

CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS SEGÚN MADURACIÓN GONADAL DE LA “MOTA” *CALOPHYSUS MACROPTERUS* (LICHTENSTEIN, 1819), CULTIVADA EN ESTANQUES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES “MIGUEL CASTAÑEDA RUIZ”; IIAP SAN MARTIN, 2018.

Juvinal Fernando FERRO MAGALLANES¹, Erick Alberto DEL AGUILA PANDURO², Lizbeth ZUTA PINEDO², Nixon NAKAGAWA VALVERDE².

1 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela profesional de Acuicultura-Loreto Perú.

2 Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP, Programa para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos- AQUAREC, Caserío Bello Horizonte, Banda de Shilcayo-Tarapoto.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo conocer las características fenotípicas según maduración gonadal de *Calophysus macropterus* “mota” (LICHTENSTEIN, 1819), pimelodidae, bajo condiciones controladas en la región San Martín. Se dispuso de 30 ejemplares provenientes de los estanques de manejo de reproductores para los análisis respectivos.

Entre los aspectos morfológicos de los ejemplares estudiados se tuvieron en consideración características como altura y ancho del cuerpo, longitud y ancho de la cabeza, longitud de los radios dorsales, longitud de las barbas maxilares y mentales (mentón), patrón de coloración, características de los ocelos, características de la abertura genital. El sexo se determinó abriendo la cavidad celomática, mediante un corte en la línea media ventral, desde el orificio anal hasta la región del itsmo, para exponer, y observar macroscópicamente las gónadas. Para determinar el índice gonadosomático (IG) se pesó las gónadas en una balanza analítica OHAUS de 0,0001 gramos de precisión y se utilizó la fórmula respectiva.

Para el análisis de los resultados se realizó un análisis descriptivo-comparativo (correlacional), además se utilizó la hoja de cálculo Excel para determinar la proporcionalidad de los diferentes estadios de madurez sexual, biometría e IGS. También se diseñaron gráficas y tablas que ayuden en la evaluación y explicación de los resultados para un mejor entendimiento.

Los resultados nos muestran que los ejemplares mostraron un incremento en desarrollo gonadal entre los meses de Julio a Setiembre, alcanzando su óptimo desarrollo entre agosto a setiembre. Se observa que las hembras muestran un mayor desarrollo estructural, determinado en las diferencias de medidas anatómicas, también que existe una diferencia externa entre machos y hembras en especial en ejemplares adultos manifestado en una proyección apical en los machos, y hendidura desde el ápice romo hasta cerca del ano, en las hembras; logrando así de manera clara y precisa diferenciar los machos de las hembras.

Palabras claves: Piscicultura, *Calophysus macropterus*, características, maduración. Ambientes controlados.

SUMMARY

The study aimed to know the phenotypic characteristics according to gonadal maturation of *Calophysus macropterus* "mota" (LICHTENSTEIN, 1819), pimelodidae, under controlled conditions in the San Martín region. We used 30 specimens to determine the standard length (LS); a 60 cm ichthyometer (28) was used; the total weight (PT) of each of the specimens was determined using a KITCHEN SCALE scale of 2 kg capacity with 0.5 g sensitivity, which registered an average weight of 1.20 kg and an average total length of 54 cm. Among the morphological aspects of the specimens studied were considered characteristics such as height and body width, length and width of the head, length of the dorsal rays, length of the maxillary and mental barbels (chin), coloring pattern, characteristics of the ocelli, characteristics of the genital opening. Sex was determined by opening the celomática cavity, by means of a cut in the ventral midline, from the anal orifice to the region of the isthmus, to expose, and to observe macroscopically the gonads. To determine the gonadosomatic index (GI), the gonads were weighed on an OHAUS analytical balance of 0.0001 grams of precision and the respective formula was used. For the analysis of the results, a descriptive-comparative (correlational) analysis was performed, and the Excel spreadsheet was used to determine the proportionality of the different stages of sexual maturity, biometrics and IGS. Graphs and tables were also designed to help in the evaluation and explanation of the results for a better understanding. The results show us that the specimens showed an increase in number and gonadal development between the months of September to November, having to reach its optimal development between January and February. It is also shown that the females show a greater structural development, determined in the differences of anatomical measurements. It is also observed that there is an external difference between males and females, especially in adult specimens.

Keywords: Fish farming, *Calophysus macropterus*, characteristics, maturation. Controlled environments

INTRODUCCIÓN

Calophysus macropterus (Lichtenstein, 1819) mota, es un pez amazónico de la familia Pimelodidae considerado entre los medianos bagres, Salinas y Agudelo (2000), reportan que *Calophysus macropterus* habita los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guayabero, Guaviare y la cuenca del Orinoco en Colombia; en tanto que Reis, Kullander & Ferraris (2003) consideran que la distribución geográfica de esta especie se amplía a Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela. Dámaso (2006), menciona que su longitud aproximada es de 30 cm, se alimenta de peces e invertebrados; es extremadamente voraz, oportunista y necrófago; ocasionalmente consume restos de peces y otros animales muertos, frutos y restos vegetales. También se alimenta de desperdicios orgánicos que llegan al agua (Santos, Ferreira y Zuanon, 2006).

En cuanto a su importancia como recurso, García (2014) menciona que en la Amazonía peruana y brasilera su pesca comercial se ha incrementado en los últimos años; al igual en Colombia es bastante solicitada en la industria de los filetes sustituyendo en parte la demanda de otros peces de cuero sobre explotados comercialmente (Bendezu et al., 2014).

Por otro lado, la disminución de las poblaciones ícticas es una adversa realidad desde décadas atrás, Barthem et al. (1995) admite que en diferentes frentes de expansión o desarrollo poblacional es evidente una sensible disminución de determinados recursos naturales en áreas explotadas comercialmente; realidad que actualmente enfrenta la mota por las bondades que presenta.

El periodo reproductivo de los peces está determinado por la abundancia de alimento (fitoplancton y zooplancton), incremento de la vegetación (plantas acuáticas flotantes) y cambios físicos-químicos de las aguas (pH, oxígeno y temperatura (Machado, et al 1990). El ciclo reproductivo de los peces está relacionado con factores intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los primeros se encuentra el carácter genético, el régimen alimentario y la fisiología. Entre los

factores extrínsecos están la fotoperiodocidad, la temperatura, las corrientes y la presencia del sexo opuesto. (Tresierra, et al. 1993).

Según dioses et, al., el desarrollo gonadal de *Calophysus macropterus*, se inicia en noviembre donde se registra especímenes de estadio I y la mayor cantidad están en estadio II los machos son predominantes a rangos inferiores de tallas desde 18 hasta 24 cm de LS, mientras que las hembras predominaron a rangos superiores entre 32 hasta los 46 cm de LS. Respecto a la madurez sexual, se observaron estadios I, II, V y VI en caso de las hembras y en los machos I, II, III y VI. Además, la época de desove determinada a través del índice gonadosomático (IGS) alcanza su valor máximo en enero y cae bruscamente en febrero en donde se produce el desove.

Por la importancia alcanzada actualmente la mota en la Amazonía surge la necesidad de conocer a través de evaluaciones, las características fenotípicas según maduración gonadal. El cual nos conllevaría lograr la diferenciación entre machos y hembras, así como la determinación de sus características sexuales de maduración gonadal en cautiverio, permitiéndonos avanzar en el proceso de reproducción en cautiverio.

MATERIALES Y METODOS

Material Biológico.

El trabajo se realizó en el Centro de Investigación “Miguel Castañeda Ruiz”, del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana, IIAP-San Martín (IIAP-SM), ubicado en el caserío de Bello Horizonte del distrito de La Banda de Shilcayo, en Tarapoto, departamento de San Martín.

El periodo de evaluación fue de mayo a octubre del 2018, para lo cual se utilizaron ejemplares reproductores de *Calophysus macropterus* “mota” de 3 años de edad, procedentes de estanques de cultivos de la estación del IIAP-SM.

El peso total (PT), de cada uno de los ejemplares se determinó utilizando una balanza electrónica marca ACS-30 de 30 kg de capacidad con 5 g de sensibilidad. En relación a las características morfológicas de los ejemplares de *C. macropterus* en estudio se tuvieron en consideración Altura y ancho del cuerpo, longitud y ancho de la cabeza, longitud de los radios dorsales, longitud de las barbas maxilares y mentales (mentón), patrón de coloración, características de la abertura genital.

El sexo de los ejemplares de *C. macropterus* se determinó abriendo la cavidad celomática, mediante un corte en la línea media ventral, desde la región del itsmo hasta el orificio anal, para observar macroscópicamente las gónadas, extraer y obtener el peso de las mismas. El peso de las gónadas, se determinó en fresco utilizando una balanza analítica marca HR-200 de 210g de capacidad con 0,1 mg de sensibilidad.

La determinación de los estadios de madurez sexual, se realizó mediante la observación directa de las gónadas en el momento del eviscerado teniendo en cuenta las características externas de las mismas, tales como: tamaño relativo en relación con el celoma, forma, color, textura, presencia o ausencia de vasos capilares y pigmentos; la escala de madurez se comparó con lo propuesto por Tresierra et. al., Silva M. 2004. Para el cálculo del índice gonadosomático (IGS) de las hembras de *C. macropterus* se pesó las gónadas en una balanza analítica HR-200 de 210g de capacidad con 0,1 mg de sensibilidad y se utilizó la fórmula según Tresierra et al. (1993).

Para el análisis y procesamiento de información se empleó el método de análisis descriptivo-comparativo (correlacional), además se utilizó la hoja de cálculo Excel para determinar la proporcionalidad de los diferentes estadios de madurez sexual, biometría e IGS. También se diseñaron gráficas y tablas que ayuden en la evaluación y explicación de los resultados para un mejor entendimiento.

RESULTADOS

Biometría estándar de *Calophysus macropterus* “mota”.

La longitud estándar de los ejemplares reproductores de *C. macropterus*, estuvo marcada por una predominancia de los ejemplares hembras, observándose que longitud estándar de los machos fluctuó de 30 a 42.6 cm; mientras que en las hembras fue de 34.6 a 48.3 cm (grafico 1).

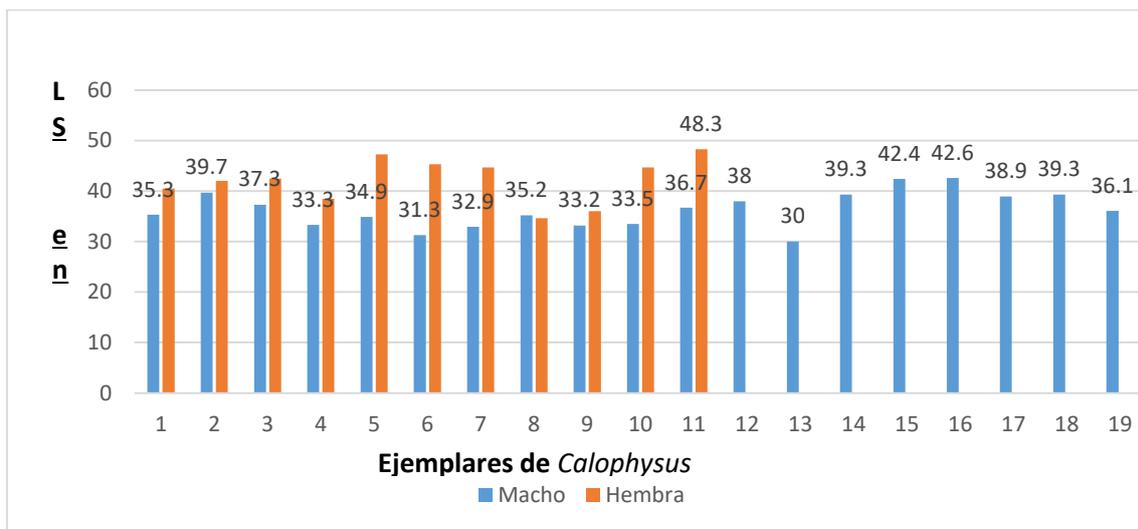


Gráfico 1. Longitud Estándar de *Calophysus macropterus* “mota” cultivada en estanques en el centro de investigaciones “Miguel Castañeda Ruiz”; IIAP San Martín, de mayo a octubre 2018.

Al igual que para la longitud estándar, el peso (en gramos) de los ejemplares hembras de *C. macropterus*; tuvieron mayor valor que los machos, registrando para las hembras valores que fluctuaron entre 565 - 1920 gr., para los machos, los valores fueron entre 380 - 1040 gr.

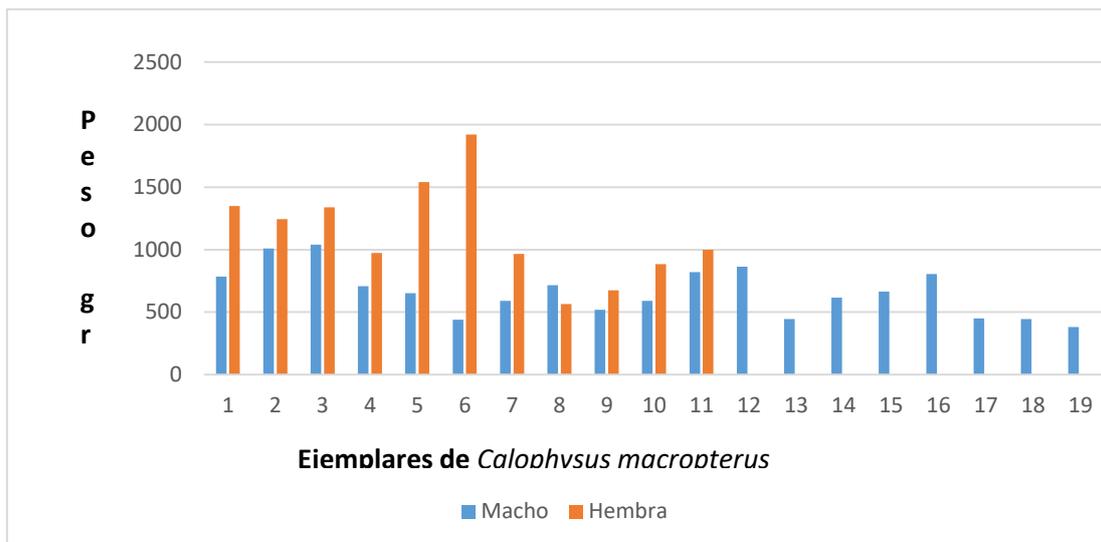


Gráfico N° 2. Peso de *Calophysus macropterus* "mota" cultivada en estanques en el centro de investigaciones "Miguel Castañeda Ruiz"; IIAP San Martín, de mayo a octubre 2018.

Morfología externa de *Calophysus macropterus* "mota".

Se observa que los valores en promedio de las características morfométricas Altura del cuerpo, ancho del cuerpo, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, radio dorsal II, barba maxilar, barba mental I y barba mental II de las hembras, son ligeramente mayores en comparación con los ejemplares machos, entre tanto que características morfo métricas, radio dorsal, radio dorsal III, radio dorsal IV, radio dorsal V, radio dorsal VI y el radio dorsal VII son similares entre ambos sexos.

Cuadro N° 1. Características morfo métricas de *Calophysus macropterus* "mota" cultivada en estanques en el centro de investigaciones "Miguel Castañeda Ruiz"; IIAP San Martín, en el periodo de mayo a octubre 2018.

Morfología Externa de <i>C. macropterus</i>		
Características Morfo métricas	Promedio (cm)	
	macho	hembra
Altura del cuerpo	6,94	8,31
Ancho del cuerpo	5,13	6,26
Longitud de la cabeza	6,15	7,99

Ancho de la cabeza	5,46	6,72
Radio dorsal I	7,03	7,82
Radio dorsal II	5,88	6,63
Radio dorsal III	5	5,52
Radio dorsal IV	4,11	4,54
Radio dorsal V	3,36	3,66
Radio dorsal VI	2,7	2,99
Radio dorsal VII	2,13	2,51
Barba maxilar	21,04	24,85
Barba mental I	4,73	5,17
Barba mental II	10,31	12,17

Características de la abertura genital de reproductores de *Calophysus macropterus* “mota”

En ambos ejemplares macho y hembra se observa la presencia de una abertura principal que corresponde al ano, y en la parte apical se puede observar la presencia de otra abertura la cual en los machos solo corresponde a una única con terminación en forma de v (punta), en el caso de la hembra esta parte termina en forma de u (redondeada), con la expansión de una línea central que va hacia el conducto anal, la cual es mas visible al presionarse levemente. (Fig. 2 y 3).

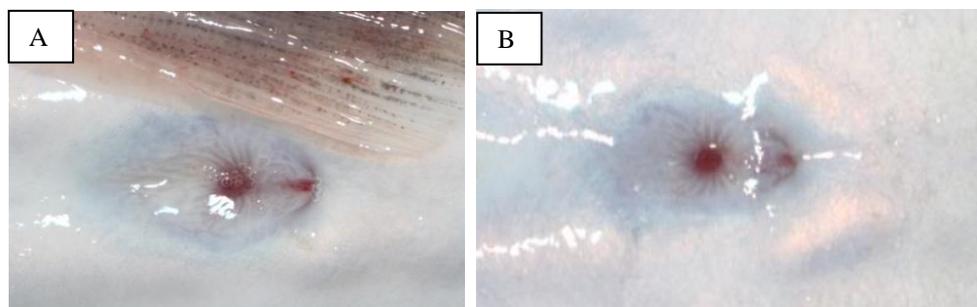


Fig. A) Característica externa hembra, B) característica externa macho

Madurez gonadal e Índice gonadosomático de *C. macropterus* “mota”.

En el proceso de madurez gonadal de *C. macropterus* procedentes de estanque de cultivo; en el mes de mayo se observó un ejemplar hembra de estadio II, en los meses siguientes se observó el avance del proceso de madurez gonadal identificándose los estadios III, IV, V, VI con sus respectivas características.

Cuadro Nº 2. Estadios de madurez sexual de ejemplares hembras de *C. macropterus* “mota”, cultivados en estanques en el Centro de Investigaciones “Miguel Castañeda Ruiz”; IIAP San Martín, en el periodo de mayo a octubre 2018.

Mes	Estadio de madurez	Estadios	Características
Mayo	II	Madurez inicial	Gónada de color rojizo claro con ligera vascularización.
Junio	III	Madurez intermedia	Mayor vascularización, ovocitos no visibles.
Julio	IV	Maduro	Gónada ocupando 2/3 de la cavidad abdominal, vascularización mayor, ovocitos no tan visibles a simple vista.
Agosto	V	Madurez avanzada	Gónada ocupando la mayor parte de la cavidad abdominal, se observa ovocitos a simple vista.
Setiembre	VI	Post desove	Gónada flácida con ovocitos de color blanquecino, amarillento y de forma no uniforme.

El porcentaje del Índice gonadosomático de ejemplares de *C. macropterus*, registro un valor de 0.3 en el mes de mayo con un leve incremento en el mes de junio, a partir del cual se incrementa a un valor de 0.7 en el mes de julio y

observándose que el mayor valor 1.37 presento en el mes de agosto luego del cual se observa un descenso, registrándose un valor de 0.3 en el mes de setiembre.

DISCUSIÓN

Las hembras presentaron mayor longitud estándar (48,3 cm en comparación con los machos 42,6 cm). Resultados similares fueron encontrados (Dioses 2010), trabajando con esta especie de pez, procedente del medio natural, quien evaluó las tallas de *C. macropterus* de ambientes naturales, cuyos registros indican para los machos, medidas de entre 18 a 24 cm y para las hembras entre los 32 a 46 cm de longitud estándar; con lo que se puede corroborar con los datos obtenidos por dioses donde las hembras tienen mayor tamaño en relación a los machos.

En relación al peso, el valor máximo para hembras fue de 1920 gr y para los machos fue de 1040 gr, conocer estos datos de talla y peso nos permite determinar las diferentes etapas biológicas por la que pasan y diferenciar los grupos poblacionales de una especie (Holden & Raitt, 1975). Además, estos parámetros proporcionan datos importantes para establecer el desarrollo de una especie, así como para el conocimiento de su época de reproducción (Pola & Padilla, 2012).

Respecto a las características morfométricas, altura y ancho del cuerpo, el ancho de la cabeza se encontró que las hembras presentan mayores medidas en comparación a los machos; así como todas las características morfométricas evaluadas son superiores en las hembras que en los machos, de manera que se puede decir que el desarrollo morfo métrico es superior en las hembras.

En relación a las características cualitativas o externas, la abertura genital de las hembras de *C. macropterus*, presentan diferencia con relación a los

machos, observándose para los machos una leve proyección apical al término del conducto urogenital, y para las hembras se observa el ápice romo y con visualización de una abertura que se extiende desde el ápice hasta cerca de la abertura del ano, características diferenciables a simple vista en ejemplares adultos.

Dioses R. (2010) describió que el desarrollo gonadal de *C. macropterus* en ambientes naturales, se inició en noviembre, y el valor más alto del Índice gonadosomático se produjo en los meses de enero y febrero; meses en los que asume se produjo el desove. Sin embargo, en el presente estudio el valor más alto del Índice gonadosomático de *C. macropterus* se presentó entre los meses de julio y setiembre, específicamente en el mes de agosto con un valor porcentual de 1,371; donde se apreció ejemplares con estadio de madurez gonadal avanzada (V).

La variación de la época de desove se debe al ciclo hidrológico; ya que en época de creciente se produce el desove de *C. macropterus* en ambientes naturales, mientras que para los criados en cautiverio el proceso de maduración gonadal se ve afectado por factores extrínsecos e intrínsecos tales como el carácter genético, el régimen alimentaria, la fisiología, fotoperiodicidad, temperatura, las corrientes y la presencia del sexo opuesto (Tresierra et. al. 19939).

CONCLUSIONES

La biometría registrada de reproductores de *Calophysus. macropterus* "mota", procedente de estanques de cultivo, mostraron, que las hembras presentan mayor longitud y peso, 48.3cm. y 1920 g., en comparación con los machos, 42.6cm. y 1040 g.

Las características de la abertura urogenital de la hembra mostrando una ranura entre esta y el ano es diferente en el macho ya que en el dicha ranura

no se observa, mostrándose si una leve proyección apical del conducto urogenital.

La madurez gonadal observada mediante las características de los estadios de madurez indica diferentes estadios, en hembras, II, III, IV; V y VI, y en machos, II, III y V.

La época de desove determinada a través del índice gonadosomático (IGS) muestra que reproductores de *Calophysus macropterus* procedente de estanques de cultivo, alcanzó su valor máximo en agosto y cae bruscamente en setiembre, mes en el que produce el desove.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación se realizó con el financiamiento del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad - Innóvate Perú, de acuerdo al Convenio N° 412-PNICP-PIAP-2014.

BIBLIOGRAFÍAS.

Ministerio de la Producción. PIP 2 "Proyecto Nacional de Innovación en Acuicultura". s.l. : Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura. Pp 16, 2015.

Pérez, A. & Fabré, N. Aspectos reproductivos de la piracatinga *Calophysus macropterus* Lichtenstein, 1819 (Pisces: Pimelodidae) en la Amazonía Central, Brasil. s.l. : . Boletín del centro de investigaciones biológicas. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Vol. 36, N° 3: 226-288, 2002 .

Mosquera-Guerra, F.; Trujillo, F.; Caicedo-Herrera, D.; Zoque-Cancelado, J.; Mantilla-Meluk, H . Impactos de las pesquerías de *Calophysus macropterus* un riesgo para la salud pública y la conservación de los delfines de río en Colombia. s.l. : Momentos de Ciencia. 12 (2). 76-87, 2015.

García, A.; Vargas, G.; Tello, S.; Duponchelle, F. Desembarque de pescado fresco en la ciudad de Iquitos, Región Loreto-Amazonía Peruana. s.l. : Revista Folia Amazónica 21(1-2)- 2012. Pp. 45- 52, 2012.

García, A.; Tello, S.; Vargas, G.; Duponchelle, F. *Patterns of commercial fish landings in the Loreto region (Peruvian Amazon) between 1984 and 2006.* s.l. : Fish Physiology and Biochemistry 35, 53-67, 2009.

6. **Vela, A.; Zorrilla, L.; Garcia, A.; Dañino, A.** *Análisis de los desembarques de pescado fresco en la ciudad de Pucallpa, Región Ucayali.* s.l. : Folia Amazónica, 22: 7-14, 2013.

Kossowki, C. *Reproducción y crecimiento del bagre zamurito, Calophysus macropterus (Pisces, Pimelodidae), en cautiverio.* s.l. : Boletín del centro de investigaciones biológicas. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Vol. 32, N° 3. 153-278, 1998 .

Niño, L.G . *Estructuras de tallas y algunos aspectos de la biología reproductiva del simi (Calophysus macropterus) (Lichtenstein, 1819) (Pisces: Pimelodidae) durante dos épocas hidrológicas, en el área de frontera Colombia- Perú-Brasil.* Leticia : Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología marina. , 2008 .

Gómez, C.; Trujillo, F.; Diazgranados, M.C.; Alonso, J. *Capturas dirigidas de delfines de río en la Amazonía para la pesca de mota (Calophysus macropterus): una problemática regional de gran impacto.* In: Trujillo, F.; Alonso, J.C.; Diazgranados, M.C.; Gómez, C. (Eds). s.l. : Fauna acuática amenazada en la Amazonia Colombiana. Pp. 39-58, 2008.

Botero-Arias, R.; Lima, D.; Marmontel, M. *La mortalidad de caimanes y delfines rosados asociada con la pesca de la mota en la región del Medio Solimoes-Amazobas, Brasil.* s.l. : Instituto para el desarrollo sostenible Mamirauá, 2014.

Kossowki, C. *Hibridación del bagre zamurito Calophysus macropterus (PISCES, PIMELODIDAE).* Venezuela : Universidad centroccidental Lizando Alvarado. Bioagro. Vol. 13. Pp 71-77, 2001.

Machado- Allison, A. *Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela.* s.l. : Interciencia. Vol. 15. N° 6. Pp. 411-423, 1990.

13. **Tresierra, A. & Culquichicón, Z.** *Biología Pesquera.* Trujillo-Perú : s.n., 1993.

García, A & Rodriguez, R. *Estudio de la madurez sexual del "boquichico" Prochilodus nigricans (AGASSIZ, 1829).* Iquitos-Perú : Tesis para optar el título

profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonia peruana. Pp. 42, 1993.

Silva, M. *Biología reproductiva de bujurqui Cichlasoma amazonarun (KULLANDER, 1983) en ambientes controlados.* Iquitos, Perú : Tesis para obtener el título profesional de Biólogo. Universidad nacional de la Amazonia peruana. Facultad de Ciencias Biológicas, 2004.

Dioses, R. *Biología reproductiva de la mota, Calophysus macropterus (LICHTENSTEIN, 1819), en la región Ucayali.* Tumbes, Perú : Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. Universidad de tumbes, 2010.

Salinas, C. & Agudelo, C. *Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana.* Bogotá : Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y ministerio del Ambiente. Editorial Scripto, 2000.

Agudelo, E. Salinas, C. Sánchez, D. Muñoz, J. Gonzales, M. Arteaga, O. Rodríguez, N. Anzola, L. Acosta, M. Nuñez & H. Valdés . *Bagres de la Amazonia Colombiana: Un Recurso sin fronteras.* s.l. : Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Primera edición. Editorial Scripto Ltda, 2000.

Galvis G., J. Mojica, S. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez, M. Arce, A. Gutiérrez y L. Jiménez . *Peces del medio Amazonas. Región de Leticia.* Bogotá, Colombia : Guías Tropicales de campo No 5. Conservación Internacional. Primera edición. Editorial Panamericana. Pp. 282-283, 2006.

Lasso, C., Agudelo E., Jiménez Segura L., Ramírez-Gil H., Morales-Betancourt M., Ajiaco-Martínez R., De Paula F., Usma J., Muñoz S., Sanabria, A. *l Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia.* Bogotá- Colombia : Instituto de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos alexander Von Humboldt. Pp. 715, 2011.

Santos G., Ferreira, E. & Zuanon, J . *Peixes comerciais de Manaus.* s.l. : IBAMA/AM; ProVárzea. Primera edición. Pp. 96, 2006.

Reis, R., Kullander, S. & Ferraris, C . *Check list of the freshwater fishes of south and central America.* s.l. : Edipucrs. Primera edición, 2003.

Goulding, M. *Ecologia de pesca do rio Madeira. .* Manaus, Amazonas : CNPq-INPA, 1979 .

Caña, C. *Ecología y Conservación de los Bagres Migratorios en los ríos Madre de Dios y Ucayali*. Lima – Perú : Simposio Internacional Sistemas Fluviales y Represas: Biodiversidad, Conservación e Impactos Ambientales, 2010.

Iwaszkiw, J. . *Biología pesquera de agua dulce* . s.l. : Departamento de Cs. Biologicas Universidad Caece. Ecognicion pp. 25, 1990.

Bendezú, G.; Valsecchi, J. & Souza, P . *Uso de caimanes y bufeos como carnada para la pesca del simí (Calophysus macropterus)*. En la región de las reservas de desarrollo sostenible mamirauá y amanã, Amazonas, Brasil. 2004.

García, A., Vargas, G., Tello, s. & Duponchelle, F. *Desembarque de pescado fresco en la ciudad de Iquitos, Región Loreto, Amazonia Peruana*. Iquitos,Perú : IIAP. Folia Amazonica. Vol. 20. Nº 1-2 2012: 45-52, 2013.

Holden, M. & Raitt, V. *Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2.- Métodos para investigar los recursos y su aplicación* . s.l. : Doc. Tec. Nº 115 – FAO. Roma. Pp.220, 1975.

Vazzoler, A. *Biología da Reproducao de peixes Teleosteos: Teoría y Práctica. Apresentacao de Paulo de Torso de Cunha Chaves*. s.l. : Maringa: EDUEM. Sao Paulo: SBI , 1996.

Pérez, A.; Castillo, O.; Barbarino, A.; Fabré, N. *Aspectos reproductivos del bagre rayado Pseudoplatystoma tigrinum (Siluriformes, Pimelodidae) en la cuenca del rio Apure*. Venezuela : Zootecnia Tropical. Vol. 30. Nº3: 251-262, 2012.