5cm



Brachyplatystoma filamentosum

RESULTADOS

El seguimiento a la pesquería del río Putumayo para la década pasada se cuantificó con una negativa afectación de nivel medio (< 50%) sobre los bagres comerciales. A inicios de 2001 la cifra estaba en 31% pero al final de 2010 el IDT_m se ubicó en un

preocupante 47% (Figura 2). De manera comparativa, entre finales de la década del 1990 y finales de la década del 2000 se observó sobre la gran mayoría de las especies analizadas que se ha incrementado el porcentaje de afectación de la pesca, como resultado del incremento en la extracción de individuos por debajo del tamaño reglamentario (Figura 3).

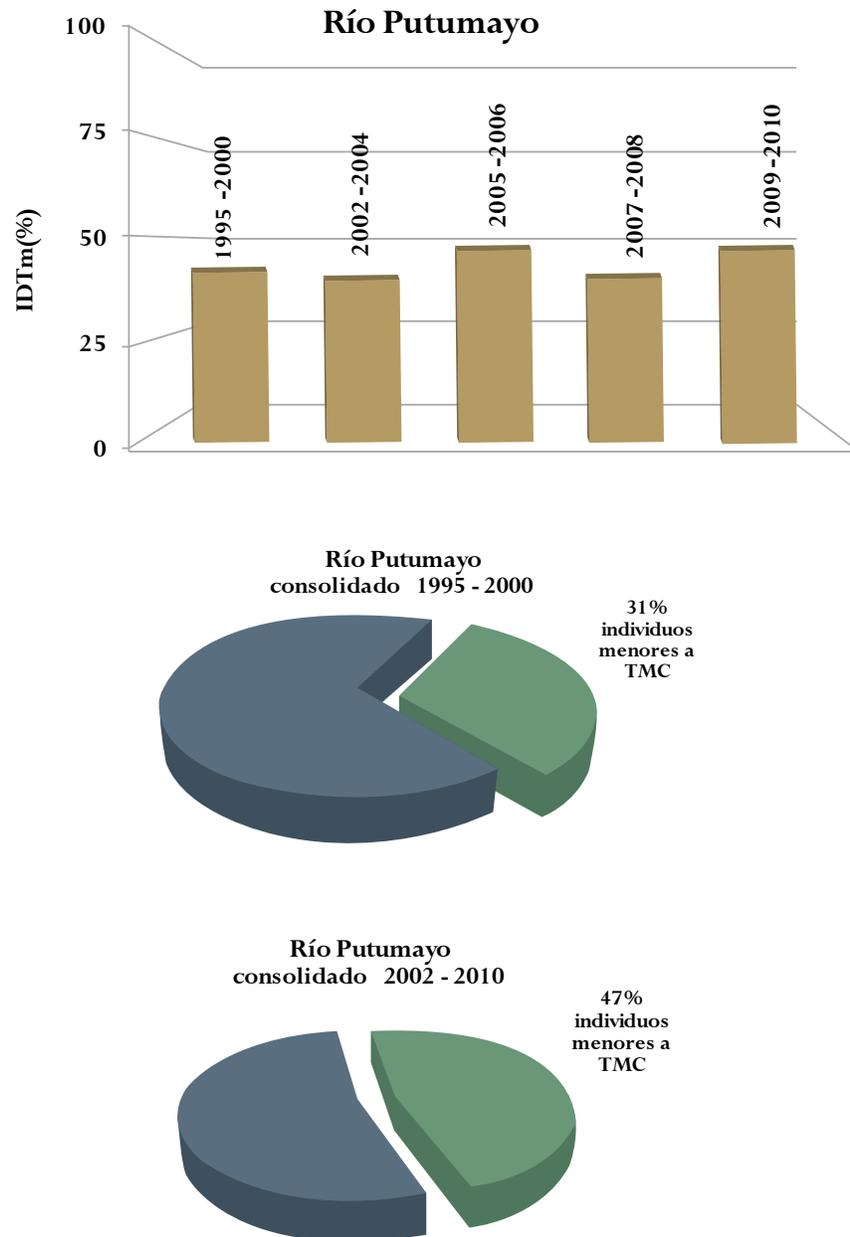


FIGURA 2. EVOLUCIÓN GLOBAL DEL PORCENTAJE DE BAGRES CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR A LO LARGO DEL PERÍODO 2001- 2010 Y SU COMPARACIÓN CON EL CONSOLIDADO DEL QUINQUENIO 1995-2000 PARA EL RÍO PUTUMAYO (NIVEL DE AFECTACIÓN: ALTO = ANARANJADO, MEDIO = AMARILLO). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI

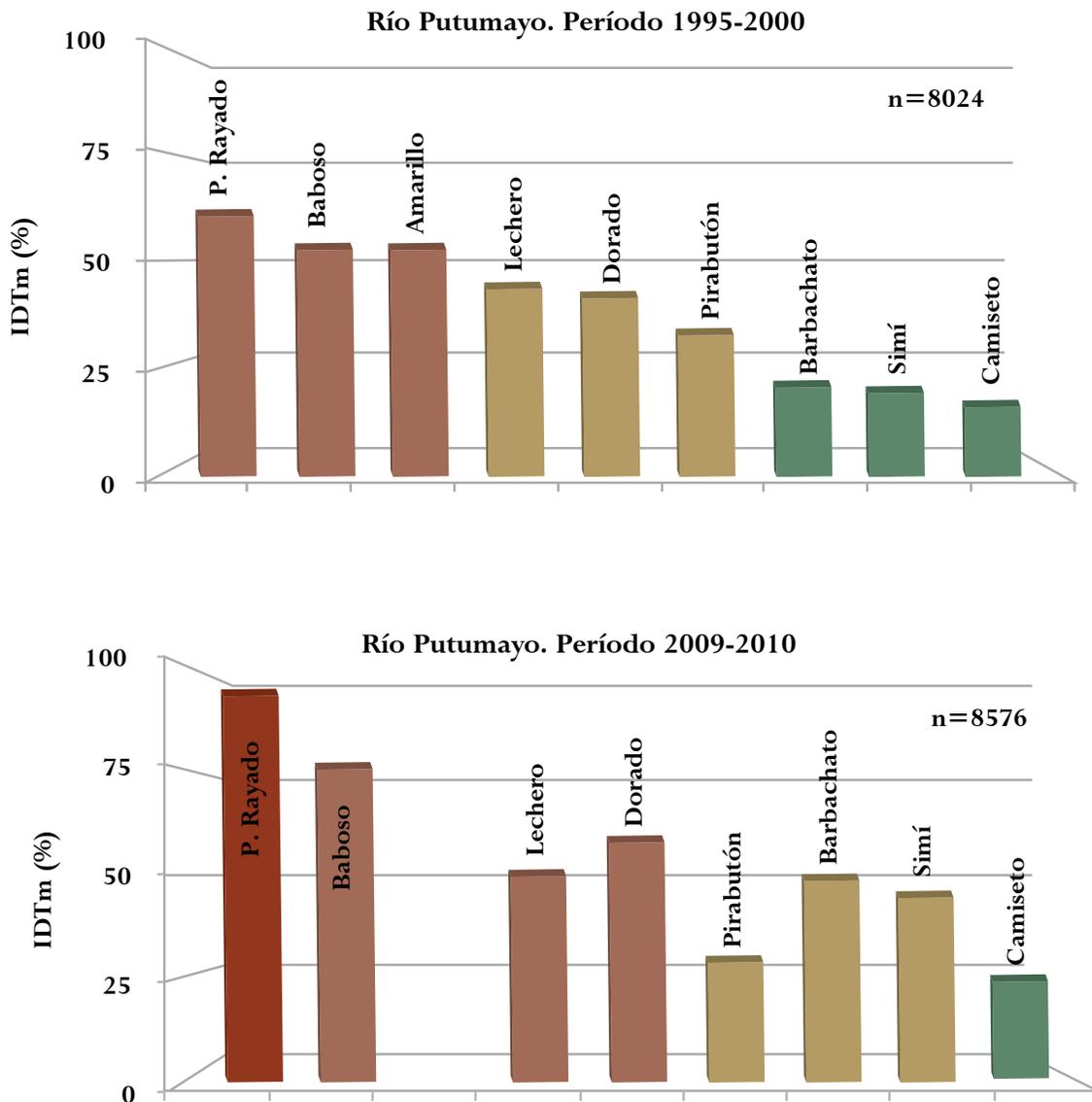


FIGURA 3. COMPARACIÓN POR ESPECIE DEL INDICADOR DE INDIVIDUOS CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR AL INICIO DE LA DÉCADA DE 2000 FRENTE A SU ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN EN 2010 PARA EL RÍO PUTUMAYO (NIVEL DE AFECTACIÓN: MUY ALTO = ROJO, ALTO = ANARANJADO, MEDIO = AMARILLO, BAJO = VERDE. N = 8576). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI.

Para las principales especies comerciales del río Putumayo, la mayor afectación la han sufrido los pintadillos (*Pseudoplatystoma* sp.) especialmente el pintadillo rayado con un IDT_m superior al 90%, lo sigue el baboso (*B. platynemum*) quien cierra el período con valores cercanos al 75% (Figura 4). Bagres de tamaño

menor como el simí (*Calophysus macropterus*), la especie actualmente más apetecida en la región del Putumayo, también demostraron un incremento en la extracción cada vez mayor de individuos pequeños; el barbachato (*P. pirinampu*) presentó una tendencia similar llegando a 48% (Figuras 4 y 5).

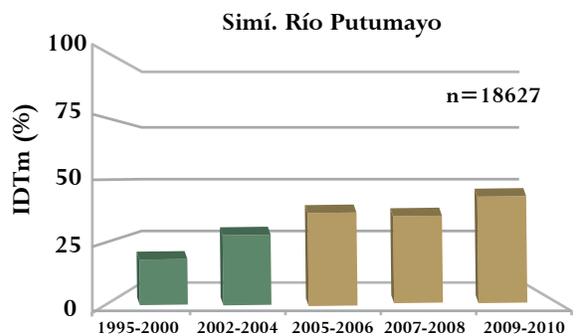
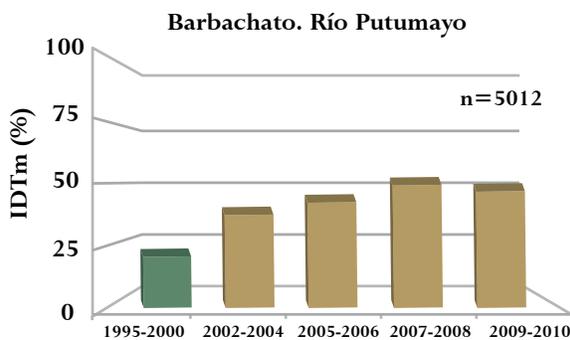
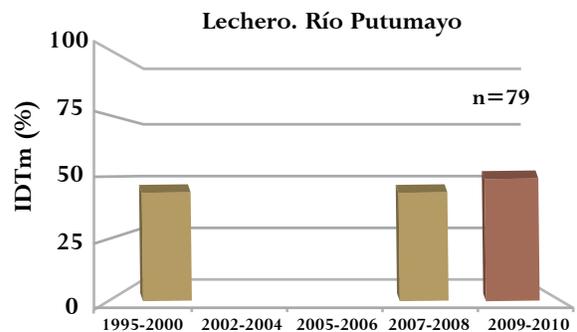
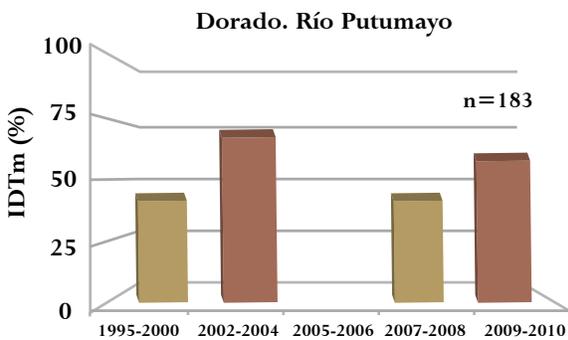
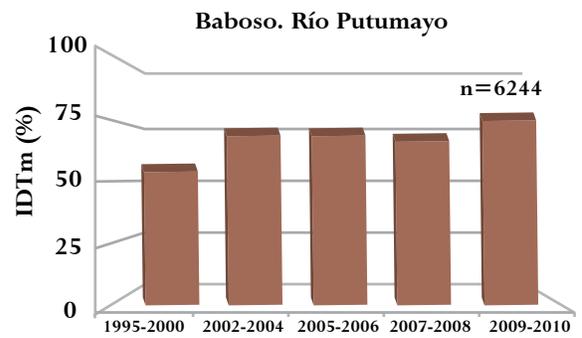
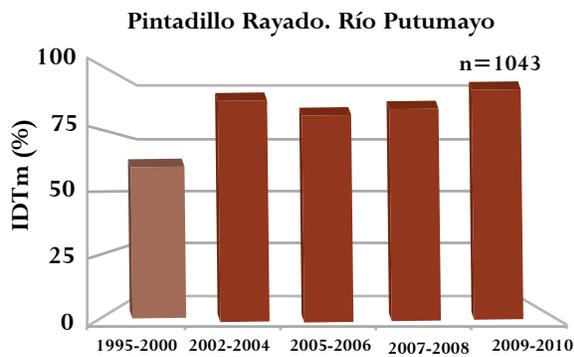


FIGURA 4. COMPORTAMIENTO DEL INDICADOR DE BAGRES CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR EN EL RÍO PUTUMAYO A LO LARGO DE LA DÉCADA 2001- 2010 Y SU COMPARACIÓN CON LA CIFRA DEL QUINQUENIO 1995-200, PARA LAS ESPECIES: BABOSO (*B. PLATYNEMUM*), BARBACHATO (*P. PIRINAMPU*), DORADO (*B. ROUSSEAUXII*), LECHERO (*B. FILAMENTOSUM*), PINTADILLO RAYADO (*PSEUDOPLATYSTOMA SPP.*) Y SIMÍ (*CALOPHYSUS MACROPTERUS*) (NIVEL DE AFECTACIÓN: MUY ALTO = ROJO, ALTO = ANARANJADO, MEDIO = AMARILLO, BAJO = VERDE). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI

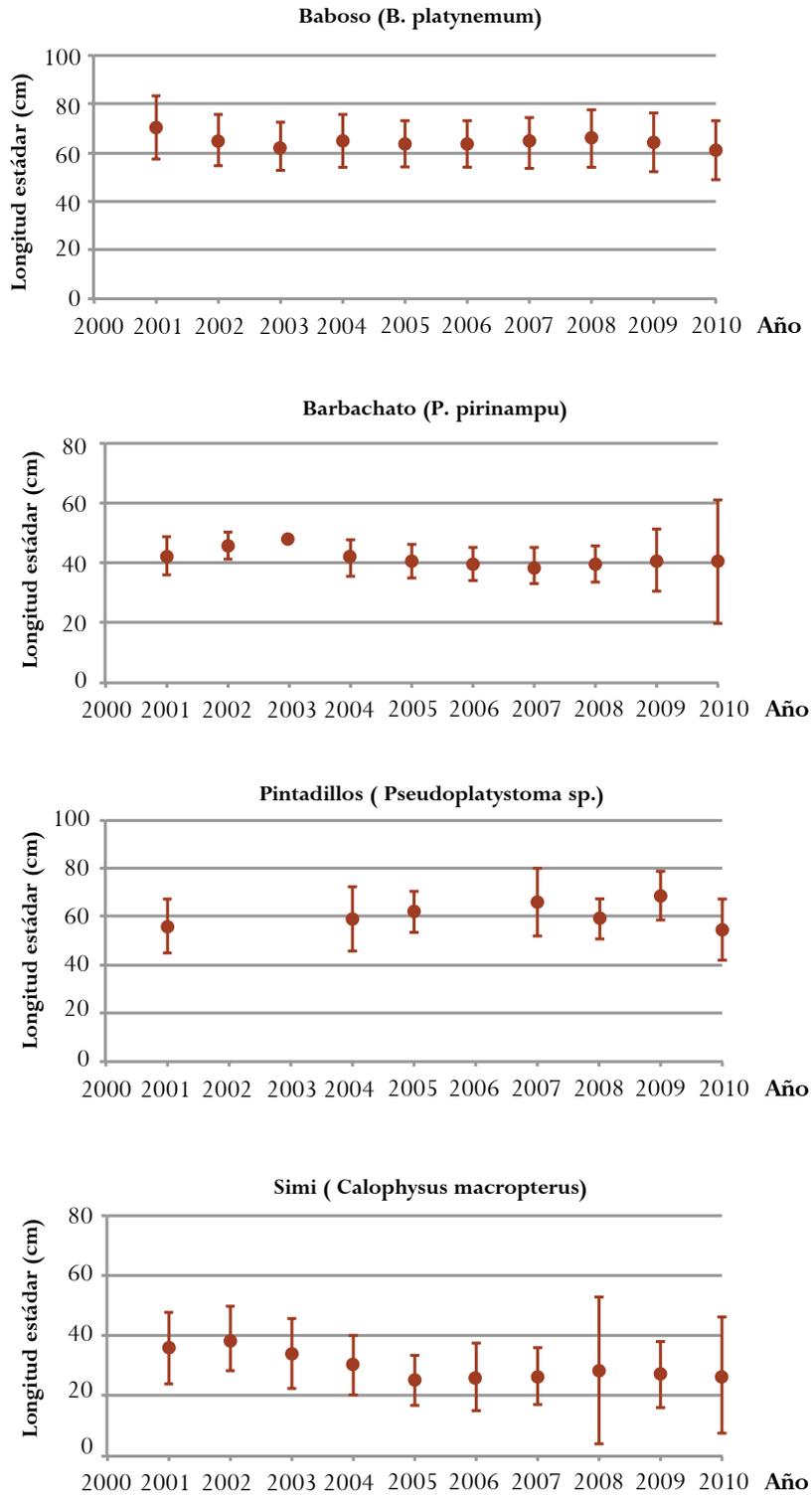


FIGURA 5. PROMEDIO ANUAL Y DESVIACIÓN DE LA LONGITUD ESTÁNDAR DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE BAGRES CAPTURADOS EN EL SECTOR DE PUERTO LEGUIZAMO EN EL RÍO PUTUMAYO PARA LA DÉCADA 2000-2010 (FUENTE: BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI)

De otra parte, el seguimiento a la pesquería en el sector del río Amazonas colombiano y su área de influencia, mostró que durante la década pasada (1995-2000) el IDT_m se encontraba en un nivel intermedio (33%), pasando entre el 2002-2004 a un poco más

del 50% y hacia el final de 2010 llegó al 62% (Figura 6). Así como se encontró para el río Putumayo, en el Amazonas para entre finales de la década del 90 y el año 2010, en varias de las especies analizadas se ha incrementado el IDT_m (Figura 7).

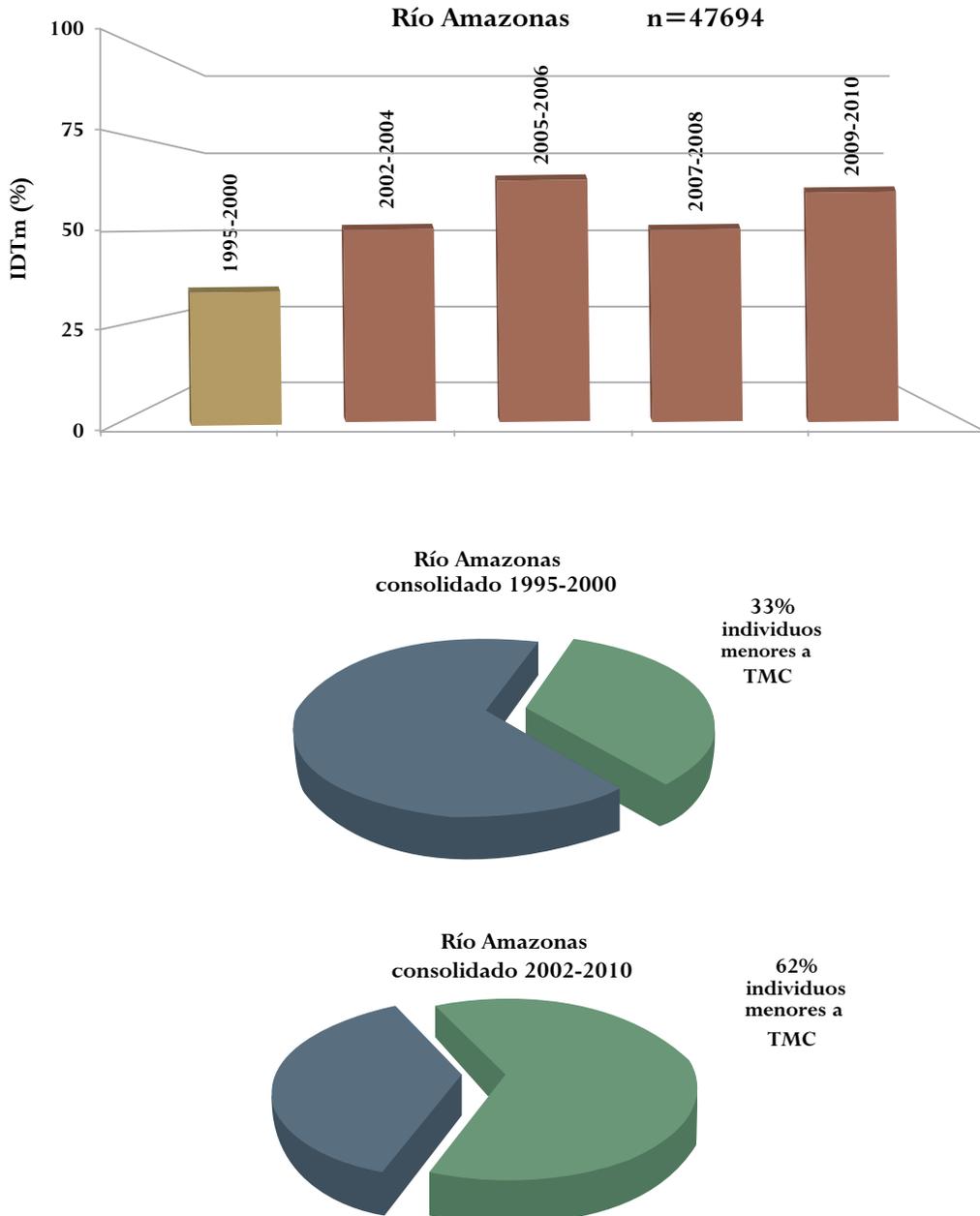


FIGURA 6. EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE BAGRES CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR A LO LARGO DEL PERÍODO 2001- 2010 Y SU COMPARACIÓN CON EL CONSOLIDADO DEL QUINQUENIO 1995-2000 PARA EL RÍO AMAZONAS (NIVEL DE AFECTACIÓN: ALTO= ANARANJADO, MEDIO=AMARILLO). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI

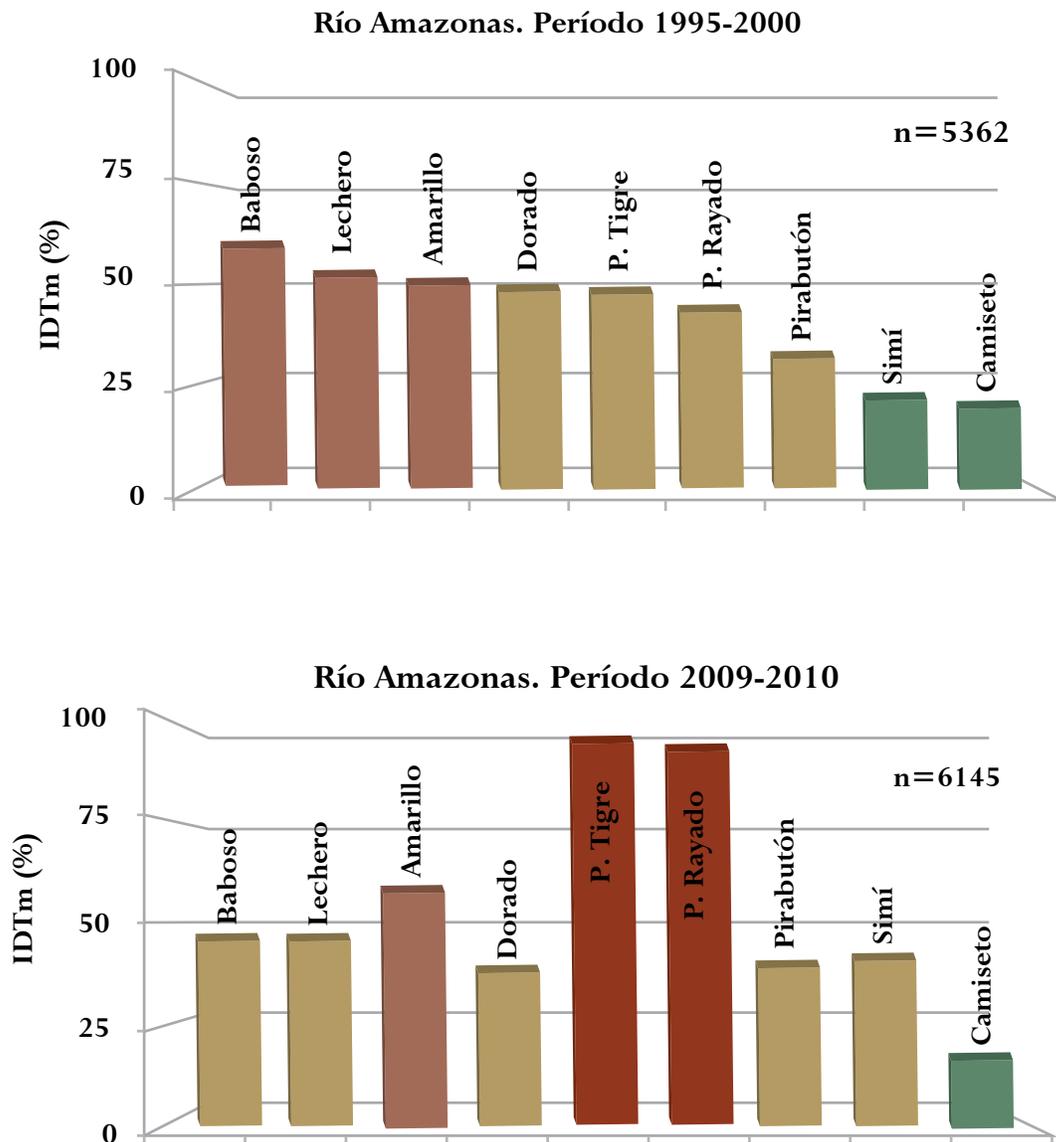


FIGURA 7. COMPARACIÓN POR ESPECIE DEL ÍNDICE DE INDIVIDUOS CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR AL INICIO DE LA DÉCADA DE 2000 FRENTE A SU ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN EN 2010 PARA EL RÍO AMAZONAS (NIVEL DE AFECTACIÓN: MUY ALTO=ROJO, ALTO=ANARANJADO, MEDIO/AMARILLO, BAJO=VERDE. N=6145). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI

A nivel de especies de alto interés comercial en el sector del río Amazonas, es de destacar que como sucedió en el río Putumayo, la mayor afectación la han sufrido los pintadillos (*Pseudoplatystoma* sp.) con valores elevados del IDT_m superando el 90% cuando para inicios del año 2001 no sobrepasaba el 50%. Para el dorado (*B. rousseauxii*), la especie más apetecida en la

región del Amazonas, se obtuvo un comportamiento constante a lo largo del período con una cifra cercana al 30% para los ejemplares capturado en aguas colombianas. Para simí (*Calophrys macropterus*), se ha incrementado la afectación negativa de la pesquería al final de la misma década frente al valor estimado para inicios de la misma (Figura 8 y 9).

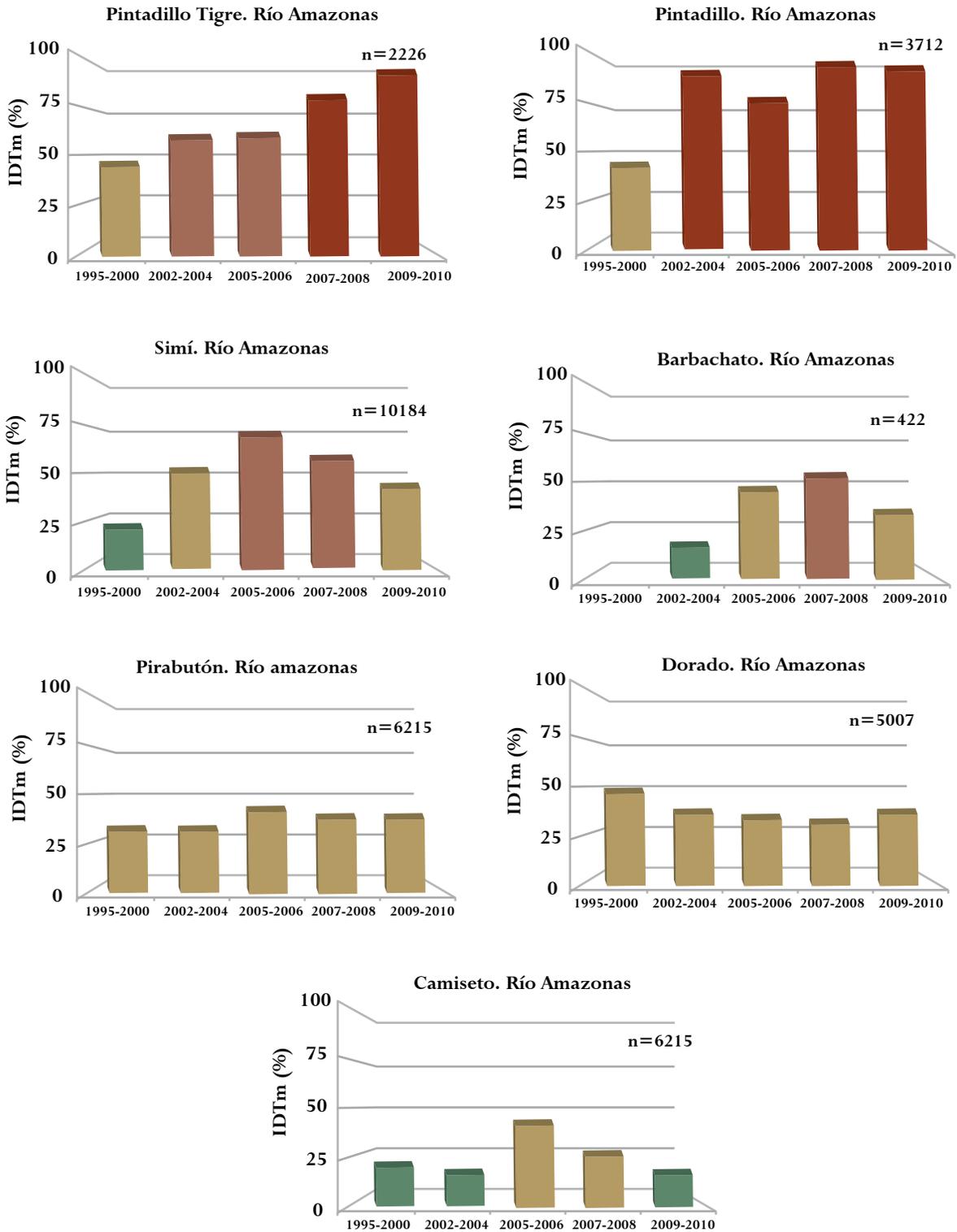


FIGURA 8. COMPORTAMIENTO DEL INDICADOR DE BAGRES CAPTURADOS POR DEBAJO DEL TMR EN EL RÍO AMAZONAS A LO LARGO DE LA DÉCADA 2001- 2010 Y SU COMPARACIÓN CON LA CIFRA DEL QUINQUENIO 1995-200, PARA LAS ESPECIES: BARBACHATO (P. PIRINAMPU), DORADO (B. ROUSSEAUXXII), PIRABUTÓN (B. VAILLANTII), PINTADILLOS (PSEUDOPLATYSTOMA SPP) Y SIMÍ (CALOPHYSUS MACROPTERUS) (NIVEL DE AFECTACIÓN: MUY ALTO=ROJO, ALTO=ANARANJADO, MEDIO=AMARILLO, BAJO=VERDE). FUENTE: AGUDELO Y ALONSO, 2002; BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI

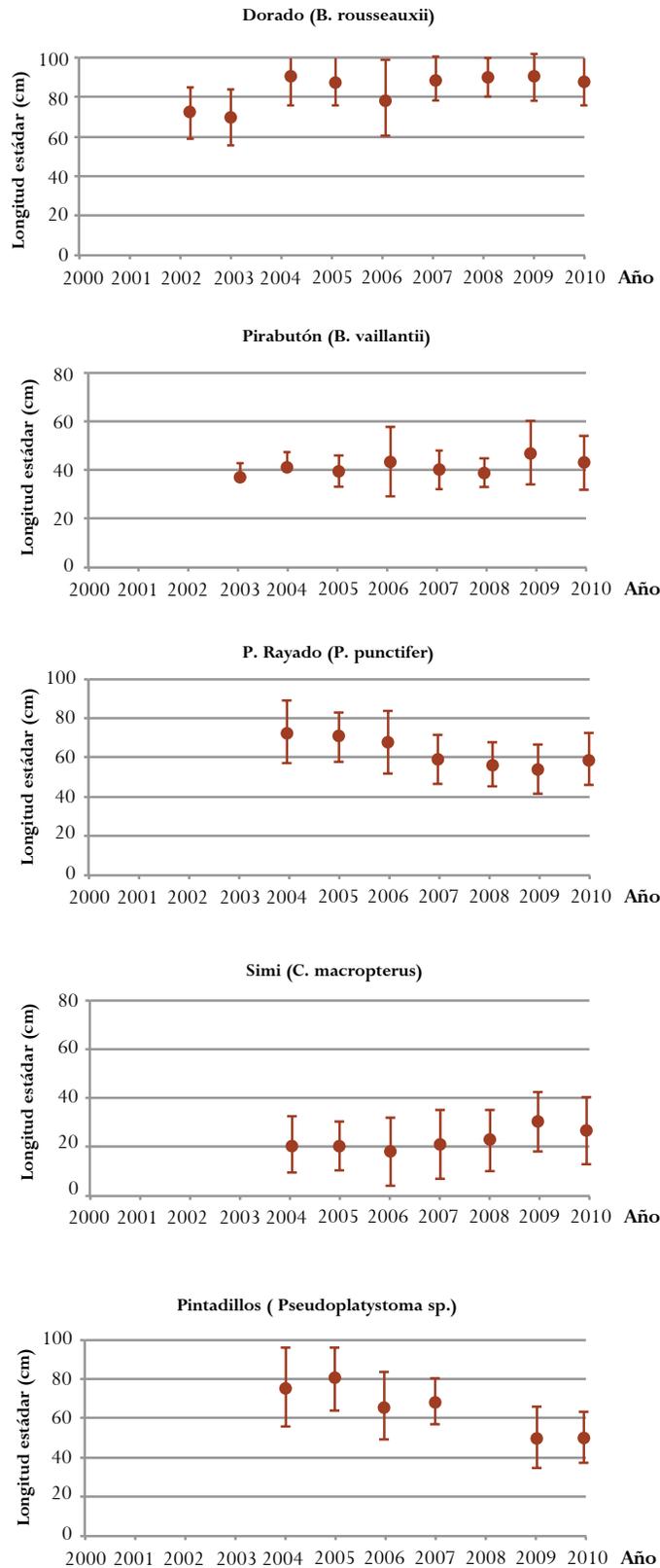
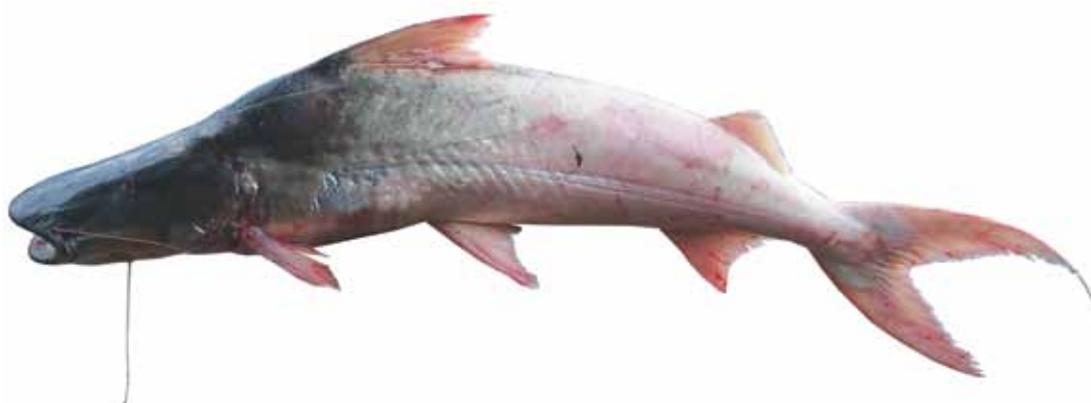


FIGURA 9. PROMEDIO ANUAL Y DESVIACIÓN DE LA LONGITUD ESTÁNDAR DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE BAGRES CAPTURADOS EN EL SECTOR DE LETICIA EN EL RÍO AMAZONAS PARA LA DÉCADA 2000-2010 (FUENTE: BASE DE DATOS INSTITUTO SINCHI)



Brachyplatystoma tigrinum



Brachyplatystoma rousseauxii

DISCUSIÓN

Varios autores han indicado que el tamaño medio de los individuos de una comunidad de peces puede describir alteraciones en los patrones de generación de biomasa o la abundancia numérica de una población (Ryder *et al.*, 1981; Boudreau & Dickie, 1992). Según Gislason & Rice (1998), en las pesquerías del Mar del Norte hubo una fuerte relación entre el esfuerzo de pesca y la disminución en el tamaño de los peces capturados. De tal suerte que existen fuertes evidencias que indican que el incremento de la mortalidad por efecto de la pesca modifica la estructura demográfica de la población de peces hacia individuos más jóvenes y pequeños (Baranov, 1918, Bianchi *et al.*, 2000, Zwanenburg, 2000; en Zimmermann *et al.*, 2011).

Lo anterior, puede estar ocurriendo en las pesquerías amazónicas, pues en términos generales se observó que el IDTm para el sector de Puerto Leguizamo en

el río Putumayo fue creciendo hacia un 50%, mientras que para Leticia en el río Amazonas las fluctuaciones se presentaron muy por encima de ese valor. Cuando en el análisis se agrega la información proveniente de las diferentes especies, se generaliza una calificación negativa, entendiendo que lo que contribuye a incrementar las alarmas en el indicador corresponde a una extracción indiscriminada de peces de pequeño porte. Por lo que se puede concluir en primera instancia, que no existe respeto por parte de los usuarios a las disposiciones reglamentarias establecidas por la autoridad pesquera colombiana. A su vez, como los sectores analizados son representativos de las labores de pesca en ambas cuencas, se puede generalizar que para todo el sector fronterizo de Colombia con el Perú en los ríos Putumayo y Amazonas, no se cuenta con una conciencia pesquera en pro de respetar la normativa sobre tallas de captura, muy a pesar que las longitudes mínimas de pesca permitidas para los bagres en ambos países están cercanas, especialmente para *B. rousseauxii* y *P. punctifer* (Ministerio de pesquería del Perú, 2001).

Frente a los análisis presentados, cabe destacar que 12 o 15 años atrás especies de gran porte como lechero, guacamayo (*Phractocephalus hemiliopterus*) y amarillo eran bastante representativas en las pesquerías de la región conjuntamente con el dorado y el baboso (Castro, 1992; Agudelo *et al.*, 2000), pero su abundancia ha disminuido en los últimos años, siendo reemplazadas en la comercialización por otras especies como simí, barbachato y pintadillos (Agudelo *et al.*, 2006, Agudelo 2007; Agudelo *et al.*, 2011). Como consecuencia de lo anterior, se podría suponer que una variada pesca de ejemplares por debajo de la talla mínima reglamentaria es lo que está compensando la falta de la oferta natural de las especies que ya no son frecuentes en las capturas.

La pesca es resultado del esfuerzo humano, la selectividad de las artes y la combinación del régimen hidrológico de los ríos junto con el comportamien-

to bioecológico de las especies, pero lo extenso de la región y el poco control que se hace en la Amazonia colombiana, permiten utilizar con elevada frecuencia distintos aparejos y utilizar diversos ambientes para capturar ejemplares de bagres por debajo del TMR (Nuñez- Avellaneda *et al.*, 2007).

Para el caso de los pintadillos, especies migratorias que requieren de diversos hábitats y medianas distancias para desarrollar su ciclo de vida (<1000 km), permite capturarlos en distintos ambientes y en un variado rango de tamaños. Por lo tanto, el incontrolado esfuerzo pesquero somete a estos bagres a un alarmante estado de mala utilización del recurso, tornándolos muy sensibles a la pesca y reiterando con ello, la calificación de vulnerabilidad que actualmente poseen según la escala de la UICN, como también sucede con otras especies del mismo género, para diversos ríos de Colombia (Mojica *et al.*, eds, 2002, 2012)...



Sorubimichthys planiceps



Sorubim lima



Piaractus brachypomus

Para el simí debe anotarse que es una especie que viene consolidándose como bagre de alta importancia comercial con incrementos anuales en los desembarques amazónicos desde 1998. Su alta voracidad lo hace presa fácil, lo que permite capturarlo bajo distintos métodos de pesca utilizando anzuelos, espineles e incluso la mano (Bonilla-Castillo *et al.*, 2011). Lo anterior podría explicar el incremento en la proporción de animales pequeños en los desembarcos, que se refleja en la evolución negativa del indicador de tallas para ambos ríos.

El caso de baboso en el río Putumayo refleja la aprehensión de animales pequeños capturados con anzuelos que generan tallas menores. El baboso es un depredador que vive en el canal principal de los ríos, recorre largas distancias para desovar en corrientes cercanas a la Cordillera de los Andes y las hembras son más grandes que los machos (Agudelo *et al.*, 2000; Barthem y Goulding, 2007). El incremento en el IDTm para esta especie se debe a una mayor presencia de machos, que al ser de menor tamaño que las hembras reducen el promedio de las tallas.

Dorado es el bagre más apetecido de toda la Amazonia, sus capturas cerca de Leticia corresponden en su mayoría a individuos adultos y pre-adultos. Los esfuerzos de los organismos pesqueros y de control

por un buen manejo de ese recurso y la atención que despierta la utilización comercial de dorado, han motivado una leve disminución o estabilidad del efecto negativo de la actividad pesquera sobre esta especie en un nivel medianamente alto. Pero cuando se incorporan registros de individuos almacenados en los centros de acopio de Leticia que han sido capturados en aguas alejadas de Colombia, el índice se incrementa como se observa en el consolidado 1995 - 2000. Así, se puede concluir que la dinámica de la pesca local no incrementa el impacto negativo para este bagre, pero los procesos de demanda y comercialización regional a lo largo del río Amazonas hacen que la pesquería como un todo impacte negativamente este recurso, pues en Brasil se capturan juveniles y alevinos de la especie (Barthem y Goulding, 1997; Alonso, 2002; Alonso y Pirker, 2005). De tal suerte que para esta especie tan exquisita de la pesquería amazónica, que requiere de miles de kilómetros para desarrollar su ciclo de vida, su sustentabilidad dependerá muchísimo de lo que las autoridades pesqueras colombianas (e incluso peruanas) alcancen a acordar con las autoridades brasileña, ya que en sectores colombianos este recursos está relativamente bien protegido. Sin embargo, debido a su particular ciclo de vida, se califica a la especie como vulnerable según la escala de la UICN (Mojica *et al.*, eds, 2002, 2012).

Frente a lo anterior y debido a que las labores de pesca se realizan en regiones fronterizas, es fundamental reconocer que los efectos de la pesca no solo corresponden al resultado de una actividad ejercida por pobladores colombianos, si no también, de pescadores peruanos y brasileños sobre unas especies que tienen la característica de ser medianas y grandes migratorias. Por lo tanto, los cambios observados en este análisis, son también el reflejo de una pesca a nivel regional entre los tres países.

Por lo tanto, se requiere de un inmediato proceso de ordenación de la pesca y una activa y dinámica intervención política tanto de las comisiones de vecindad, coordinadas por los Ministerios de Relaciones Exteriores, como de las autoridades pesqueras, ambientales, científicas y territoriales de cada país; para poder iniciar con prontitud la ratificación y/o ajuste de los actuales tamaños mínimos de captura en la fronteras en conjunto con la precisión de las artes que pueden ser utilizadas en la pesca, y a una mejora en la participación y sensibilización que las autoridades pesqueras puedan realizar con los usuarios..

Pero es claro que el futuro de la actividad y la perpetuación de las especies no depende solamente del manejo de la pesquería a través de las tallas, por lo que diversas e innovadoras estrategias de manejo deben implementarse y solo pueden ser determinadas mediante un consenso general regional. Y en ese orden, se debe hacer énfasis que la pesquería comercial recoge unas especies

migratorias, que realizan parte de sus ciclos de vidas en las zonas fronterizas, con características de crecimiento y dinámica poblacional que indican una menor capacidad de renovación, además de que también son peces de nivel trófico alto (Barthem y Goulding, 1997; Agudelo *et al.*, 2000, 2011; Barthem y Fabré, 2004; Angelini *et al.*, 2006; García *et al.*, 2009).

Todo lo anterior significa que para que las recomendaciones de los diversos estudios científicos realizados sobre la pesca de bagres tengan efecto, las entidades encargadas del ordenamiento del recurso pesquero deben propender hacia una regulación regional equilibrada y equitativa de parte de los países fronterizos -Colombia, Brasil y Perú-, a partir de una mirada holística que conjugue aspectos ambientales, sociales y económicos, promoviendo tanto la sostenibilidad de estos importante recursos naturales, como la rentabilidad y competitividad de una labor cotidiana y compartida que beneficia a miles de personas en la región.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio es resultado de los trabajos adelantados en la región por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI a quien se reconoce su aporte y colaboración. Igualmente, se agradece y reconoce la activa participación y aporte del gremio de pescadores y acopiadores de por la valiosa información brindada



Cichla monoculus

REFERENCIAS

- Agudelo, E. 2007. La actividad pesquera en la zona suroriental de la Amazonia colombiana: una descripción de la captura y comercialización de los bagres transfronterizos. Tesis MSc Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. 100p.
- Agudelo, E., Y. Salinas, C.L. Sánchez, D. L. Muñoz – Sosa, J.C. Alonso, M. E. Arteaga, O. J. Rodríguez, N. R. Anzola, L. E. Acosta, M. Núñez & H. Valdés. 2000. Bagres de la Amazonia Colombiana: Un Recurso Sin Fronteras. Fabrè, N.N., Donato, J. C. & J. C. Alonso (Eds). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Programa de Ecosistemas Acuáticos. Bogotá. 252p.
- Agudelo, E. & J.C. Alonso. 2002. Indicador 104: Captura de peces comerciales por debajo de las tallas reglamentarias. Tomo II. Pp: 740-745. In: Castaño-Urbe, C. & R. Carrillo (Eds). Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC. Primera Generación de Primera generación de indicadores de la línea base de la información ambiental de Colombia. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial– Ideam – Sinchi - IAvH – IIAP - Invemar – Embajada del Reino de los Países Bajos. Bogotá.
- Agudelo, E., Alonso, J.C., & C. L. Sánchez. 2009. La utilización de los recursos icticos en la Amazonia sur de Colombia: una estrategia de vida, de ocupación y renta. Pp: 237 – 247. In: Bernal, H., Sierra, C. & M. Angulo (Eds.) Amazonía y Agua: Desarrollo sostenible en el siglo XXI. UNESCO. Servicio Editorial de la Unesco Etxea. Bilbao.
- Agudelo, E.; Sánchez, C. L.; Acosta, L. E.; Mazorra, A.; Alonso J. C.; Moya, L. A. & Mori, L. A. 2006. La pesca y la acuicultura en la frontera colombo – peruana del río Putumayo. Pp: 59-78. In: Agudelo, E., Alonso, J. C. & L. A. Moya (Eds). 2006. Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza colombo – peruana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi – Instituto Nacional de Desarrollo del Perú. Bogotá, D. C..
- Agudelo, E., Sánchez, C.L. Rodríguez, C.A., Bonilla-Castillo, C.A. & G. A. Gómez. 2011. Los recursos pesqueros en la cuenca amazónica colombiana. Capítulo 5. Pp.143-166. In: Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez y R. E. Ajiaco (Editores). II. Diagnóstico de las pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá.
- Agudelo, E. & J.C. Alonso. 2011. Contexto de la pesca transfronteriza de los bagres en la región Sur-oriental de la Amazonia colombiana. Pp. 101- 115. In: Núñez, J., Chu-Koo, F., Porto, J. & C. R. García-Dávila (eds). Biología de las Poblaciones de Peces Amazónicos y Piscicultura. Comunicaciones del Segundo Coloquio Internacional de la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica (RIIA). Manaus, Brasil. 201 p.
- Alonso, J. C. 2002. Padrão espaço – temporal da estrutura populacional e estado atual da exportação pesqueira da dourada *Brachysplatystoma flavicans*, Castelnau, 1855 (Siluriformes: pimelodidae), no sistema estuário – Amazonas – Solimões. UIFAM – INPA. 216p
- Alonso, J.C. & E. Agudelo. 2002. Ecosistema Acuáticos. Perfil Ambiental de la Amazonia Colombiana. Tomo III. Pp: 455-458. In: Castaño-Urbe, C. & R. Carrillo (Eds). Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC. Perfil del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia 2001. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – Ideam – Sinchi - IAvH – IIAP - Invemar – Embajada del Reino de los Países Bajos. Bogotá.
- Alonso, J.C. & L.E. Pirker. 2005. Dinâmica populacional e estado atual da exploração de piramutaba e de dourada. Pp: 19-26. In: Fabrè, N. N & R.B. Barthem (Eds). O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Ibama, ProVárzea. Manaus.
- Alonso, J.C.; Camacho, K. Núñez – Avellaneda, M., Agudelo, E. 2009. Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos. Pp: 147-161. In: PNUMA & OTCA. Perspectivas del medio ambiente en la Amazonia - GEOAMAZONIA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP). Ciudad de Panamá.
- Angelini, R.; Fabrè, N.M.; Silva-Jr, U.L. 2006. Trophic analysis and fishing simulation of the biggest Amazonian catfish. African Journal of Agricultural Research. 5:151-158.
- Barros, J; & M.O. Ribeiro. 2005. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca de bagres. In: Fabrè, N.N & R.B. Barthem. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Manaus. Pp: 27-30
- Barthem, R. B.; Fabrè, N. N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. Pp: 11-55. In: Ruffino, M. L. (Eds). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. ProVárzea. Manaus.
- Barthem, R.B.; Goulding, M. 1997. Os bagres balizadores. Ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá - CNPq. Tefé. 140p.
- Barthem, R.B. & M. Goulding. 2007. Un ecosistema inesperado. La Amazonia revelada por la pesca. Lima. 243p.
- Batista, V., Chaves, MPS., Faria Jr., C.H., de Oliveira, M.F.G., da Silva, A.J., Bandeira, C. 2007. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha Solimões-Amazonas. Pp: 19-59.

- In: O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – Ibama. Manaus.
- Bonilla-Castillo, C.A., Agudelo, E., Acosta-Santos, A., Gómez, G.A., Ajíaco, R.E. y H. Ramírez. *Calophysus macropterus* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 432-435. In: Lasso, C. A., E. Agudelo, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá.
- Castro, D. 1992. La pesca en la Amazonia Colombiana. En: Andrade, G. et al (Eds). Amazonia Colombiana, Diversidad y Conflicto. Colciencias - Conia - CEGA
- García, A., Alonso, J.C., Carvajal, F., Moreau, J., Nuñez, J., Tello, S., Montreuil, V.H. & F. Duponchelle. 2009. Life-history characteristics of the large Amazonian migratory catfish *Brachyplatystoma rousseauxii* in the Iquitos region, Peru. *Journal of Fish Biology*. 75: 2527–2551
- Gislason, H. & R. Rice. 1998. Modelling the response of size and diversity spectra of fish assemblages to changes in exploitation. *ICES Journal of Marine Science*. 55: 362 - 370.
- INDERENA. 1989. Acuerdo 0075 del 28 de diciembre de 1989. Por el cual se adiciona y modifica el acuerdo 0015 de 1987 que reglamenta la pesca y su aprovechamiento en la parte media y baja de la cuenca del río Caquetá y cuenca amazónica en general. Bogotá. 3 p.
- King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing new books. Oxford, England. 341 p.
- Ministerio de pesquería del Perú. 2001. Reglamento de ordenamiento pesquero de la Amazonía peruana. Resolución ministerial N° 147-2001-PE. 12p.
- Mojica, J., C. Castellanos, J. S. Usma y R. Alvarez (Eds.). 2002. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 288 pp.
- Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. 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. Bogotá. 319p.
- Núñez-Avellaneda, M.; Agudelo, E., Alonso, J. C., Escobar, M. D. 2007. Ecosistemas acuáticos. Uso de la diversidad acuática. Estado actual de la extracción íctica, caso de los grandes bagres. Pp: 84-88. En: Murcia, U. G. (Eds.). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá.
- Ryder, R. A., S. R. Kerr, W. W. Taylor & P.A. Larkin. 1981. Community consequences of fish stock diversity. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 38: 1856 - 1866.
- Sparre, P. & Venema, S. C. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO, documento técnico de pesca No. 306. Chile. 420 p.
- Valderrama, M. 1982. Algunos aspectos pesqueros del subsistema Amazonas perteneciente a la cuenca amazónica colombiana. INDERENA. Bogotá. 92 p.
- Valderrama, M. 1988. Diagnóstico de la pesca en el área colombiana del eje Tabatinga - Apaporis. INDERENA. Bogotá.
- Valderrama, M., M. Estrada, I. C. Beltrán & F. Díaz. 1993. Ordenación y desarrollo de la pesca y la acuicultura en la amazonia colombiana y presentación de una propuesta de reglamentación. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá. 19 p
- Vazzoler, A. E. 1982. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução y crecimiento. CNPq. Brasília, Brasil. 108p.
- Vazzoler, A. E. 1996. Biología da reprodução de peixes teleósteos : teoria e prática. EDUEM - Sociedade Brasileira de Ictiologia - CNPq - Nupelia. Maringá.. 169p.
- Zimmermann, F., Steinshamn, S.I. & M. Heinno. 2011. Optimal harvest feedback rule accounting for the fishing-up effect and size-dependent pricing. *Natural Resource Modeling*. Vol 24, No. 3. Pp: 365-382





Pseudoplatystoma punctifer



Phactocephalus hemiliopterus



Satanoperca jurupari