

SEPEC

SERVICIO ESTADÍSTICO PESQUERO COLOMBIANO



Análisis de la estructura de tallas de captura de las principales especies ícticas explotadas por las pesquerías artesanales de Colombia durante el período marzo-diciembre de 2017



Registro de tallas a bordo de una embarcación de pesca artesanal.



Elaborado por:

Javier De la Hoz Maestre¹, Christian Bustamante² y Luis Manjarrés Martínez³

¹ Grupo de investigación Biodiversidad y Ecología Aplicada (GIBEA)

² Contratista Universidad del Magdalena

³ Grupo de Investigación Evaluación y Ecología Pesquera (GIEEP)

Programa de Ingeniería Pesquera - Facultad de Ingeniería - Universidad del Magdalena

Cítese como:

De la Hoz-M., J., C. Bustamante y L. Manjarrés–Martínez, 2017. Análisis de la estructura de tallas de captura de las principales especies ícticas explotadas por las pesquerías artesanales de Colombia durante el período marzo-diciembre de 2017. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), 38 p.



AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA (AUNAP)

Director General	Otto Polanco Rengifo
Secretario General	José Duarte Carreño
Director Técnico de Inspección y Vigilancia	Lázaro Salcedo Caballero
Jefe Oficina Generación del Conocimiento y la Información	Sergio Gómez Flórez
Director Técnico de Administración y Fomento	Erick Serge Firtion Esquiaqui
Profesional Universitario Grado 13	Wilberto Angulo Viveros
Director Regional Bogotá	Nataly Toro Pardo
Director Regional Barranquilla	Neil Gallardo García
Director Regional Barrancabermeja	Elkin Yesid Bello Peña
Director Regional Cali	Jaime Alborno Rivas
Director Regional Magangué	Farid Nazzar Herrera
Director Regional Medellín	Dionisia Yutsi Rivas
Director Regional Villavicencio	Maritza Casallas Delgado

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector	Pablo Vera Salazar
Vicerrector Académico	María Dilia Miele
Vicerrector de Extensión y Proyección Social	Juan Carlos de la Rosa Serrano
Vicerrector de Investigación	Ernesto Galvis Lista
Vicerrector Financiero y Administrativo	Jaime Noguera Serrano

COMITÉ TÉCNICO SUPERVISOR AUNAP

Lázaro Salcedo Caballero
Javier De La Hoz Mercado
Jorge Córdoba Peña

PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DEL CONTRATO

Director del Convenio

Luis Manjarrés Martínez

Jefe de análisis de datos y evaluación de información

Javier de la Hoz Maestre

Director Técnico

Roberto Rivera Mendoza

Asistente Dirección Técnica

Fabio Herrera Pertuz

Asesor Científico

Luis Orlando Duarte

Analistas de datos y

Coordinadores de componente

Félix Cuello

Gloria Cecilia De León Martínez

Fabio Andrés Herrera Pertuz

Sandra Liliana Lamouroux López

Gisela Roa Noriega

Karina Lizeth Tejeda Rico

Taxónomos

Luis Nieto Alvarado

Armando Ortega Lara

Coordinador Soporte Técnico y

Desarrollo

Huguer Reyes Ardila

Asistente soporte técnico

y desarrollo

Ciro Polo Pallares

Supervisores Regionales

Ovidio Brand Bonilla

Rosa Elena Carabalí García

Jesika Patricia Cortés Salcedo

Eimmy Rosa González Gutiérrez

Ayrini Patricia Mora Rhenals

Jhon Jairo Patarroyo Baez

William Andrés Pérez Doria

Lilian Saidith Reza Gaviria

Marlen Yuly Salazar Montaño

Técnicos

Alejandro Rafael Lamadrid Tobías

Antonio José Trespalacios Díaz

Antonio Julio Santis Baldovino

Antonio Valencia Núñez

Anyella Patricia Fontalvo Noriega

Beatriz Eugenia Herrera Castellanos

Carmen Fabiola Perea Copete

Claudia Patricia Quiñones Caicedo

Damaris Caballero Maury

Dorcy del Carmen Altamiranda Argel

Eddien José Castro Angulo

Edith Auxiliadora Beltrán Ortega

Elsi Ester Mendoza Fuentes

Fanny Judith Anaya Sánchez

Fredy Pretel Jaramillo

Iván Antonio Pérez Tapias

Jaime Roberto Moreno Martínez

Jeisson Alexis López Castaño

Jhon Edison Rico Artunduaga

José Luis Moreno Lengua

Juan Agustín Cohen Luna

Juan José Hernández Correa

Julián Santiago Bonilla Castillo

Juvenal Pardo Caraballo

Leandra Patricia Petro Humanez

Ligia Mercedes Carrillo Villar

Luis Francisco Cubillos Ariza

Luz Arely López Mosquera

María Isabel Castro Mesa

Maricel Tobón Duarte

Martha Josefina Granado Whisgman

Martha Lucía Contreras Ortega

Merlis Pájaro Pájaro

Milton José del Prado Polo

Mónica Leandra López García

Nayarit Zulena Cadavid Cadavid

Nini Johanna Camargo Ramírez

Nolberto Salazar Sinisterra

Nolbis Esther Matos Jiménez

Óscar Andrés Ayala Gómez

Pedro Esteban Cuero Gamboa

Rafael Humberto Rodríguez Robles

Roberto Carlos Genes González

Rodrigo Moreno Mosquera

Samir Antonio Noble Camaño

Sandra Milena Mosquera Perea

Sandra Patricia Contreras Romero

Shirley Salazar Jaimes

Sindy Paola Mendoza Polo

Sugey Lorena Enamorado Álvarez

Tito Arturo Gaitán Rodríguez

Waldetrudiz Obregón Andrade

Wilder Alonso Campo Mengual

William Badillo Cañas

William Saenz Moreno

Willis Martínez Arias

Yeferson López Gómez

Yenny Victoria Rengifo Parra

Yerliza López Ríos

Yesica Flor Riobo Ruiz

Yoelis Maely Laverde López

Yolfa María Montes Martínez

Yordi Desiderio Tenorio Araujo

Yudis Pamela Urbano Arboleda

Yuly Paulina Silva Meza

Personal Administrativo

Carolina Bornaceli Ropain

Karen Márquez Lora

Katerin Almendrales Tejeda

Elda Patricia Rodríguez Cárdenas

Luis Carlos Barandica Perilla

Daniel Edgardo Rivadeneira Arrieta

Digitadores

Ingrid Tatiana Quintero Sánchez

Edgardo Rafael de la Hoz Mejía

Apolinar de Jesús Moscoso Zuluaga

Diseño Gráfico:

Luz Mery Avendaño

Fotografía:

William Pérez

Ovidio Brand

John Patarroyo

Rosa Carabalí

Contenido

1. Introducción	5
2. Aspectos metodológicos	5
2.1 Distribución geográfica del esfuerzo de muestreo	5
2.2. Obtención y procesamiento de datos	6
2.3. Estructura de tallas e indicadores derivados	6
3. Resultados	6
3.1. Cuenca del Amazonas	6
3.2. Cuenca del Magdalena	8
3.3. Cuenca del Atrato	13
3.4. Cuenca del Orinoco	13
3.5. Cuenca del Sinú	18
3.6. Litoral Caribe.....	19
3.7. Litoral Pacífico	25
4. Referencias	29

ANEXOS

Anexo 1: Esfuerzo de muestreo desarrollado en el componente de registro de tallas de captura, discriminado por cuenca/litoral y especie	31
Anexo 2: Formulario utilizado para el registro de tallas de captura (Formato F-INPV-020)	36
Anexo 3: Referencias de los valores de tallas de madurez (l_m) usados para el análisis de las estructuras de tallas de captura de las especies evaluadas	37

Lista de fotografías

Fotografía 1. Registro de tallas a bordo de una embarcación de pesca artesanal	5
Fotografía 2. Registro de tallas de captura en sitio de comercialización.	7
Fotografía 3. Identificación taxonómica de ejemplares desembarcos en la cuenca Magdalena, para efectos del registro de tallas de captura.	9
Fotografía 4. Registro de datos de tallas en el sitio denominado Santiago Apóstol (cuenca del río Magdalena).	18

Lista de figuras

- Figura 1.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Amazonas durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).8
- Figura 2.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Magdalena durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. Se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).12
- Figura 3.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Atrato durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).14
- Figura 4.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Orinoco durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).16
- Figura 5.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Sinú durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).19
- Figura 6.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Caribe durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).23
- Figura 7.** Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Pacífico durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).27

Lista de tablas

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo realizado entre marzo y diciembre de 2017 en el marco del componente de registro de datos de tallas de captura del SEPEC.	6
Tabla 2. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 13 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Amazonas durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.	7
Tabla 3. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 13 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Magdalena durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.	9
Tabla 4. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de cuatro especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Atrato durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.....	13
Tabla 5. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 15 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Orinoco durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.....	15
Tabla 6. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 15 especies ícticas monitoreada en la cuenca del Sinú durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.....	18
Tabla 7. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 26 especies ícticas monitoreadas en el litoral Caribe durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.....	20
Tabla 8. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 20 especies ícticas monitoreadas en el litoral Pacífico durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.	25

1. Introducción

El análisis de estructura de tallas de captura es una de las herramientas de evaluación pesquera más utilizadas, dado que refleja el resultado de las interacciones que ocurren entre los procesos biológicos que determinan la dinámica poblacional de las poblaciones de peces (reclutamiento, crecimiento y mortalidad, tanto natural como pesquera) (Neumann y Allen, 2007); además, los datos de frecuencia de tallas de captura, contrastados con las tallas de madurez, ayudan a establecer indicadores simples del estado de estos recursos (Froese y Binohlan, 2000; Froese, 2004). Además de lo anterior, el monitoreo de los desembarques de las pesquerías proporciona información para detectar cambios estructurales en una comunidad y para dilucidar las causas de las variaciones en la abundancia y la biodiversidad. Todos estos aspectos son relevantes para el desarrollo de estrategias orientadas a un manejo adecuado del mismo (Capurro et al., 1999).

Considerando lo anteriormente expuesto, en el presente informe se presentan los principales resultados del monitoreo de las tallas de captura de las especies monitoreadas en los dos litorales y las cuencas continentales del país durante el período marzo-diciembre de 2017. Naturalmente, se priorizan aquellas especies para las cuales ha sido factible reunir un número adecuado de datos tallas. En general, el análisis se fundamenta en la

caracterización de la estructura de tallas de captura de los diferentes tipos de arte o método de pesca, en términos de su distribución y los respectivos estadísticos de localización y dispersión, para posteriormente contrastar dicha distribución con varios puntos de referencia biológicos basados en la talla de madurez, a efectos de inferir el impacto relativo de estos artes en cada uno de los recursos evaluados, siguiendo para ello la metodología diseñada por Froese y Binohlan (2000).

2. Aspectos metodológicos

2.1 Distribución geográfica del esfuerzo de muestreo

El muestreo de tallas se efectuó en los dos litorales marinos y en las principales cuencas continentales del país durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre de 2017. Durante este lapso de tiempo se monitorearon las tallas de captura de 171 especies en el litoral Caribe y 67 en el litoral Pacífico. El menor número de especies monitoreadas correspondió a las cuencas del Atrato (16) y el Sinú (12). El mayor número de datos de tallas de captura se registró en la cuenca del río Magdalena (124780), seguida por el litoral Caribe (59644). Estos dos estratos geográficos totalizaron el 64% de las 287640 tallas medidas (Tabla 1). Un análisis más detallado del esfuerzo de muestreo desarrollado por cuenca/litoral y especie se muestra en el Anexo 1.



Fotografía 1. Registro de tallas a bordo de una embarcación de pesca artesanal.

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo realizado entre marzo y diciembre de 2017 en el marco del componente de registro de datos de tallas de captura del SEPEC.

Litoral/Cuenca	No. de Especies	No. de datos de talla (n)
Caribe	171	59644
Pacífico	67	37360
Amazonia	52	24242
Orinoquia	43	23327
Magdalena	26	124780
Atrato	16	8198
Sinú	12	10089
Total	387	287640

2.2. Obtención y procesamiento de datos

Inicialmente, se identificaron las especies siguiendo la literatura especializada para cada grupo taxonómico (Holtius, 1980; Compagno et al., 1995; Nelson, 2006; Eschmeyer y Fong, 2014). Para recolectar los datos de tallas se siguieron las recomendaciones de Agudelo *et al.* (2011). Para el registro de la información se utilizó el formato de tallas F-INPV-020 (Anexo 2), en donde se registra la longitud total para las especies marinas y la longitud estándar para las especies dulceacuicolas, con precisión de 0.1 cm.

2.3. Estructura de tallas e indicadores derivados

Para obtener la estructura de tallas de las especies capturadas, los datos registrados se agruparon en intervalos de clase, siguiendo las recomendaciones de Anderson y Neumann (1996), quienes sugieren intervalos de 1 cm para los peces que no superan los 30 cm de longitud total (Lt), de 2 cm para los peces que llegan a 60 cm Lt y de 5 cm para los peces que llegan a 150 cm Lt. A partir de la estructura de tallas para cada especie y tipo de arte o método de pesca se obtuvieron las correspondientes distribuciones de frecuencia (histogramas), sobre las cuales se plotearon la talla de madurez (L_m) y la talla óptima de captura (L_{opt}). Este último punto de referencia biológico se considera como la talla de captura a la cual se maximiza la producción de la cohorte y se estimó mediante la siguiente ecuación empírica de Froese y Binohlan (2000): . También se estableció el intervalo de tallas más frecuentemente capturado por cada tipo de arte o método de pesca, obtenido mediante el cálculo del ran-

go intercuartílico de la distribución de tallas, es decir, los valores correspondientes al primer (Q1) y tercer cuartil (Q3), entre los cuales se encuentra el 50% central de la distribución de tallas.

Para cada tipo de arte o método de pesca se estableció el porcentaje de individuos inmaduros (por debajo de L_m), valor que constituye uno de los índices del impacto relativo de cada tipo de arte o método de pesca sobre el recurso capturado. Las referencias bibliográficas de los valores de L_m utilizados en el análisis se relacionan en el Anexo 3.

3. Resultados

3.1. Cuenca del Amazonas

Se analizó la estructura de tallas (L_s) de 13 especies frecuentemente capturadas en la cuenca del Amazonas (Tabla 2, Figura 1). *Prochilodus nigricans*, *Hoplias malabaricus*, *Brycon amazonicus* y *Schizodon fasciatus* presentaron porcentajes relativamente bajos de individuos inmaduros capturados con los diferentes tipos de artes usados en la captura de tales recursos (<30%). Porcentajes intermedios de inmaduros (entre 30 y 60%) se registraron en las capturas con palangre de *Pseudoplatystoma punctifer* y con redes de enmalle de *Brycon amazonicus*, *Mylossoma duriventre*, *Calophysus macropterus*, *Mylossoma aureum*. Porcentajes altos de inmaduros (>70 %) correspondieron a las capturas con palangre de *Pseudoplatystoma tigrinum* y con redes de enmalle de *Piaractus brachipomus*, *Colossoma macropomum* y *Zungaro zungaro*. En un balance general, se destaca entonces la presión pesquera que las redes de enmalle vienen ejerciendo sobre individuos inmaduros de las principales especies ícticas de la cuenca del Amazonas, especialmente sobre las tres últimas arriba citadas.

Desde el punto de vista de la talla óptima de captura, se evidencia una situación favorable para las capturas con redes de enmalle de *P. nigricans*, *P. tigrinum*, *B. amazonicus*, *S. fasciatus*, *P. punctifer*, *C. macropterus* y *M. aureum*, por cuanto sus tallas óptimas se sitúan dentro del rango de las tallas más capturadas, además de que son cercanas a sus respectivas tallas medias de captura (TMC). Una situación similar ocurre con las capturas de *P. tigrinum* con líneas de mano y arpón y de *B.*

Tabla 2. Datos característicos de la estructura de tallas (L_c) de 13 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Amazonas durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Prochilodus nigricans</i>	Red de enmalle	3496	10,8	57,0	25,1	22,0	28,0	25,1	26,1	21,0%
	Atarraya	598	18,0	35,0	28,1	27,0	29,0			0,2%
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Red de enmalle	2554	32,0	130,0	81,8	66,0	96,0	69,4	76,3	30,3%
	Línea de mano	37	30,0	87,5	67,7	60,0	78,0			5,4%
	Arpón	5	64,5	90,5	79,9	70,0	87,5			0,0%
	Palangre	2	59,2	64,9	62,1	60,6	63,5			100,0%
<i>Hoplias malabaricus</i>	Red de enmalle	2161	18,0	49,0	31,9	28,0	36,0	24,3	25,3	7,2%
	Línea de mano	391	16,0	46,0	27,6	24,0	31,0			28,9%
	Arpón	23	20,0	32,0	26,4	23,8	28,5			17,4%
<i>Brycon amazonicus</i>	Red de enmalle	2104	20,0	44,3	32,7	29,0	36,0	32,0	33,8	38,4%
	Atarraya	43	29,0	43,0	36,4	32,3	40,0			7,0%
<i>Schizodon fasciatus</i>	Red de enmalle	2004	14,0	39,0	25,7	22,0	29,0	22,0	22,8	11,8%
	Atarraya	85	25,0	32,0	29,4	28,5	30,5			0,0%
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Red de enmalle	1596	31,0	150,0	80,6	64,0	96,0	69,0	75,8	31,5%
	Palangre	72	35,0	99,0	59,6	50,7	67,0			56,9%
<i>Mylossoma duriventre</i>	Red de enmalle	1663	10,0	30,0	17,0	14,8	20,0	16,1	16,4	47,1%
<i>Calophysus macropterus</i>	Red de enmalle	1459	12,0	98,0	31,2	26,0	36,0	30,0	31,5	44,6%
	Palangre	112	25,0	55,5	37,6	33,7	41,2			5,4%
<i>Mylossoma aureum</i>	Red de enmalle	1282	10,0	111,0	17,1	14,0	20,0	16,1	16,4	41,3%
<i>Piaractus brachypomus</i>	Red de enmalle	717	21,0	80,0	41,1	38,0	45,0	56,0	60,9	90,5%
<i>Brycon melanopterus</i>	Red de enmalle	559	15,0	37,0	22,6	20,0	25,0			-
<i>Colossoma macropomum</i>	Red de enmalle	483	20,0	98,0	49,0	41,0	55,0	58,0	63,2	72,3%
<i>Zungaro zungaro</i>	Red de enmalle	418	26,0	87,0	49,7	41,0	57,0	120,0	135,8	96,9%



Fotografía 2. Registro de tallas de captura en sitio de comercialización.

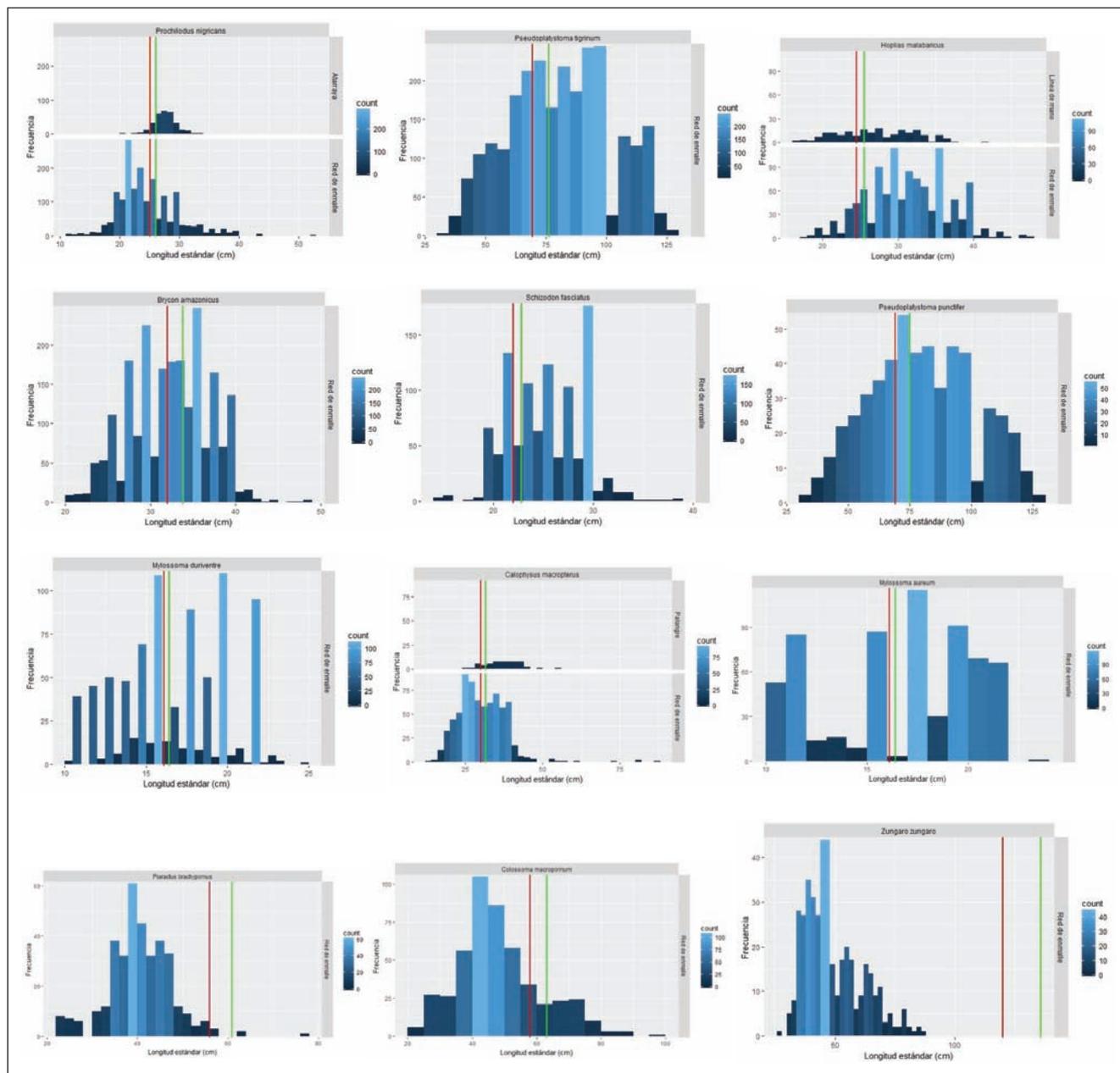


Figura 1. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Amazonas durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

amazonicus con atarraya. Esta situación contrasta con las capturas con redes de enmalle de *P. brachypomus*, *C. macropomum* y *Z. zungaro*, cuyos valores de L_{opt} se sitúan muy por encima de sus respectivos valores de TMC y fuera del rango de las tallas más capturadas, lo que permite inferir que se podría estar capturando un alto porcentaje de individuos megadesovadores de estas especies. Por tanto, ambos puntos de referencia biológicos (L_m y L_{opt}) coinciden en sustentar una situación indeseada

para estas tres especies, lejos de la situación de pesca balanceada recomendada en los últimos estudios sobre espectro de tallas de captura (Breen et al., 2016).

3.2. Cuenca del Magdalena

Para esta cuenca también se analizó la estructura de tallas de 13 especies (Tabla 3). Las especies *Leporinus muyscorum*, *Triportheus magdalenae*, *Pimelodus grosskopfii*,

Cyphocharax magdalena y *Ageneiosus pardalis* fueron capturadas en su mayoría por encima de su L_m , indicando que la pesquería no está concentrada sobre los juveniles, situación que beneficia a la especie al permitir que una fracción de los individuos tengan por lo menos un primer evento reproductivo (Tabla 3). Se exceptúan las capturas de *Leporinus muyscorum* con red de encierro (chuchaca) y de *Ageneiosus pardalis* con atarraya, cuyo porcentaje de pequeños ($L_t < L_m$) son de 62.9 y 100%, respectivamente.

En una situación intermedia en términos de presión pesquera sobre individuos inmaduros se encuentran las especies *Hoplias malabaricus* y *Sorubim cuspicaudus*, cuyas capturas con varios tipos de artes de pesca exceden el 60% de individuos inmaduros, lo que compromete la capacidad de renovación de estas poblaciones ícticas (Tabla 3, Figura 2). La situación más crítica corresponde a las especies *Prochilodus magdalenae*, *Caquetaia kraussii*, *Pimelodus blochii*, *Plagioscion magdalenae*, *Curimata mivartii* y *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, cuyas capturas con todos los tipos de artes de pesca están ampliamente dominadas por individuos inmaduros, en porcentajes que en la gran mayoría de los casos supera el 80 % (Tabla 3, Figura 2). En estos casos resulta factible una sobrepesca de crecimiento que puede comprometer la sostenibilidad de estas poblaciones.

La comparación de la estructura de tallas de captura de las especies explotadas en la cuenca del Magdalena con



Fotografía 3. Identificación taxonómica de ejemplares desembarcos en la cuenca Magdalena, para efectos del registro de tallas de captura.

el punto de referencia L_{opt} conduce a ratificar la tendencia a la captura mayoritaria de ejemplares relativamente pequeños observada en *Prochilodus magdalenae*, *Caquetaia kraussii*, *Pimelodus blochii*, *Curimata mivartii*, *Pseudoplatystoma magdaleniatum* y, en menor grado, en *Plagioscion magdalenae*. Además, se evidencia que las capturas de *Leporinus muyscorum*, *Triportheus magdalenae*, *Pimelodus grosskopfii*, *Cyphocharax magdalena* y *Ageneiosus pardalis* tienden a ubicarse dentro del intervalo de $\pm 10\%$ de L_{opt} . Por lo tanto, las únicas especies donde

Tabla 3. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 13 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Magdalena durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)	Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Red de enmalle	50323	12,0	46,2	22,9	20,5 25,3	25,6	26,7	77,0%
	Atarraya	4961	12,8	37,1	21,9	19,5 24,0	-	-	86,1%
	Chinchorro	2983	16,0	36,9	22,4	20,0 24,5	-	-	84,8%
	Red de encierro (Rastra)	445	14,7	28,4	22,7	20,0 25,2	-	-	76,9%
	No definido	282	16,0	26,0	20,3	19,2 21,1	-	-	98,9%
	Red de encierro (Chuchaca)	229	13,7	23,9	17,8	16,6 18,4	-	-	100,0%
	Palangre	27	15,0	20,0	17,9	17,0 19,0	-	-	100,0%
	Cóngolo	22	20,6	28,2	23,7	21,8 25,0	-	-	81,8%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Caquetaia kraussii</i>	Red de enmalle	11268	10,0	24,3	15,2	13,5	16,5	17,5	17,9	81,7%
	Atarraya	1151	10,2	20,1	14,4	13,6	15,1	-	-	97,6%
	Red de encierro (Rastra)	77	9,9	18,6	13,6	11,8	15,3	-	-	96,1%
<i>Pimelodus blochii</i>	Nasa	7297	10,0	26,4	14,5	13,2	15,5	21,0	21,7	99,4%
	Red de enmalle	3350	11,8	23,6	16,5	14,9	18,0	-	-	95,2%
	Atarraya	548	12,0	30,5	18,8	16,4	20,7	-	-	75,7%
	Chinchorro	250	12,1	30,0	17,1	14,2	18,5	-	-	80,4%
	Red de encierro (Rastra)	75	12,9	22,0	16,1	15,0	17,0	-	-	97,3%
	Línea de mano	41	12,0	19,5	15,1	13,3	16,5	-	-	100,0%
	Palangre	16	12,3	16,5	14,5	13,9	15,4	-	-	100,0%
<i>Leporinus muyscorum</i>	Red de enmalle	4602	11,9	32,6	21,7	18,2	25,0	19,6	20,1	33,4%
	Atarraya	1848	12,3	30,0	21,9	18,3	25,2	-	-	30,3%
	Chinchorro	319	17,5	25,0	20,9	20,0	22,0	-	-	18,2%
	Red de encierro (Rastra)	261	12,8	30,0	22,7	19,3	25,8	-	-	25,7%
	Nasa	188	13,9	27,0	19,5	17,9	21,0	-	-	48,4%
	Red de encierro (Chuchaca)	70	13,9	26,2	19,1	17,0	21,0	-	-	62,9%
	Palangre	1	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	-	-	0,0%
<i>Hoplias malabaricus</i>	Red de enmalle	6852	12,7	43,0	24,4	21,5	27,4	24,5	25,5	45,0%
	Atarraya	136	14,2	30,1	22,1	17,9	26,6	-	-	63,2%
	Red de encierro (Chuchaca)	125	15,9	31,0	22,4	19,3	25,0	-	-	70,4%
	Red de encierro (Rastra)	50	16,6	30,1	21,8	19,2	24,0	-	-	76,0%
<i>Plagioscion magdalenae</i>	Red de enmalle	5150	3,0	47,5	26,5	24,5	29,0	29,9	31,4	83,2%
	Chinchorro	199	16,7	40,0	23,5	20,0	26,5	-	-	85,9%
	No definido	101	30,7	66,5	39,6	35,0	43,7	-	-	74,3%
	Atarraya	2	28,0	34,0	31,0	29,5	32,5	-	-	50,0%
<i>Curimata mivartii</i>	Red de enmalle	1940	12,5	29,0	16,8	15,5	17,5	25,0	26,0	99,9%
	Atarraya	1459	12,5	26,2	19,7	18,0	21,3	-	-	99,0%
	Chinchorro	358	14,5	23,4	17,5	16,0	19,3	-	-	100,0%
	Red de encierro (Rastra)	49	14,0	19,3	16,4	15,8	17,2	-	-	100,0%
	No definido	31	17,5	24,0	19,8	19,0	20,7	-	-	100,0%
	Red de encierro (Chuchaca)	5	11,0	15,0	13,3	13,2	14,2	-	-	100,0%
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Red de enmalle	2023	18,5	145,0	48,3	37,0	50,0	82,2	91,2	92,0%
	Chinchorro	723	32,5	145,0	56,2	47,5	60,5	-	-	92,4%
	Palangre	483	29,2	120,5	66,7	53,5	83,1	-	-	74,5%
	No definido	160	35,0	103,2	56,3	50,5	60,4	-	-	97,5%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Línea de mano	86	19,5	105,4	42,4	31,0	55,0	-	-	97,7%
	Atarraya	69	23,6	101,0	54,1	43,2	57,1	-	-	85,5%
	Red de encierro (Rastra)	27	34,9	64,9	48,9	44,7	53,5	-	-	100,0%
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Palangre	1140	20,0	80,0	46,1	40,2	50,5	43,1	46,2	32,9%
	Red de enmalle	862	19,5	65,0	39,7	36,0	43,5	-	-	74,3%
	Línea de mano	559	18,0	62,0	40,1	33,6	47,6	-	-	63,2%
	Chinchorro	536	30,0	65,5	40,5	36,5	43,5	-	-	73,0%
	No definido	283	30,7	58,5	44,0	40,5	47,7	-	-	47,0%
	Atarraya	72	30,0	57,1	43,0	38,0	48,5	-	-	48,6%
	Red de encierro (Chuchaca)	55	24,2	49,9	37,7	34,0	42,1	-	-	76,4%
<i>Triportheus magdalenae</i>	Red de enmalle	2801	10,3	26,0	16,8	15,5	18,0	14,1	14,2	8,2%
	Atarraya	520	11,0	22,1	15,7	14,3	17,0	-	-	21,7%
	Chinchorro	138	12,5	22,1	16,9	16,0	17,9	-	-	1,5%
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Palangre	1036	15,1	37,5	25,9	22,0	29,5	20,2	20,8	11,0%
	Nasa	457	15,0	32,5	20,8	18,2	22,6	-	-	55,1%
	Línea de mano	139	13,5	33,5	22,8	19,6	25,7	-	-	29,5%
	Atarraya	129	18,5	32,1	23,6	21,0	26,3	-	-	15,5%
	Chinchorro	103	15,2	34,0	21,6	18,0	24,4	-	-	44,7%
	No definido	10	13,0	30,0	18,3	15,9	19,5	-	-	20,0%
<i>Cyphocharax magdalena</i>	Red de enmalle	8	23,5	30,0	25,4	23,9	26,0	-	-	0,0%
	Red de encierro (Chuchaca)	158	9,0	15,2	12,0	11,0	13,1	9,5	9,4	0,0%
	Atarraya	361	9,6	15,1	12,7	11,9	13,5	-	-	0,0%
	Red de encierro (Rastra)	50	11,3	16,2	12,0	12,9	14,2	-	-	0,0%
<i>Ageneiosus pardalis</i>	Red de enmalle	587	9,0	16,3	12,7	12,0	13,2	-	-	0,5%
	Red de enmalle	449	17,0	56,5	34,6	33,4	38,5	32,3	34,1	20,5%
	Chinchorro	296	25,5	51,2	37,6	34,0	40,8	-	-	8,8%
	Palangre	72	32,2	56,8	44,0	40,6	47,6	-	-	1,4%
	No definido	51	30,5	54,0	37,2	33,5	40,0	-	-	21,6%
	Línea de mano	13	31,3	45,1	37,3	34,0	38,3	-	-	0,0%
	Atarraya	2	24,4	27,5	26,0	25,2	26,7	-	-	100,0%

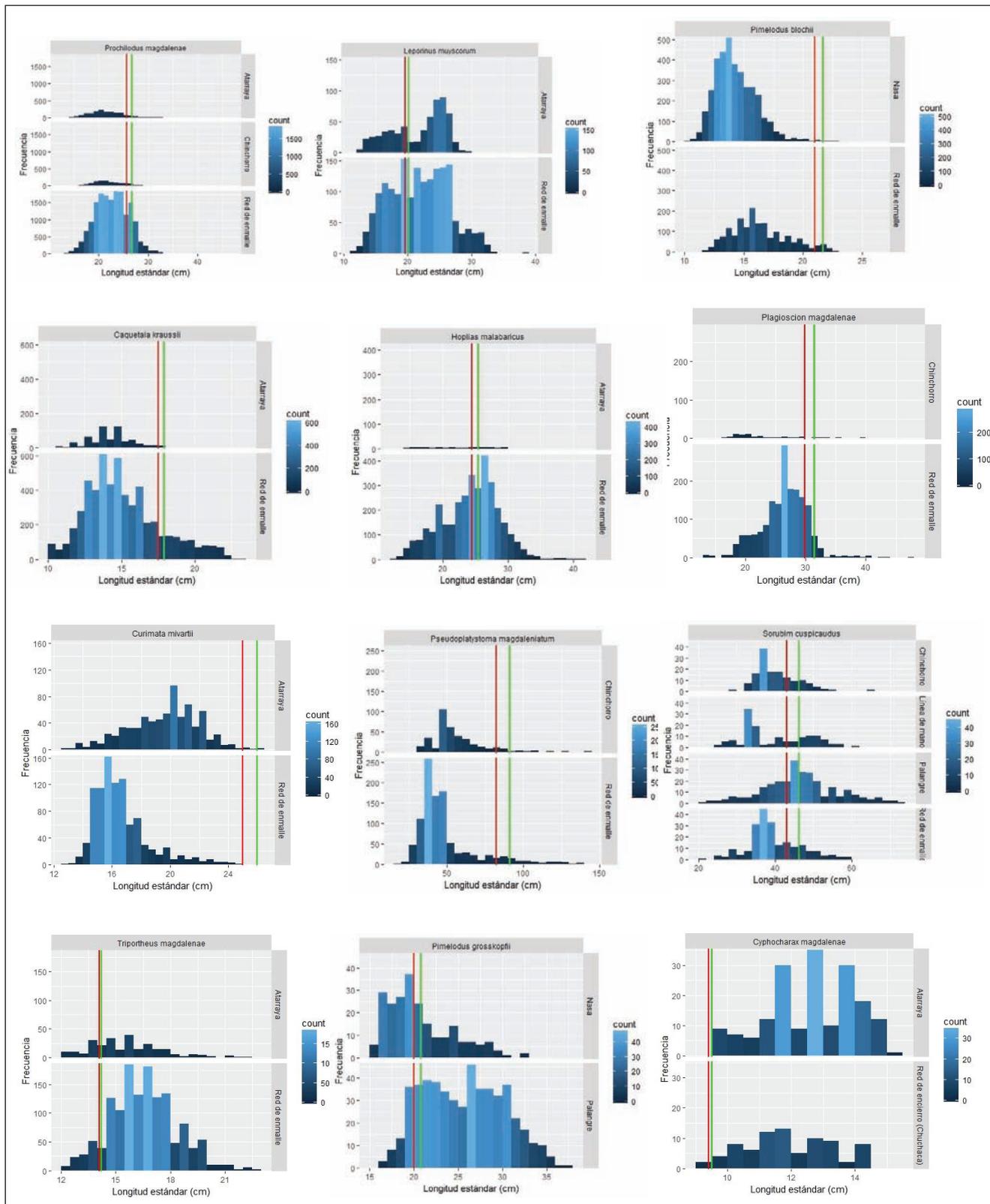


Figura 2. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Magdalena durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. Se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

se observa una tendencia a la captura de ejemplares por encima del valor de L_{opt} son *Cyphocharax magdalena* y, en menor grado, *Triportheus magdalenae*. De acuerdo con este indicador, estas dos especies serían las únicas entre las evaluadas en la cuenca del Magdalena para las cuales sería viable plantear la posibilidad de una sobrepesca de reclutamiento (captura mayoritaria de ejemplares grandes o megadesovadores). En el caso de *C. magdalena* esta situación se presenta en las capturas con red de encierro (chuchaca y rastra), atarraya y red de enmalle, mientras que en el caso de *T. magdalenae* ocurre en las capturas con red de enmalle, atarraya y chinchorro

3.3. Cuenca del Atrato

Se analizó la estructura de tallas de cuatro especies, de las cuales *P. magdalenae*, especie básicamente capturada con redes de enmalle en esta cuenca, registró el mayor porcentaje de tallas por debajo de la L_m (88%). Otra especie cuyas capturas con redes de enmalle también evidenciaron un alto porcentaje de tallas inferiores a la L_m fue *Ageneiosus pardalis* (65 %). Cabe anotar que la estructura de tallas de captura de *A. pardalis* con redes de enmalle presenta una situación diferente a la registrada con líneas de mano, pues este tipo de arte apenas registra un 31 % de individuos por debajo de la L_m . Las capturas con redes de enmalle de *H. malabaricus* y *L. muyscorum* presentaron porcentajes bajos de individuos por debajo de la L_m (Tabla 4, Figura 4). Teniendo en cuenta que las redes de enmalle tienen un impacto diferencial en la es-

tructura de tallas de captura de las principales especies capturadas en esta cuenca, resulta pertinente establecer el estado de explotación de estas poblaciones y de esa forma priorizar las necesidades de manejo de cada una de ellas considerando además la importancia económica de cada especie y su aporte a la seguridad alimentaria de la región. Con base en este análisis integral, se deberá entonces decidir la conveniencia de un incremento en el tamaño de malla de estas redes.

El contraste de la estructura de tallas de captura de estas especies en la cuenca del Atrato con sus respectivos valores de L_{opt} ratifica la tendencia de las redes de enmalle a capturar individuos pequeños de *P. magdalenae* y *Ageneiosus pardalis*, configurándose una situación contraria a la que se presenta en el caso de las capturas de *H. malabaricus* y *L. muyscorum* con este mismo tipo de arte, cuyas tallas de captura más frecuentes tienden a exceder sus respectivos valores de L_{opt} . Algo similar ocurre con las capturas de *L. muyscorum* con líneas de mano, en las cuales predominan las tallas superiores al L_{opt} .

3.4. Cuenca del Orinoco

Se evaluó la estructura de tallas de captura de 15 especies de esta cuenca. *Pimelodus blochii* fue la única especie que no evidenció una presión pesquera excesiva sobre los individuos pequeños por parte de los diferentes tipos de artes de pesca. Otra especie con una captura relativamente baja de individuos inmaduros fue *Mylossoma*

Tabla 4. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de cuatro especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Atrato durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango intercuartíl (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L_m
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Red de enmalle	3919	9,0	43,0	21,9	19,5	23,0	25,6	26,7	88%
<i>Hoplias malabaricus</i>	Red de enmalle	2306	17,5	49,8	30,6	29,2	32,1	24,3	25,0	2%
<i>Ageneiosus pardalis</i>	Red de enmalle	571	17,0	69,1	32,2	27,2	36,0	34,5	36,5	65%
	Línea de mano	32	23,3	68,0	38,0	34,0	40,3	-	-	31%
<i>Leporinus muyscorum</i>	Red de enmalle	492	15,5	39,0	26,5	25,0	28,0	20,0	20,6	2%
	Línea de mano	5	23,0	26,0	24,5	24,0	25,4	-	-	0%

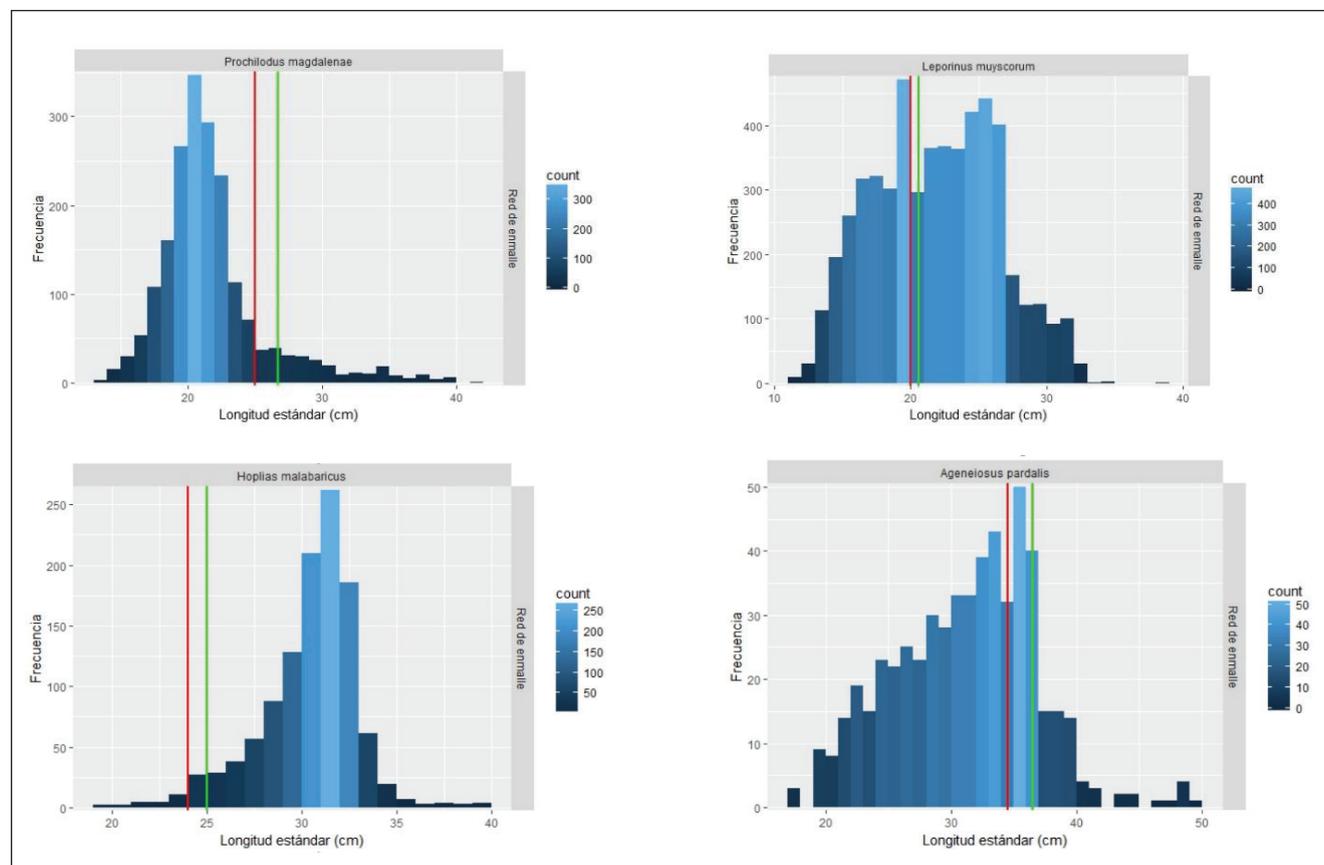


Figura 3. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Atrato durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

duriventre, particularmente con con línea de mano, atarraya y chinchorro (< 2 %); únicamente las capturas de esta especie con redes de enmalle registraron un porcentaje relativamente alto de tallas inferiores a la L_m (59,6%). *Plagioscion squamosissimus* registró una situación similar a *M. duriventre*, con un 57,2 % de tallas inferiores a la L_m . Respecto a las especies restantes, constituye una señal de alerta ante la posibilidad de una sobrepesca de crecimiento los altos porcentajes de individuos pequeños capturados con redes de enmalle de las especies *Prochilodus mariae* (97,3 %), *Brachyplatystoma platynemum* (98,9 %), *Pseudoplatystoma orinocoense* (95,4 %), *Brachyplatystoma vaillantii* (86,8 %), *Zungaro zungaro* (99,7%), *Pinirampus pirinampu* (95,0 %), *Laeiarius marmoratus* (91,0 %), *Pseudoplatystoma metaense* (88,4 %) y *Colossoma macropomum* (91,7 %) (Tabla 5, Figura 4).

Los individuos pequeños de *P. mariae*, *B. platynemum*, *Z. zungaro* y *P. metaense* son también son fuertemente impactados por los chinchorros, en tanto que las líneas

de mano capturan también una proporción importante de ejemplares inmaduros de *B. platynemum*, *P. orinocoense*, *B. vaillantii*, *Z. zungaro*, *P. pirinampu*, *P. metaense*, *C. macropomu* y *O. niger*. Un efecto negativo de las atarrayas sobre individuos inmaduros solo se detectó en el caso de *P. metaense*. De otro lado, no fue factible el análisis de la estructura de tallas de captura de *Brachyplatystoma juruense* y *B. rousseauxii*, por cuanto no se conoce aún sus respectivas tallas de madurez. Dado que la red de enmalle es el arte más empleado en la captura de estas especies y la importancia económica de las mismas, resulta recomendable realizar un estudio biológico tendiente a establecer estos valores.

En general, el análisis de la estructura de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Atrato a la luz de los valores de L_{opt} ratifica la tendencia de estas pesquerías a capturar ejemplares de tallas relativamente pequeñas. Entre las especies con valores conocidos de L_m y L_{opt} las únicas que evidenciaron una dominancia de

Tabla 5. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 15 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Orinoco durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango inter-cuartílico (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L_m
<i>Prochilodus mariae</i>	Red de enmalle	3648,0	15,0	39,5	25,6	24,0	27,2	31,0	32,7	97,3%
	Chinchorro	18,0	22,0	30,0	25,7	24,3	27,5	-	-	100,0%
<i>Mylossoma duriventre</i>	Red de enmalle	1326,0	14,0	48,0	22,3	20,2	24,0	16,1	16,4	59,6%
	Línea de mano	629,0	14,0	32,0	22,4	20,0	25,0	-	-	1,3%
	Atarraya	32,0	16,5	25,0	21,1	19,0	23,3	-	-	0,0%
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Chinchorro	2,0	22,3	26,2	24,3	23,3	25,2	-	-	0,0%
	Red de enmalle	1243,0	43,0	89,0	68,5	65,0	72,0	87,0	96,8	99,0%
	Chinchorro	284,0	49,8	89,1	68,1	60,5	75,0	-	-	98,9%
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>	Línea de mano	171,0	50,0	83,0	67,9	64,0	71,0	-	-	100,0%
	Palangre	22,0	57,0	84,0	66,2	61,3	69,8	-	-	100,0%
	Red de enmalle	980,0	38,2	107,0	66,5	62,0	72,0	83,0	92,1	95,4%
	Línea de mano	334,0	40,2	97,5	64,5	56,4	72,0	-	-	94,6%
	Palangre	221,0	41,0	123,0	73,7	65,0	80,0	-	-	0,0%
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Chinchorro	84,0	36,6	100,4	60,6	49,5	67,9	-	-	0,0%
	Atarraya	20,0	39,2	95,4	56,2	45,1	58,0	-	-	0,0%
	Red de enmalle	922,0	27,0	65,0	42,5	38,0	46,0	50,0	54,0	86,8%
	Palangre	447,0	30,0	73,0	41,8	38,0	45,0	-	-	89,3%
	Línea de mano	246,0	22,0	58,0	41,0	38,0	45,0	-	-	94,3%
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Red de enmalle	1212,0	37,0	85,0	64,2	62,0	68,0	ND	ND	-
	Línea de mano	166,0	47,0	83,0	66,4	64,0	69,0	-	-	-
	Palangre	21,0	48,0	70,0	59,6	57,0	62,0	-	-	-
	Chinchorro	20,0	55,3	69,1	62,3	59,8	64,3	-	-	-
<i>Zungaro zungaro</i>	Red de enmalle	782,0	37,0	151,0	87,5	67,9	111,3	120,0	135,8	99,7%
	Chinchorro	196,0	40,4	129,4	87,6	62,4	108,8	-	-	100,0%
	Línea de mano	59,0	41,0	125,0	71,0	63,0	83,0	-	-	100,0%
	Palangre	29,0	56,0	110,0	79,8	71,0	92,0	-	-	100,0%
	Atarraya	2,0	72,5	88,6	80,6	76,5	84,6	-	-	0,0%
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Red de enmalle	853,0	23,0	72,5	43,9	39,0	48,0	57,4	62,5	95,0%
	Línea de mano	141,0	30,0	65,0	44,0	38,0	48,0	-	-	92,9%
	Palangre	91,0	32,0	72,0	49,6	43,0	55,0	-	-	78,0%
<i>Leiarius marmoratus</i>	Red de enmalle	798,0	29,0	65,0	42,0	38,0	45,0	51,0	55,2	91,0%
	Línea de mano	148,0	27,0	63,0	42,1	38,8	45,0	-	-	91,2%
	Palangre	34,0	29,0	59,0	45,5	40,3	51,0	-	-	70,6%
<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	Red de enmalle	484,0	30,8	122,0	78,4	66,0	94,0	102,0	114,4	88,4%
	Palangre	217,0	41,0	112,0	80,2	69,0	93,0	-	-	94,5%
	Línea de mano	89,0	39,7	111,4	72,4	53,5	88,4	-	-	95,5%
	Chinchorro	49,0	42,1	107,5	74,3	59,5	91,4	-	-	93,9%
	Atarraya	1,0	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2	-	-	100,0%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango inter-cuartílico (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L_m
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Red de enmalle	577,0	45,0	139,0	95,4	87,0	104,0	ND	ND	
	Chinchorro	44,0	68,9	118,5	89,6	77,5	100,2	-	-	
	Línea de mano	30,0	78,0	112,0	94,7	88,3	102,0	-	-	
<i>Colossoma macropomum</i>	Red de enmalle	467,0	28,0	86,0	41,5	36,0	43,0	58,0	63,2	91,7%
	Línea de mano	98,0	28,0	55,0	39,4	35,0	45,0	-	-	100,0%
<i>Oxydoras niger</i>	Red de enmalle	387,0	28,0	81,0	48,5	37,0	60,0	43,3	46,4	49,9%
	Línea de mano	112,0	29,0	52,0	38,6	36,0	40,3	-	-	92,9%
	Palangre	3,0	44,0	50,0	46,3	44,5	47,5	-	-	0,0%
<i>Pimelodus blochii</i>	Atarraya	230,0	13,4	23,2	16,9	16,1	17,9	14,0	14,1	0,4%
	Línea de mano	193,0	13,4	26,0	19,0	17,3	21,0	-	-	2,1%
	Red de enmalle	39,0	16,0	26,0	20,3	18,1	23,0	-	-	0,0%
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Red de enmalle	332,0	25,0	58,0	37,9	32,0	42,0	39,0	41,6	57,2%
	Palangre	102,0	28,0	61,0	42,6	38,0	46,8	-	-	26,5%
	Línea de mano	46,0	28,0	53,0	38,3	33,3	42,0	-	-	58,7%

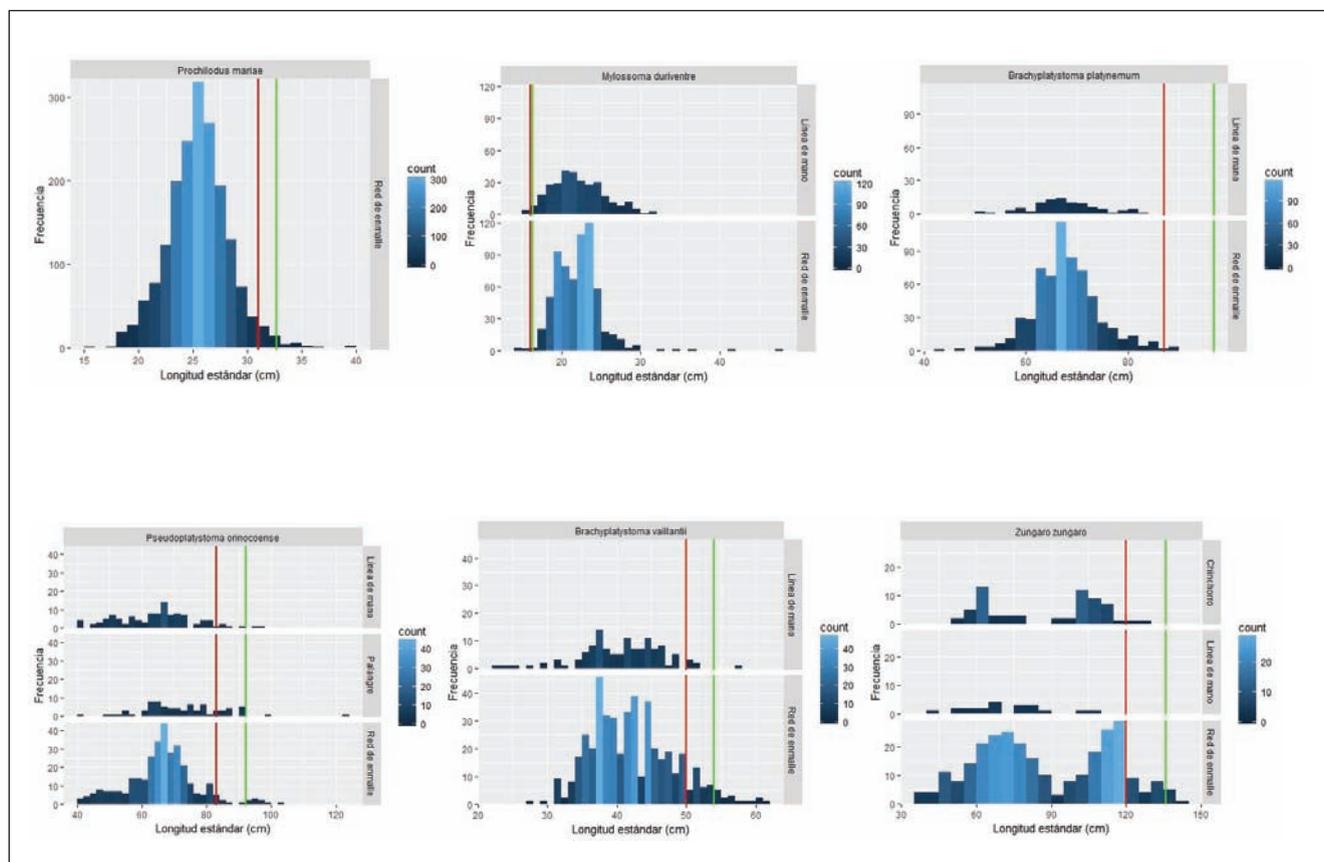


Figura 4. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Orinoco durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

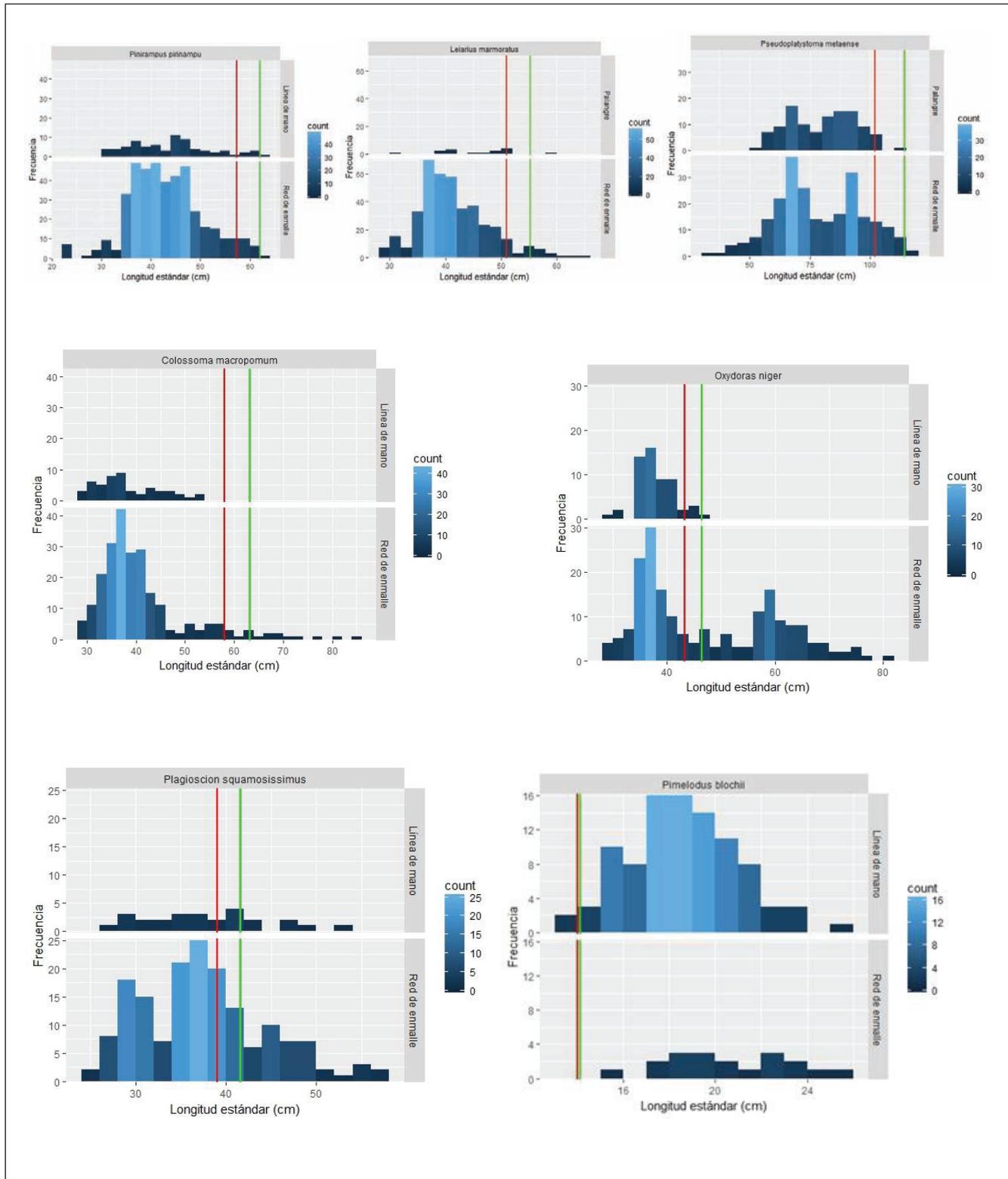


Figura 4 (Continuación). Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Orinoco durante el periodo marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).



Fotografía 4. Registro de datos de tallas en el sitio denominado Santiago Apóstol (cuenca del río Magdalena).

ejemplares grandes (por encima incluso de la L_{opt}) fueron *M. duriventre* y *P. blochii*. Esto permite afirmar que en la cuenca del Atrato solo estas dos especies podrían estar expuestas a una sobrepesca de reclutamiento por efecto de la captura de megadesovadores, aspecto que amerita estudios biológico-pesqueros que incorporen modelos analíticos para una mayor certidumbre acerca del real estado de estas poblaciones.

3.5. Cuenca del Sinú

Entre todos los tipos de artes usados en esta cuenca, la red de enmalle es el arte con mayor incidencia en la captura de individuos con tallas inferiores a la L_m . Se destaca

el hecho de que *P. magdalanae* es la especie con mayor porcentaje de juveniles o individuos por debajo de la L_m (89 %). Una situación similar se registró en el caso de *H. malabaricus* y *C. kraussii*, con 80% y 100%, de tallas de captura por debajo de la L_m , respectivamente. La situación descrita para estas especies contrasta con la de *C. magdalanae*, cuyas capturas tanto con redes de enmalle como con atarraya están ampliamente dominadas por individuos con tallas superiores a la L_m . En coherencia con lo anterior, esta especie es la única que muestra un espectro de tallas frecuentes de captura superiores a la L_{opt} , lo que podría significar una situación de sobrepesca de reclutamiento (Tabla 6, Figura 5).

Tabla 6. Datos característicos de la estructura de tallas (L_s) de 15 especies ícticas monitoreadas en la cuenca del Sinú durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Prochilodus magdalanae</i>	Red de enmalle	4770	12,4	39,2	20,8	17,6	23,4	25,6	26,7	89%
<i>Cyphocharax magdalanae</i>	Red de enmalle	1133	9,0	14,7	11,7	11,0	12,5	9,4	9,5	10%
	Atarraya	802	9,2	15,5	11,4	10,8	11,9	-	-	10%
<i>Hoplias malabaricus</i>	Red de enmalle	532	13,8	28,6	21,5	19,0	23,9	24,5	25,5	80%
<i>Caquetaia kraussii</i>	Red de enmalle	1846	9,3	21,0	12,6	11,0	13,8	17,5	17,9	100%

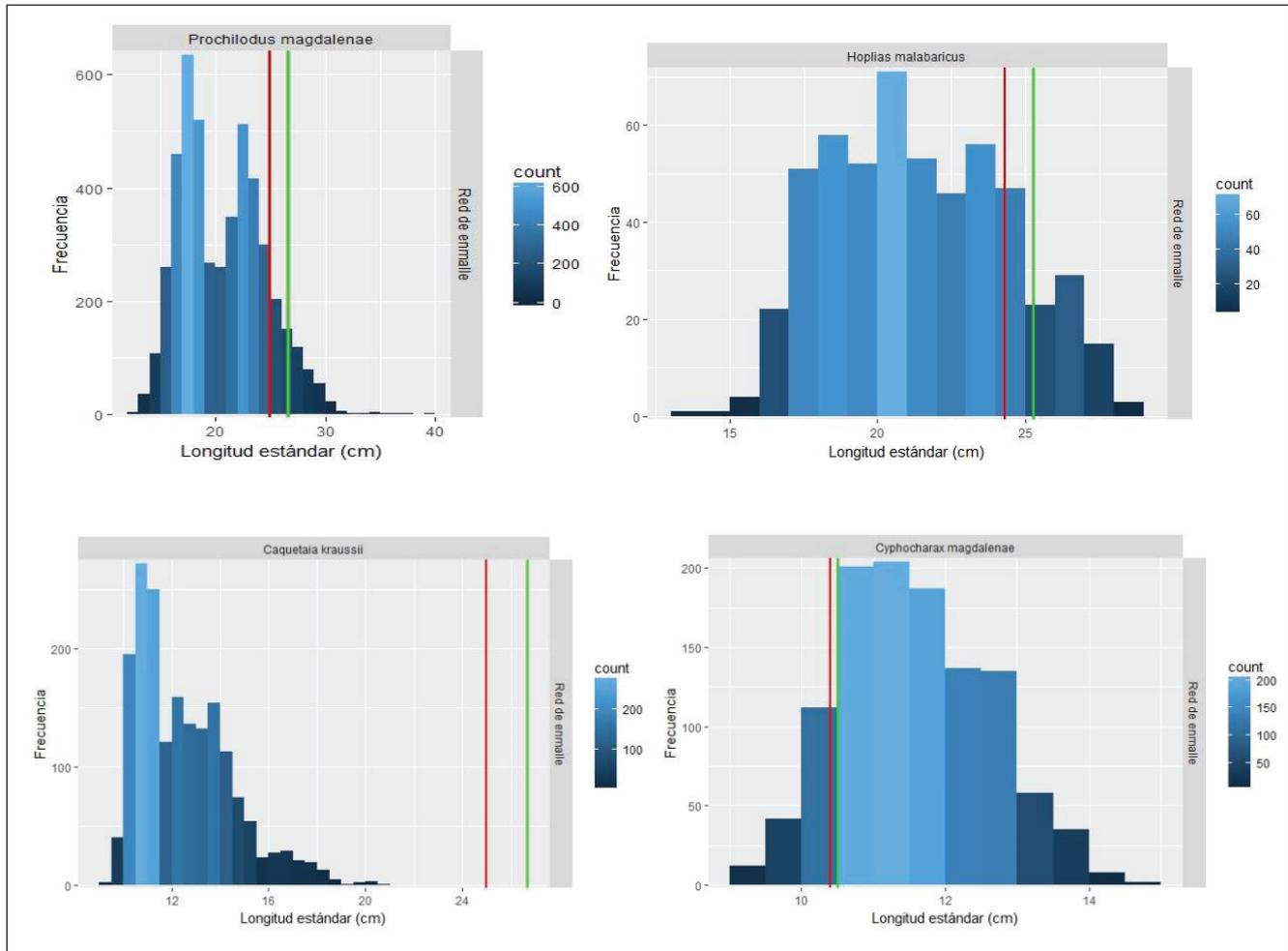


Figura 5. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Sinú durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

3.6. Litoral Caribe

En esta cuenca fueron evaluadas 15 especies de peces óseos y 1 de crustáceos, siendo *Mugil incilis* la especie con mayor número de registros. Esta especie fue capturada en su mayoría con atarraya y redes de enmalle. El número de individuos pequeños ($L_t < L_m$) capturados con atarraya puede considerarse moderado (39 %). Otra especie cuya captura con atarraya registró un porcentaje moderado de individuos pequeños fue *Eugerres plumieri*, en tanto que este arte capturó un número relativamente alto de individuos pequeños de *Centropomus undecimalis* y *C. ensiferus*. En lo referente a las redes de enmalle, se resalta el alto número de ejemplares pequeños que este tipo de arte capturó de las siguientes especies ícticas: *Caranx crysos*, *C. undecimalis*, *C. hippos*, *Scm-*

beromorus cavalla, *S. brasiliensis*, *Lutjanus purpureus*, *L. analis*, *Euthynnus alletteratus*, *Elops smithi*, *Trichiurus lepturus*, *Megalops atlanticus*, *Carangoides bartholomaei*, *Micropogonias furnieri*, *Elagatis bipinnulata* y *Selar crumenophthalmus*. Para estas especies se justifica un análisis de la conveniencia de introducir en este litoral medidas de manejo basadas en tallas o en tamaños de malla. Merece destacarse también el hecho de que el camarón *Litopenaeus schimitti* tiene un alarmante porcentaje (84 %) de individuos pequeños capturados con redes de enmalle (Tabla 7, Figura 6).

En lo que respecta a las líneas de mano, las mayores proporciones de individuos pequeños capturados se atribuyen a un número significativo de especies: *L. synagris*, *L. purpureus*, *C. crysos*, *C. undecimalis*, *S. cavalla*, *S.*

Tabla 7. Datos característicos de la estructura de tallas (L_c) de 26 especies ícticas monitoreadas en el litoral Caribe durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)	Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Mugil incilis</i>	Red de enmalle	2502	12,0	49,6	31,6	27,0 - 36,3	24,4	25,3	11,4%
	Atarraya	3540	10,0	43,0	26,4	22,5 - 30,0			38,9%
	Chinchorro	99	16,0	43,0	28,8	24,3 - 33,8			25,3%
	Línea de Mano	41	20,0	38,0	26,5	22,5 - 28,5			36,6%
	Buceo	1	34,5	34,5	34,5	34,5 - 34,5			0,0%
	Arpón	41	26,6	43,1	32,9	30,0 - 35,2			0,0%
	Flecha	1279	28,2	53,4	28,1	27,0 - 29,0			0,0%
<i>Sphyraena guachancho</i>	Línea de mano	4357	20,0	60,0	33,0	29,3 - 36,2	35,3	37,4	70,2%
	Chinchorro	88	21,0	54,0	33,1	29,5 - 36,0			73,9%
	Red de enmalle	45	30,2	58,2	40,9	35,9 - 45,5			17,8%
	Atarraya	5	24,8	40,0	30,2	25,8 - 33,1			80,0%
<i>Lutjanus synagris</i>	Línea de mano	2525	7,0	45,0	20,1	16,7 - 22,5	25,0	26,0	85,8%
	Red de enmalle	1004	15,2	45,5	25,9	22,9 - 28,0			46,8%
	Palangre	247	14,1	45,5	30,9	29,0 - 33,5			9,3%
	Nasa	74	17,0	43,5	28,0	26,0 - 30,0			17,6%
	Chinchorro	31	13,2	35,5	18,5	16,0 - 19,8			93,5%
	Atarraya	8	15,8	30,8	20,6	17,1 - 23,5			75,0%
<i>Caranx crysos</i>	Línea de mano	2474	8,5	54,3	26,1	19,6 - 32,2	35,0	37,1	81,4%
	Red de enmalle	1004	8,5	58,5	26,5	23,5 - 28,5			93,2%
	Chinchorro	242	14,3	44,0	27,0	22,8 - 30,1			81,8%
	Atarraya	31	15,5	27,5	20,7	17,7 - 24,0			100,0%
	Palangre	4	20,7	22,7	21,4	20,8 - 21,6			100,0%
<i>Centropomus undecimalis</i>	Red de enmalle	2024	14,0	104,7	46,2	31,0 - 63,2	57,5	62,5	69,0%
	Atarraya	403	14,0	53,6	29,6	25,0 - 33,6			100,0%
	Línea de mano	368	14,0	80,0	30,9	21,2 - 35,1			92,0%
	Buceo	362	16,0	88,0	35,2	28,3 - 41,0			96,0%
	Arpón	316	14,0	96,5	45,5	34,8 - 54,3			83,0%
	Chinchorro	87	15,5	96,0	46,5	30,1 - 61,5			71,0%
	Flecha	85	28,9	66,6	39,8	36,1 - 42,3			99,0%
	Palangre	17	18,0	31,0	23,7	21,2 - 26,0			100,0%
	Red de cerco	1	41,0	41,0	41,0	41,0 - 41,0			100,0%
<i>Caranx hippos</i>	Red de enmalle	1752	10,0	97,5	30,9	22,4 - 31,5	53,0	55,2	91,1%
	Línea de mano	1045	9,0	97,3	26,0	19,5 - 27,5			95,0%
	Chinchorro	229	10,2	95,0	33,2	27,0 - 35,0			91,3%
	Atarraya	59	12,5	81,3	19,7	15,8 - 22,1			98,3%
	Palangre	9	26,7	91,0	62,7	31,0 - 85,2			33,3%
	Buceo	7	22,1	27,4	25,4	24,8 - 26,7			100,0%
	Arpón	2	67,3	69,0	68,2	67,7 - 68,6			0,0%
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Red de enmalle	1513	18,3	145,3	51,2	46,2 - 54,1	64,0	70,0	92,0%
	Línea de mano	944	15,0	151,0	58,5	46,1 - 65,8			70,6%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Chinchorro	38	27,0	110,0	52,9	35,9	65,0			73,7%
	Atarraya	25	22,8	34,8	28,5	26,5	30,5			100,0%
	Palangre	1	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0			100,0%
	Red de cerco	1	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0			100,0%
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Red de enmalle	1324	19,4	99,8	44,4	37,6	50,9	52	56,3	77,0%
	Línea de mano	267	14,0	120,0	41,3	34,4	48,6			85,4%
	Chinchorro	121	15,0	73,0	36,1	27,5	43,5			91,7%
	Atarraya	6	20,0	36,5	27,2	21,7	33,4			100,0%
<i>Lutjanus purpureus</i>	Línea de mano	682	12,0	78,5	36,7	31,0	39,8	43	46	81,0%
	Buceo	356	17,0	49,8	31,3	28,2	35,0			98,0%
	Red de enmalle	175	19,5	79,5	35,7	23,4	42,4			75,0%
	Atarraya	73	12,0	34,2	22,5	17,0	28,0			100,0%
	Chinchorro	68	16,0	67,0	27,6	21,5	30,2			96,0%
	Palangre	28	14,0	62,7	29,7	18,8	38,3			86,0%
	Arpón	21	18,0	61,3	32,1	25,5	40,2			86,0%
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Línea de mano	935	20,0	75,8	39,1	33,6	44,5	38	40,5	53,7%
	Red de enmalle	416	12,5	87,0	34,3	30,0	38,0			74,3%
	Chinchorro	51	23,5	55,5	38,5	29,3	46,0			39,2%
<i>Eugerres plumieri</i>	Línea de mano	582	10,0	205,0	25,6	22,0	29,0	20,0	20,5	15,0%
	Atarraya	337	11,5	38,2	21,6	16,0	26,0			47,0%
	Red de enmalle	133	13,0	26,0	20,4	19,0	22,2			35,0%
	Chinchorro	123	11,3	27,0	18,3	14,4	21,6			54,0%
	Arpón	106	19,0	40,0	27,0	24,2	29,0			1,0%
	Buceo	61	20,0	36,0	25,9	23,0	28,0			0,0%
	Palangre	1	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0			100,0%
<i>Elops smithi</i>	Línea de mano	553	19,0	74,3	37,8	34,5	41,3	49,0	52,8	97,0%
	Red de enmalle	471	19,7	85,8	42,5	32,7	49,9			74,0%
	Atarraya	87	21,7	75,7	37,8	35,6	40,6			99,0%
	Chinchorro	74	27,5	76,1	36,3	31,5	39,9			97,0%
<i>Centropomus ensiferus</i>	Red de enmalle	639	16,8	59,2	28,5	24,3	32,3	26,0	27,1	39,0%
	Línea de mano	139	15,0	85,0	22,5	17,4	27,0			73,0%
	Atarraya	72	10,5	27,0	18,6	16,7	20,0			97,0%
	Chinchorro	28	14,5	97,8	25,7	20,2	23,8			89,0%
	Arpón	18	25,2	41,1	31,5	26,9	37,0			6,0%
	Flecha	17	34,3	46,5	38,0	34,8	39,9			0,0%
<i>Trichiurus lepturus</i>	Línea de mano	400	49,3	103,8	71,2	65,0	76,1	80,0	88,5	83,0%
	Red de enmalle	348	44,6	113,5	78,0	73,5	84,6			57,0%
	Chinchorro	129	14,5	116,0	60,8	50,0	74,0			81,0%
	Atarraya	25	36,4	79,1	54,6	44,9	67,5			100,0%
<i>Litopenaeus schimitti</i>	Red de enmalle	680	6,5	28,1	11,1	9,8	12,1	12,7	12,7	84,0%
	Chinchorro	108	6,7	24,0	16,2	14,2	18,1			18,0%
<i>Megalops atlanticus</i>	Red de enmalle	519	20,0	164,4	43,6	34,4	48,2	60,0	65,4	89,0%
	Línea de mano	198	19,0	130,5	37,4	31,0	40,0			96,0%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de Lm
<i>Megalops atlanticus</i>	Chinchorro	19	35,0	87,5	55,9	41,1	66,2			63,0%
	Atarraya	7	23,8	46,6	38,7	33,4	44,8			100,0%
	Palangre	1	152,0	152,0	152,0	152,0	152,0			0,0%
<i>Thunnus albacares</i>	Línea de mano	696	28,1	150,0	45,9	36,2	49,3	103,3	115,9	99,0%
	Red de enmalle	2	70,5	70,6	70,6	70,5	70,6			100,0%
<i>Haemulon plumieri</i>	Red de enmalle	511	7,5	38,0	22,9	20,0	25,5	19,0	19,5	18,6%
	Nasa	82	18,1	34,0	25,0	22,1	28,0			3,7%
	Línea de mano	34	7,5	24,5	17,4	16,6	20,0			61,7%
	Palangre	13	24,5	34,0	28,9	26,5	31,0			0,0%
	Atarraya	11	14,8	26,0	20,4	18,8	23,3			27,3%
	Chinchorro	4	17,2	24,3	21,4	20,4	23,0			25,0%
<i>Carangoides bartholomaei</i>	Red de enmalle	508	15,4	40,5	27,6	25,7	29,7	45,0	48,3	100,0%
	Línea de mano	138	11,5	64,5	31,9	25,2	36,2			96,0%
<i>Micropogonias furnieri</i>	Red de enmalle	459	12,6	40,0	24,5	22,8	26,0	26,5	27,7	79,7%
	Línea de mano	139	15,5	26,6	22,6	21,0	24,5			99,3%
	Palangre	17	28,3	40,7	35,0	33,2	36,5			0,0%
	Nasa	13	32,9	39,8	36,1	34,9	37,8			0,0%
<i>Elagatis bipinnulata</i>	Línea de mano	584	25,3	102,0	50,1	41,4	56,9	64,6	70,7	87,1%
	Red de enmalle	20	25,1	60,7	47,0	38,6	55,5			100,0%
	Chinchorro	16	22,0	59,0	33,5	30,8	35,0			100,0%
<i>Bagre marinus</i>	Red de enmalle	439	17,0	83,2	37,4	27,8	46,6	33,0	34,8	44,0%
	Palangre	94	32,7	84,0	42,8	38,3	43,9			1,0%
	Chinchorro	49	9,0	33,4	24,5	22,0	27,0			98,0%
	Flecha	16	36,4	64,4	43,5	38,4	46,1			0,0%
	Línea de mano	13	24,5	55,2	38,3	34,5	41,1			15,0%
<i>Caranx latus</i>	Línea de mano	390	15,8	86,1	56,5	45,1	69,1	37,0	39,3	14,0%
	Red de enmalle	196	10,0	81,4	44,6	28,7	56,3			40,0%
	Atarraya	13	13,3	32,0	17,2	14,7	17,1			100,0%
	Chinchorro	6	19,4	43,5	34,4	24,8	42,5			33,0%
<i>Opisthonema oglinum</i>	Red de enmalle	296	10,0	30,6	19,2	16,4	22,1	21,6	22,3	69,0%
	Chinchorro	201	10,0	27,5	16,0	14,0	17,0			90,0%
	Línea de mano	40	15,0	24,8	20,2	18,8	22,1			73,0%
	Atarraya	23	10,0	23,0	17,7	12,8	21,7			70,0%
<i>Lutjanus analis</i>	Red de enmalle	226	3,0	86,0	33,6	30,4	35,5	49,0	52,9	94,2%
	Línea de mano	207	34,5	102,1	58,7	47,5	67,9			29,5%
	Palangre	53	18,0	80,0	53,7	36,0	70,0			35,8%
	Chinchorro	5	24,1	42,5	30,3	25,2	33,5			100,0%
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Línea de mano	318	12,4	30,0	22,3	20,0	24,5	21,0	21,6	33,0%
	Red de enmalle	78	17,0	40,0	24,6	21,0	27,5			20,5%
	Chinchorro	24	19,2	33,6	23,8	21,6	25,5			20,8%
	Atarraya	18	20,5	41,0	32,0	28,5	36,9			5,5%
	Palangre	6	26,3	32,1	29,4	27,8	31,0			0%

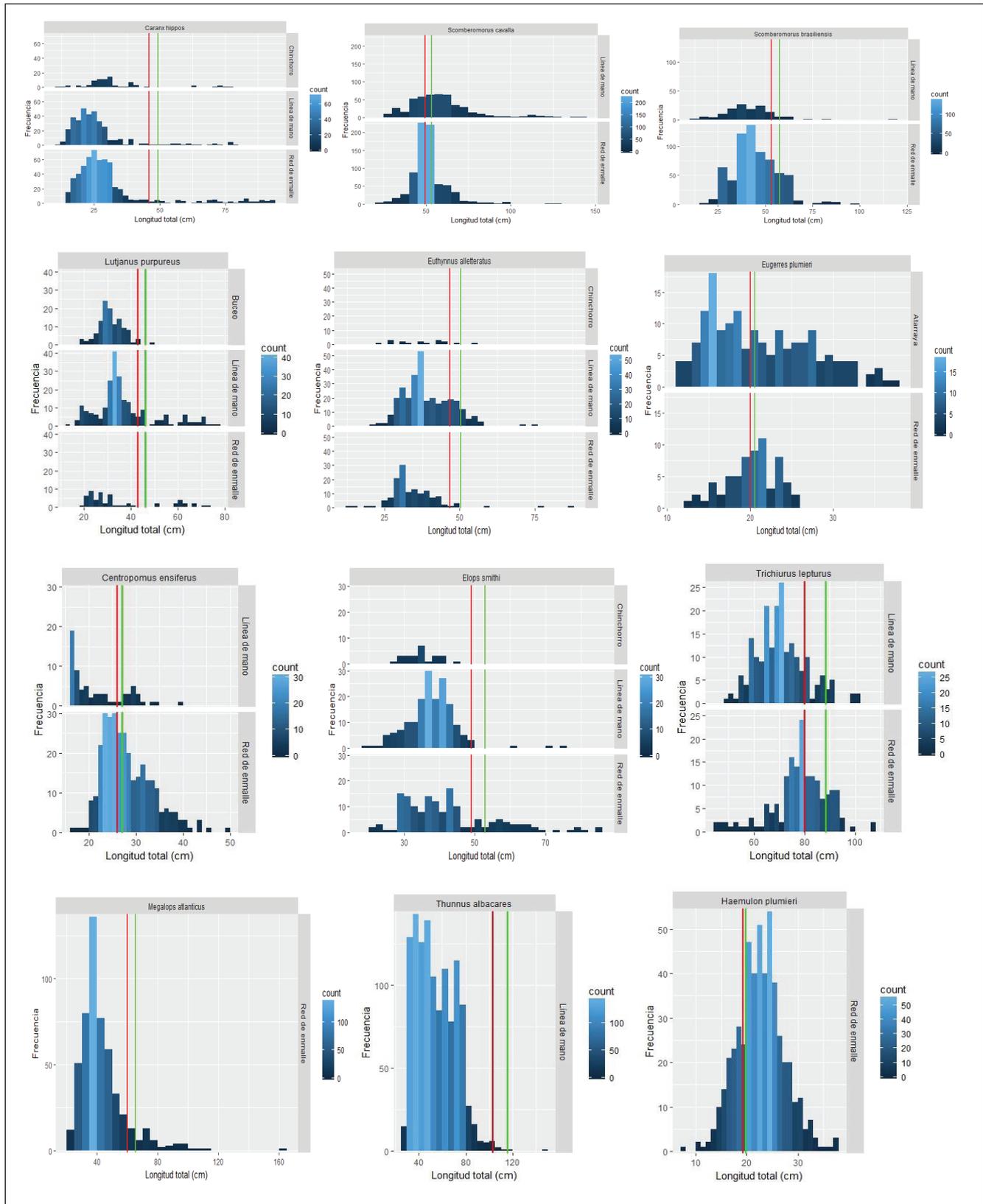


Figura 6. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Caribe durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

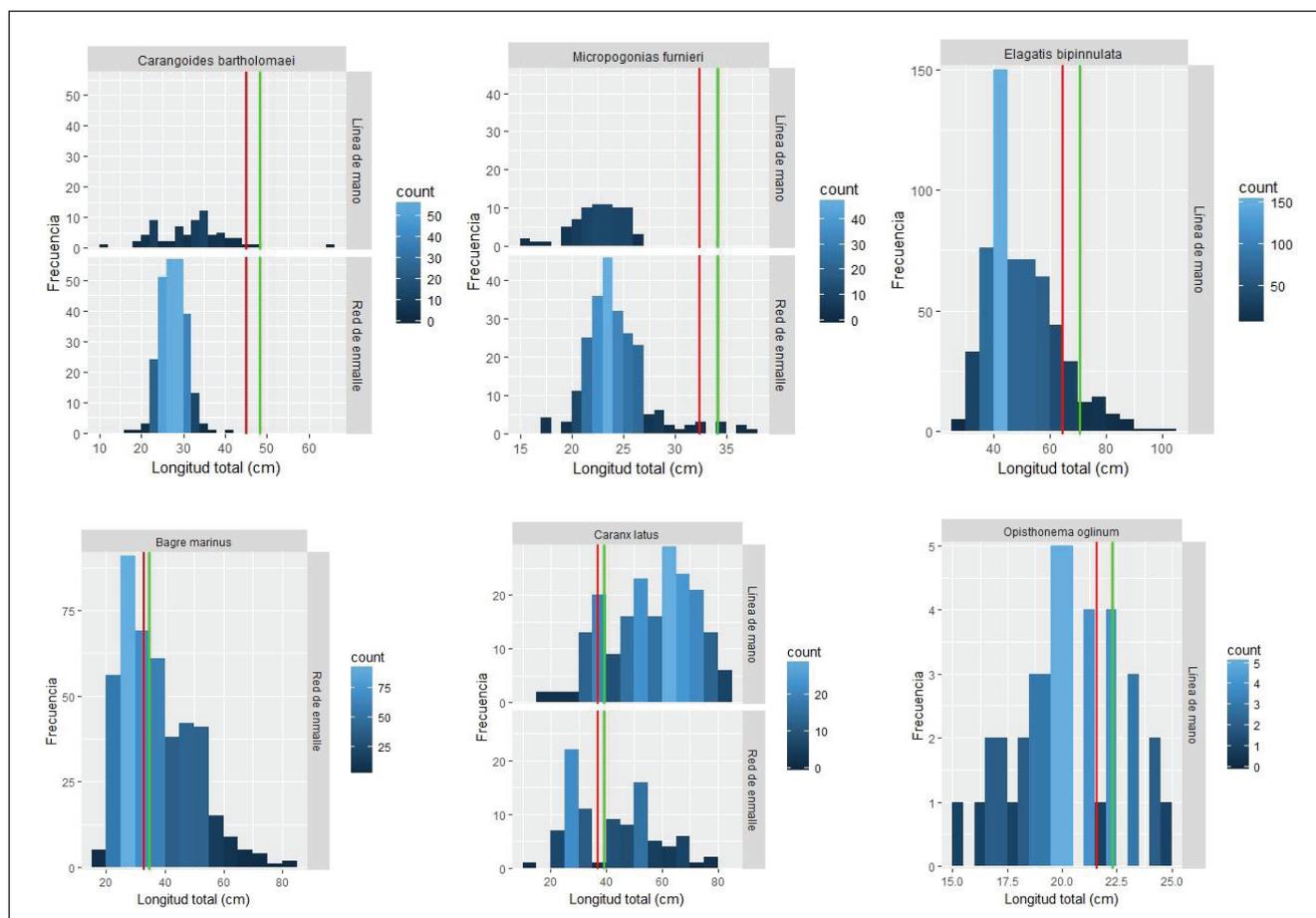


Figura 6 (Continuación). Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Caribe durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

brasiliensis, *E. smithi*, *C. ensiferus*, *T. lepturus*, *M. atlanticus*, *T. albacares*, *C. bartholomaei*, *M. furnieri* y *E. bipinnulata* (Tabla 7, Figura 6). Por tanto, es importante analizar a fondo las especificaciones de los anzuelos usados para la captura de estos recursos y las respectivas zonas de pesca, para evaluar posibles medidas de manejo que mitiguen el impacto de este arte sobre la fracción inmadura de estas poblaciones. Cabe destacar que para ninguna de las especies evaluadas se evidenció un impacto significativo del palangre, otro tipo de arte de anzuelo utilizado en las pesquerías artesanales marinas del Caribe colombiano.

En general, las especies que ameritan las mayores señales de alarma por los altos porcentajes de individuos pequeños en la captura con un tipo de arte altamente eficiente para dicha especie, son las siguientes: *L. sy-*

nagris, con 85.8% para líneas de mano; *C. crysos*, con porcentajes mayores de 80% para líneas de mano, redes de enmalle y chinchorro; *C. undecimalis*, con porcentajes altos (>90%) para redes de enmalle, atarrayas y líneas de mano; *C. hippos*, con porcentajes mayores de 90% para redes de enmalle, líneas de mano y chinchorros; *S. cavalla*, con 97% para redes de enmalle; *S. brasiliensis*, con 85% para líneas de mano; *L. purpureus*, con 81% para líneas de mano y 98% para buceo; *Elops smithi*, con 97% para líneas de mano; *T. lepturus*, con 84% para líneas de mano; *M. atlanticus*, con 89% para redes de enmalle; *T. albacares*, con 99% para líneas de mano; *Carangoides bartholomaei*, cuyas tallas de captura corresponden prácticamente en su totalidad a individuos pequeños ($L_t < L_m$), tanto con redes de enmalle como con líneas de mano; *M. furnieri*, con 99.3% con líneas de mano; y *E.*

bipinnulata, con 87 % con líneas de mano. De otro lado, al analizar la estructuras de tallas de captura de las especies evaluadas en el litoral Caribe con base en los respectivos valores de L_{opt} , se encuentra que la tendencia predominante es la de tallas de captura inferiores a dicho punto de referencia, lo que lleva a concluir que en este litoral el tema prioritario a abordar dentro de un esquema de manejo basado en tallas es la reducción de la proporción de juveniles y en general individuos pequeños, por la vía de reglamentar tamaños mínimos de malla o de anzuelos y/o tamaños mínimos legales (Tabla 7, Figura 6).

3.7. Litoral Pacífico

En el Pacífico colombiano se óógró evaluar la estructura de tallas de 13 recursos pesqueros, de los cuales *Centroponomus armatus*, *Brotula clarkae* y *Cynoscion albus* presentaron bajos porcentajes (<20 %) de tallas inferiores al respectivo valor de L_m . Una presión intermedia sobre los individuos pequeños se identificó en el caso de las siguientes especies y tipos de artes de pesca: *Lutjanus guttatus*, con línea de mano y palangre; *Caranx sexfasciatus*, con palangre; *Lutjanus peru*, con redes de enmalle y

ruche; *Cynoscion phoxocephalus* y *Centropomus armatus*, con todos los tipos de artes usados en la captura de esos recursos; y *Thunnus albacares*, con red de enmalle. Sin embargo, algunas de estas especies sí registran una fuerte presión sobre individuos inmaduros con otros tipos de artes de pesca. Es el caso de *L. guttatus* con redes de enmalle y ruche, *C. sexfasciatus* con líneas de mano y redes de enmalle, y *L. peru* y *T. albacares* con líneas de mano y palangre (Tabla 8, Figura 7).

Las mayores proporciones de peces pequeños en las capturas correspondieron a las siguientes combinaciones especies/arte: *Scomberomorus sierra*, con redes de enmalle y ruche; *Caranx sexfasciatus*, con líneas de mano y redes de enmalle; *Lutjanus peru*, con líneas de mano y palangre; (82,2 %), *Caranx caballus* y *Sphyræna ensis*, con todos los artes usados para la captura de estos recursos; *Lobotus pacificus*, con ruche; y el camarón *Litopenaeus occidentalis*, con redes de enmalle (Tabla 8, Figura 7). Desde la perspectiva de las tallas óptimas de captura (L_{opt}), el análisis de la estructura de tallas de captura de las especies evaluadas en el litoral Pacífico conduce a la conclusión de que las especies o taxones

Tabla 8. Datos característicos de la estructura de tallas (L_t) de 20 especies ícticas monitoreadas en el litoral Pacífico durante el período marzo-diciembre 2017. Se indican también las respectivas tallas de madurez (L_m) y tallas óptimas de captura (L_{opt}). TMC=talla media de captura.

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L_m
						Q1	Q3			
<i>Lutjanus guttatus</i>	Línea de mano	2758	20,0	79,0	37,8	20,0	43,0	34,7	36,8	43,3%
	Palangre	1961	23,6	68,5	43,3	23,6	51,8			24,9%
	Red de enmalle	1860	12,0	58,0	33,7	12,0	38,0			61,0%
	Red de cerco artesanal o ruche	79	22,3	54,6	36,2	22,3	47,1			58,2%
<i>Scomberomorus sierra</i>	Red de enmalle	5766	24,5	101,0	48,4	40,8	54,0	58,6	63,8	95,6%
	Línea de mano	561	30,0	90,2	62,2	50,0	73,0			40,8%
	Red de cerco artesanal o ruche	124	30,2	94,5	53,2	48,2	58,0			77,4%
	Palangre	2	48,5	66,5	57,5	53,0	62,0			50,0%
<i>Caranx sexfasciatus</i>	Línea de mano	1955	12,5	97,0	42,2	30,4	50,0	42,0	45,0	82,2%
	Red de enmalle	113	22,0	87,0	44,2	31,0	56,0			75,2%
	Palangre	56	37,0	87,2	61,8	49,4	71,3			35,7%

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Intercuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L _m
						Q1	Q3			
<i>Lutjanus peru</i>	Línea de mano	1197	22,0	107,0	41,4	35,3	44,6	59,4	64,8	92,1%
	Red de enmalle	447	10,0	114,0	86,5	76,5	104,0			22,4%
	Palangre	215	21,7	66,8	41,7	30,9	49,8			93,5%
	Red de cerco artesanal o ruche	35	48,9	77,1	67,1	63,6	71,5			8,6%
<i>Caranx caballus</i>	Línea de mano	1470	21,0	44,5	31,2	28,0	35,0	35,0	37,1	74,5%
	Red de enmalle	375	22,0	48,0	28,4	26,0	29,0			90,4%
	Palangre	24	24,0	40,0	30,3	26,8	33,0			83,3%
<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	Red de enmalle	1535	21,2	58,8	36,7	32,6	40,5	34,9	37,0	38,4%
	Palangre	66	30,6	58,1	39,2	36,1	41,8			16,7%
	Red de cerco artesanal o ruche	54	30,5	42,8	36,0	33,7	38,0			44,4%
	Línea de mano	53	34,1	89,4	50,7	46,4	55,6			3,8%
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	Red de enmalle	1663	7,4	19,5	11,9	10,5	13,4	18,5	19,0	99,9%
<i>Sphyræna ensis</i>	Línea de mano	770	30,0	118,0	48,8	42,0	54,0	58,0	63,2	83,1%
	Red de enmalle	685	29,3	77,9	47,4	42,9	51,8			94,2%
	Red de cerco artesanal o ruche	17	40,5	63,4	51,4	40,9	57,9			76,5%
<i>Centropomus armatus</i>	Red de enmalle	1393	22,3	57,4	37,1	33,7	40,8	32,5	34,3	19,6%
	Línea de mano	35	34,4	57,0	40,5	38,2	42,6			0,0%
	Palangre	12	29,5	44,5	35,3	31,6	37,4			33,3%
<i>Lobotus pacificus</i>	Red de enmalle	1186	26,0	99,0	62,6	45,0	78,6	65,5	71,8	51,8%
	Línea de mano	32	41,0	89,0	62,9	53,6	73,7			59,4%
	Palangre	22	28,0	88,4	66,7	57,1	78,2			45,5%
	Red de cerco artesanal o ruche	21	35,3	53,3	45,4	44,1	47,3			100,0%
<i>Brotula clarkae</i>	Línea de mano	760	40,3	96,8	77,6	75,2	85,4	67,8	74,4	15,1%
	Palangre	253	38,0	100,0	69,5	63,5	77,2			41,1%
	Red de enmalle	14	61,8	118,1	80,7	73,0	87,7			14,3%
	Red de cerco artesanal o ruche	9	67,9	84,6	77,8	72,8	82,3			0,0%
<i>Caranx caninus</i>	Línea de mano	887	22,0	102,6	40,5	30,2	41,9	ND	ND	-
	Red de enmalle	78	23,3	73,5	37,9	30,1	42,8			-
	Palangre	71	46,0	82,0	69,2	67,3	75,2			-
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Línea de mano	850	19,8	45,0	31,2	28,0	34,6	ND	ND	
	Red de enmalle	100	22,0	40,2	31,4	28,4	35,0			
	Palangre	2	30,0	31,0	30,5	30,3	30,8			

Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango Inter cuartil (cm)		Lm (cm)	Lopt (cm)	% por debajo de L_m
						Q1	Q3			
<i>Centropomus</i> spp.	Red de enmalle	849	7,0	115,0	97,4	94,5	106,0	32,5	34,3	0,1%
	Línea de mano	85	36,0	112,0	99,9	100,0	106,0			0,0%
<i>Hyporthodus acanthistius</i>	Palangre	549	30,6	116,0	56,7	45,5	68,4	ND	ND	
	Línea de mano	321	35,7	89,4	68,3	65,4	73,7			
<i>Thunnus albacares</i>	Línea de mano	502	43,7	119,0	67,5	60,1	74,4	75,0	82,8	77,3%
	Red de cerco artesanal o ruche	17	60,9	90,1	80,7	79,3	84,2			11,8%
	Palangre	12	42,6	79,0	62,3	44,5	75,1		-	75,0%
	Red de enmalle	5	48,0	85,0	67,4	50,0	78,0			40,0%
<i>Lutjanus colorado</i>	Línea de mano	222	27,0	96,0	59,2	49,0	70,0	ND	ND	
	Palangre	196	32,0	101,0	67,1	58,9	76,1			
	Red de enmalle	38	54,5	93,0	76,3	69,7	84,1			
Sectator ocyurus	Línea de mano	358	22,4	61,0	36,4	31,0	41,0	ND	ND	
	Red de enmalle	92	22,6	51,5	35,1	30,4	38,7			
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Línea de mano	323	27,0	120,0	65,0	50,0	76,0	ND	ND	
	Palangre	117	26,0	121,6	78,1	71,0	91,4			
	Red de enmalle	4	48,5	81,3	64,6	54,1	74,7			
<i>Cynoscion albus</i>	Red de enmalle	330	22,1	131,0	103,1	89,9	124,4	75,0	82,8	20,0%
	Línea de mano	65	30,0	130,6	72,7	40,0	98,1			58,5%
	Red de cerco artesanal o ruche	17	76,7	106,0	92,1	83,7	99,2		-	0,0%

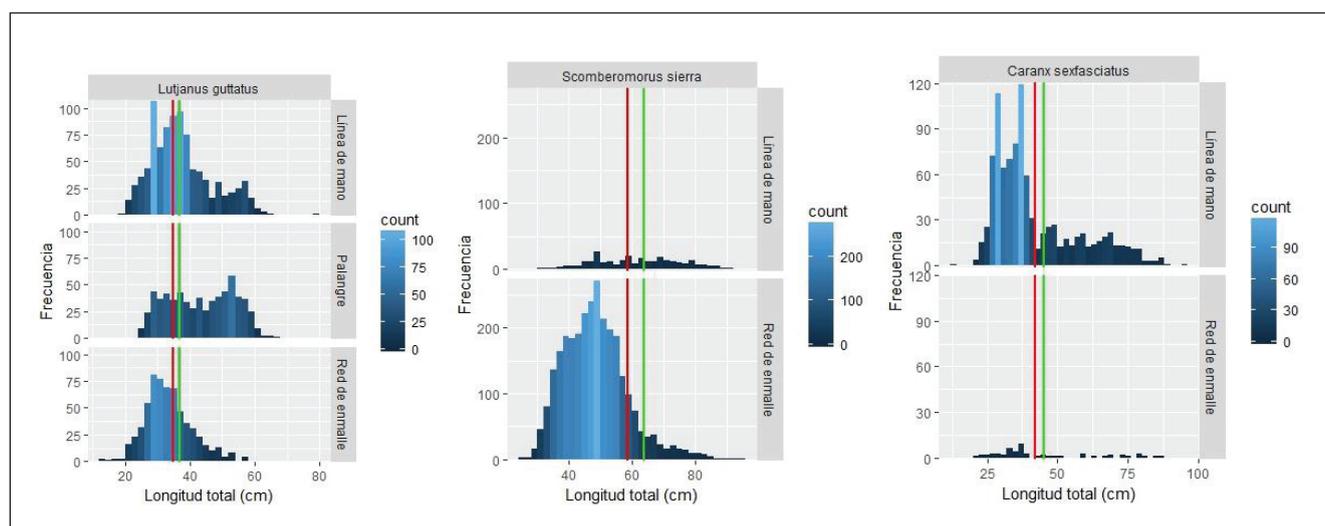


Figura 7. Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Pacífico durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

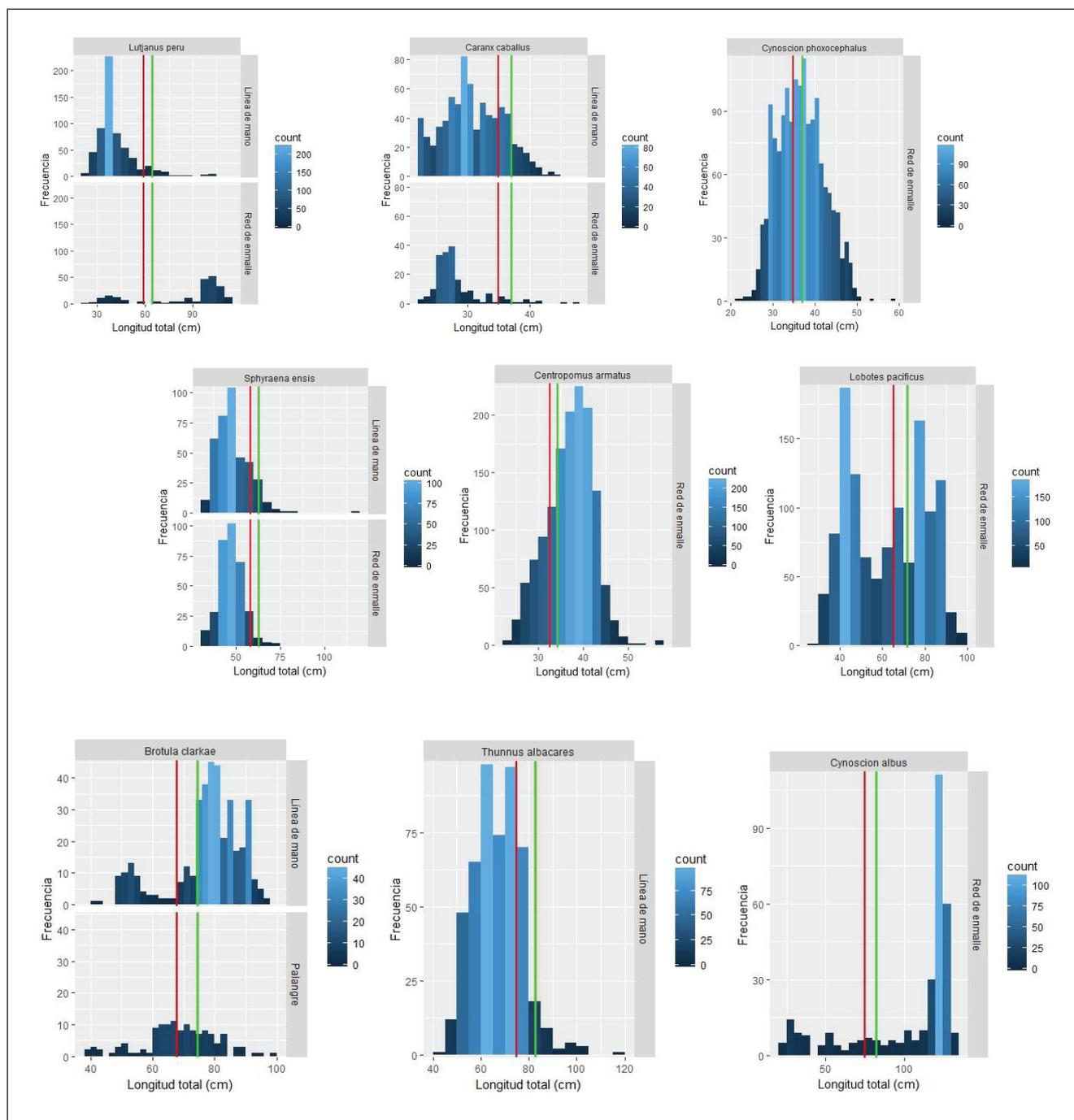


Figura 7 (Continuación). Distribución de frecuencia de tallas de captura de las especies evaluadas en la cuenca del Pacífico durante el período marzo-diciembre de 2017, por tipo de arte o método de pesca. En cada caso se indica la talla de madurez L_m (línea roja) y la talla óptima de captura (línea verde).

que podrían estar expuestas a eventos de sobrepesca de reclutamiento (captura excesiva de ejemplares relativamente grandes o megadesovadores) son las siguientes: *L. peru*, por efecto de la pesquería de redes de enmalle; *C. phoxocephalus*, debido al impacto de la pesquería de lí-

neas de mano; *Centropomus* spp., por las capturas con redes de enmalle y líneas de mano; y *C. albus*, en razón a las capturas con redes de enmalle y ruche. Debido a las diferencias interespecíficas que se observa en el efecto tanto de las redes de enmalle como en los artes

de anzuelo (líneas de mano y palangre), generando en unas especies pesca excesiva de ejemplares pequeños y en otras de grandes, se justifica un estudio detallado sobre la selectividad de estos tipos de artes y su relación con el ciclo biológico y las zonas de pesca de estos recursos, a fin de precisar el alcance espacio-temporal de posibles medidas de manejo basadas en la regulación de los tamaños de malla o de anzuelos o en tallas mínimas legales, orientadas a posibilitar una pesca más balanceada de estos recursos, en términos de tamaños.

4. Referencias

- Agudelo, E., Ajiaco, R.E., Álvarez, L.E., Barreto, C.G., Borda, C.A., Bustamante, C.C., Caldas, J.P., Diazgranados, M.C., De La Hoz, J., Melo, G., Perucho, E., Puentes, V., Ramirez, A., Ramírez, A., Rueda, M., Salinas, J.C. y Zapata, L.A. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura- Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional, 80 p.
- Altamar, J., L. Manjarrés-Martínez, L.O., Duarte, F., Cuello, Escobar-Toledo, F. 2015. ¿Qué tamaños deberíamos pescar? Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)-Universidad del Magdalena, Santa Marta, 54 p
- Bagenal, T.B. y Tesch, F.W. 1978. Age and growth. En: Bagenal T.B. (Ed.). Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook No. 3. Oxford, England: Blackwell Scientific Publications, pp 01-136.
- Barreto, C. y Borda, C. 2008. Propuesta técnica para la definición de cuotas globales de pesca para Colombia, vigencia 2009. Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. Bogotá, 263 p.
- Breen, M., Graham, N., Pol, M., He, P., Reid, D., Suuronen, P. 2016. Selective fishing and balanced harvesting. Fisheries Research 184, 2-8.
- Capurro, L. Defeo, O. 1999. El colapso de pesquerías: un problema legal. Avance y Perspectiva. Vol. 18. P.159-166 Centro de investigación y de estudios avanzados del I.P.N.
- Compagno, L.J., F. Krup y W. Schneider. 1995. Tiburones. pp.647-743. En: W. Fischer, F. Krupp, W.
- Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V. Niem (Eds). Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico Centro Oriental. FAO, Roma
- Eschmeyer, W.N. y Fong, J.D. 2014. Species by family/subfamily in the Catalog of Fishes. California Academy of Sciences. [Recurso en línea]. Disponible en: <http://calacademy.org>
- FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 68 p.
- FAO, Departamento de Pesca. 2000. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. 68 p.
- Froese, R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Fish and Fisheries 5, 86–91.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology 22, 241-253.
- Froese, R., Binohlan, C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology 56, 758–773.
- Hilborn, T. y Walters, C.J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, Dynamics & Uncertainty. Chapman & Hall, Nueva York, 570 p.
- Holthuis, L.B., FAO species catalogue. Vol.1. 1980. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish.Synop., (125) Vol.I:271 p.
- International Center for Living Aquatic Resources Management ICLARM. 1984. Studies and Reviews 8. Manila, Philippines, 325 p.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca avescens*). Journal of Animal Ecology 20, 201-219.
- Narváez-Barandica, J.C., De la Hoz M., J., Blanco R., J., Bolívar, F., Rivera M., R., Álvarez, T., Mora R., A., Bran

Bonilla, O. y Riascos C., C. 2012. Tallas mínimas de captura para el aprovechamiento sostenible de las principales especies de peces comerciales de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 36 p.

Nelson, J.S. 2006. Fishes of the world. 4th edition. The University of Alberta, Canada, 624p

Neumann, R.M. y Allen, M.S. 2007. Size structure. En: Guy, C.S. y Brown, M.L. (ed.). Analysis and Interpretation of Freshwater Fisheries Data, chapter 9, American Fisheries Society, Bethesda, MD, pp 375-421.

Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., 382 p.

Tresierra, A.E. y Culquichicón, Z.G. 1993. Biología pesquera. Trujillo, Perú: Concytec, 432 p.

Anexos

Anexo 1: Esfuerzo de muestreo desarrollado en el componente de registro de tallas de captura, discriminado por cuenca/litoral y especie

Cuenca o Litoral	Especie	n	Cuenca o Litoral	Especie	n
Amazonía	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	6	Amazonía	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	2598
	<i>Ageneiosus inermis</i>	6		<i>Pterodoras granulosus</i>	62
	<i>Apteronotus albifrons</i>	25		<i>Rhamphichthys rostratus</i>	108
	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	6		<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	38
	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	5		<i>Salminus affinis</i>	6
	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	124		<i>Schizodon fasciatus</i>	2089
	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	106		<i>Semaprochilodus insignis</i>	47
	<i>Brycon amazonicus</i>	2147		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	22
	<i>Brycon cephalus</i>	290		<i>Sternopygus macrurus</i>	6
	<i>Brycon melanopterus</i>	559		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	87
	<i>Calophysus macropterus</i>	1571		<i>Zungaro zungaro</i>	418
	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	12		Total Amazonía	24242
	<i>Cichla monoculus</i>	52	Atrato	<i>Ageneiosus pardalis</i>	580
	<i>Cichla temensis</i>	8		<i>Brycon rubricauda</i>	14
	<i>Colossoma macropomum</i>	483		<i>Caquetaia kraussii</i>	209
	<i>Crenicichla lenticulata</i>	106		<i>Caquetaia umbrifera</i>	45
	<i>Geophagus abalios</i>	14		<i>Colossoma macropomum</i>	2
	<i>Hoplias malabaricus</i>	2519		<i>Geophagus pellegrini</i>	66
	<i>Hoplosternum littorale</i>	76		<i>Hoplias malabaricus</i>	2297
	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	2		<i>Leporinus muyscorum</i>	497
	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	12		<i>Notarius bonillai</i>	25
	<i>Hypostomus niceforoi</i>	167		<i>Pimelodus blochii</i>	142
	<i>Leiarius marmoratus</i>	7		<i>Prochilodus magdalenae</i>	3921
	<i>Leporinus agassizii</i>	387		<i>Pseudocurimata lineopunctata</i>	87
	<i>Leporinus fasciatus</i>	41		<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	64
	<i>Myleus schomburgkii</i>	3		<i>Rhamdia quelen</i>	210
	<i>Mylossoma aureum</i>	1281		<i>Sternopygus aequilabiatus</i>	24
<i>Mylossoma duriventre</i>	1663	<i>Sturisoma spp.</i>	15		
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	1	Total Atrato	8198		
<i>Oxydoras niger</i>	14	Caribe	<i>Aetobatus narinari</i>	5	
<i>Pellona castelnaeana</i>	8		<i>Ageneiosus pardalis</i>	1	
<i>Piaractus brachypomus</i>	717		<i>Alectis ciliaris</i>	1	
<i>Pimelodus blochii</i>	32		<i>Alopias superciliosus</i>	23	
<i>Pinirampus pirinampu</i>	26		<i>Aluterus monoceros</i>	2	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	7		<i>Andinocara pulcher</i>	7	
<i>Platynemachthys notatus</i>	2				
<i>Platystomatichthys sturio</i>	36				

Cuenca o Litoral	Especie	n	Cuenca o Litoral	Especie	n
	<i>Prochilodus nigricans</i>	4094		<i>Anisotremus surinamensis</i>	12
	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	1668		<i>Archosargus rhomboidalis</i>	111
	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	30		Ariidae	3
	<i>Auxis thazard thazard</i>	8		<i>Decapterus macarellus</i>	3
Caribe	<i>Bagre bagre</i>	5	Caribe	<i>Diapterus auratus</i>	28
	<i>Bagre marinus</i>	611		<i>Elagatis bipinnulata</i>	620
	<i>Bairdiella ronchus</i>	388		<i>Elops smithi</i>	1185
	<i>Balistes capriscus</i>	226		<i>Enchelycore nigricans</i>	5
	<i>Balistes vetula</i>	4		<i>Epinephelus adscensionis</i>	86
	<i>Brycon moorei</i>	19		<i>Epinephelus itajara</i>	69
	<i>Calamus penna</i>	124		<i>Epinephelus</i> spp.	9
	<i>Callinectes bocourti</i>	46		<i>Epinephelus striatus</i>	17
	<i>Callinectes sapidus</i>	117		<i>Etelis oculatus</i>	992
	<i>Canthidermis sufflamen</i>	21		<i>Eucinostomus argenteus</i>	42
	<i>Caquetaia kraussii</i>	98		<i>Eugerres plumieri</i>	1343
	<i>Carangoides bartholomaei</i>	646		<i>Euthynnus alletteratus</i>	1402
	<i>Caranx crysos</i>	3755		<i>Gerres cinereus</i>	104
	<i>Caranx hippos</i>	3103		<i>Ginglymostoma cirratum</i>	2
	<i>Caranx latus</i>	605		<i>Haemulon aurolineatum</i>	36
	<i>Caranx lugubris</i>	22		<i>Haemulon bonariense</i>	87
	<i>Caranx ruber</i>	198		<i>Haemulon flavolineatum</i>	97
	Carcharhiniformes	5		<i>Haemulon plumieri</i>	655
	<i>Carcharhinus leucas</i>	5		<i>Haemulon steindachneri</i>	89
	<i>Carcharhinus porosus</i>	2		<i>Harengula clupeola</i>	303
	<i>Cathorops mapale</i>	1163		<i>Himantura schmardae</i>	1
	<i>Centropomus ensiferus</i>	909		<i>Holocentrus adscensionis</i>	3
	<i>Centropomus parallelus</i>	150		<i>Hoplias malabaricus</i>	67
	<i>Centropomus pectinatus</i>	48		<i>Hypanus guttatus</i>	1
	<i>Centropomus undecimalis</i>	3663		<i>Isopisthus parvipinnis</i>	4
	<i>Cephalopholis cruentata</i>	7		<i>Istiophorus albicans</i>	4
	<i>Chaetodipterus faber</i>	229		<i>Katsuwonus pelamis</i>	95
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	285		<i>Lachnolaimus maximus</i>	44
	<i>Conodon nobilis</i>	432		<i>Lactophrys trigonus</i>	2
	<i>Coryphaena hipurus</i>	33		<i>Larimus breviceps</i>	211
	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	1		<i>Leporinus muyscorum</i>	45
	<i>Cynopotamus atratoensis</i>	18		<i>Litopenaeus schmitti</i>	910
	<i>Cynoscion acoupa</i>	157		<i>Lobatus gigas</i>	5
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	24		<i>Lobotes surinamensis</i>	12
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	9		<i>Lutjanus analis</i>	491
	<i>Cynoscion virescens</i>	151		<i>Lutjanus apodus</i>	1
	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	63		<i>Lutjanus buccanella</i>	1

Cuenca o Litoral	Especie	n	Cuenca o Litoral	Especie	n
Caribe	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	192	Caribe	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	11
	<i>Dasyatis americana</i>	10		<i>Lutjanus griseus</i>	203
	<i>Dasyatis guttata</i>	35		<i>Scarus guacamaia</i>	20
	<i>Lutjanus mahogoni</i>	67		<i>Scarus vetula</i>	1
	<i>Lutjanus purpureus</i>	1403		<i>Sciades herzbergii</i>	2
	<i>Lutjanus synagris</i>	3889		<i>Sciades proops</i>	257
	<i>Lutjanus vivanus</i>	67		<i>Scomber colias</i>	6
	<i>Lutjanus jocu</i>	21		<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	1718
	<i>Macrodon ancylodon</i>	76		<i>Scomberomorus cavalla</i>	2522
	<i>Makaira nigricans</i>	2		<i>Scomberomorus regalis</i>	58
	<i>Megalops atlanticus</i>	744		<i>Selar crumenophthalmus</i>	444
	<i>Melongena melongena</i>	103		<i>Selene setapinnis</i>	111
	<i>Menticirrhus americanus</i>	115		<i>Selene vomer</i>	67
	<i>Micropogonias furnieri</i>	628		<i>Sepioteuthis sepioidea</i>	16
	<i>Mugil curema</i>	271		<i>Seriola dumerili</i>	73
	<i>Mugil incilis</i>	7503		<i>Seriola fasciata</i>	11
	<i>Mugil liza</i>	204		<i>Seriola rivoliana</i>	19
	<i>Mycteroperca bonaci</i>	44		<i>Sorubim cuspicaudus</i>	1
	<i>Mycteroperca rubra</i>	2		<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	23
	<i>Nebriis microps</i>	240		<i>Sparisoma chrysopterum</i>	18
	<i>Octopus vulgaris</i>	25		<i>Sparisoma crysopterum</i>	3
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	199		<i>Sphoeroides testudineus</i>	1
	<i>Oligoplites saliens</i>	126		<i>Sphyaena barracuda</i>	210
	<i>Oligoplites saurus</i>	11		<i>Sphyaena guachancho</i>	4495
	<i>Opisthonema oglinum</i>	560		<i>Sphyrna tudes</i>	5
	<i>Panulirus argus</i>	207		<i>Strongylura marina</i>	2
	<i>Penaeus monodon</i>	153		<i>Thunnus alalunga</i>	160
	<i>Polydactylus virginicus</i>	109		<i>Thunnus albacares</i>	698
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	115		<i>Trachinocephalus myops</i>	3
	<i>Pomadasys croco</i>	17		<i>Trachinotus carolinus</i>	90
	<i>Priacanthus arenatus</i>	42		<i>Trachinotus falcatus</i>	56
	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	11		<i>Trachinotus goodei</i>	3
	<i>Prochilodus magdalenae</i>	1579		<i>Trichiurus lepturus</i>	902
	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	30		<i>Triporthus magdalenae</i>	19
	<i>Pterotis volitans</i>	6		<i>Tylosurus acus acus</i>	9
	<i>Rachycentron canadum</i>	30		<i>Umbrina coroides</i>	24
	<i>Rhinoptera bonasus</i>	1		<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	256
	<i>Rhinoptera spp.</i>	2	Total Caribe		59640
	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	4			
	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	219	Magdalena	<i>Ageneiosus pardalis</i>	883
	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	80		<i>Astyanax magdalenae</i>	187

Cuenca o Litoral	Especie	n	Cuenca o Litoral	Especie	n
	<i>Sarda sarda</i>	1		<i>Brycon moorei</i>	133
Magdalena	<i>Scarus coeruleus</i>	9	Orinoquía	<i>Caquetaia kraussii</i>	12496
	<i>Colossoma macropomum</i>	80		<i>Hydrolycus armatus</i>	281
	<i>Curimata mivartii</i>	3842		<i>Hydrolycus scomberoides</i>	235
	<i>Cynopotamus magdalenae</i>	1038		<i>Hypophthalmus edentatus</i>	539
	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	1156		<i>Leiarius marmoratus</i>	980
	<i>Geophagus steindachneri</i>	31		<i>Leporinus friderici</i>	28
	<i>Hemiancistrus wilsoni</i>	20		<i>Mylossoma duriventre</i>	1989
	<i>Hoplias malabaricus</i>	7160		<i>Oxydoras niger</i>	502
	<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	34		<i>Panaque nigrolineatus</i>	2
	<i>Leporinus muyscorum</i>	7289		<i>Pellona castelnaeana</i>	123
	<i>Megalops atlanticus</i>	6		<i>Phractocephalus hemioliopus</i>	71
	<i>Oreochromis niloticus</i>	1518		<i>Piaractus brachypomus</i>	208
	<i>Piaractus brachypomus</i>	4		<i>Pimelodus blochii</i>	462
	<i>Pimelodus blochii</i>	11577		<i>Pinirampus pirinampu</i>	1085
	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	1882		<i>Plagioscion squamosissimus</i>	480
	<i>Plagioscion magdalenae</i>	5527		<i>Platynemichthys notatus</i>	69
	<i>Prochilodus magdalenae</i>	59272		<i>Prochilodus mariae</i>	3666
	<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	11		<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	840
	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	3571		<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>	1639
	<i>Salminus affinis</i>	33		<i>Pterodoras rivasi</i>	107
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	3543	<i>Pygocentrus cariba</i>	30		
<i>Trichogaster pectoralis</i>	25	<i>Pygocentrus nattereri</i>	275		
<i>Triporthus magdalenae</i>	3459	<i>Salminus affinis</i>	29		
Total Magdalena	124777		<i>Satanoperca daemon</i>	25	
Orinoquía	<i>Ageneiosus inermis</i>	34	<i>Semaprochilodus kneri</i>	430	
	<i>Astronotus ocellatus</i>	6	<i>Semaprochilodus laticeps</i>	398	
	<i>Astronotus sp.</i>	250	<i>Sorubim lima</i>	17	
	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	41	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	30	
	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	1419	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	34	
	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	1720	<i>Zungaro zungaro</i>	1068	
	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	651	Total Orinoquía	23327	
	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	1615	Pacífico	<i>Acanthocybium solandri</i>	2
	<i>Brycon amazonicus</i>	98		<i>Alectis ciliaris</i>	94
Pacífico	<i>Brycon sp.</i>	78	Pacífico	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	246
	<i>Calophysus macropterus</i>	308		<i>Brotula clarkae</i>	1036
	<i>Cichla ocellaris</i>	1		<i>Calamus brachysomus</i>	15
	<i>Cichla temensis</i>	246		<i>Carangoides otrynter</i>	26
	<i>Colossoma macropomum</i>	565		<i>Caranx caballus</i>	1869
	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	10		<i>Caranx caninus</i>	1036
	<i>Caranx sexfasciatus</i>	2124		<i>Mugil cephalus</i>	95

Cuenca o Litoral	Especie	n	Cuenca o Litoral	Especie	n
	<i>Caranx</i> spp.	354		<i>Mustelus lunulatus</i>	82
	<i>Carcharhinus leucas</i>	1		<i>Nematistius pectoralis</i>	34
	<i>Caulolatilus affinis</i>	320		<i>Notarius troschelii</i>	12
	<i>Centropomus armatus</i>	1440		<i>Paralabrax callaensis</i>	14
	<i>Centropomus medius</i>	85		<i>Parapsettus panamensis</i>	4
	<i>Centropomus nigrescens</i>	5		<i>Prionace glauca</i>	43
	<i>Centropomus viridis</i>	7		<i>Sarda orientalis</i>	6
	<i>Centropomus</i> spp.	934		<i>Sciades dowii</i>	17
	<i>Cyclopsetta querna</i>	1		<i>Scomberomorus sierra</i>	6453
	<i>Cynoponticus coniceps</i>	41		<i>Sectator ocyurus</i>	450
	<i>Cynoscion albus</i>	412		<i>Selene peruviana</i>	18
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	1708		<i>Seriola peruana</i>	155
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	278		<i>Seriola rivoliana</i>	171
	<i>Epinephelus analogus</i>	44		<i>Sphyræna ensis</i>	1472
	<i>Epinephelus quinquefasciatus</i>	5		<i>Thunnus albacares</i>	536
	<i>Epinephelus</i> spp.	123		<i>Thunnus</i> spp.	288
	<i>Euthynnus lineatus</i>	26		<i>Trachinotus rhodopus</i>	67
	<i>Gnathanodon speciosus</i>	8		<i>Tylosurus crocodilus fodiator</i>	58
	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	952		<i>Tylosurus</i> spp.	21
	<i>Hemiramphus saltator</i>	5		<i>Xiphopenaeus riveti</i>	167
	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	39	Total Pacífico		37360
	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	870	Sinú	<i>Andinocara pulcher</i>	25
	<i>Hyporthodus niphobles</i>	166		<i>Brycon moorei</i>	3
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	2		<i>Caquetaia kraussii</i>	1846
	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	1663		<i>Cynopotamus atratoensis</i>	9
	<i>Lobotes pacificus</i>	1261		<i>Cyphocharax magdalenae</i>	1935
	<i>Lutjanus aratus</i>	190		<i>Hoplias malabaricus</i>	532
	<i>Lutjanus argentiventris</i>	222		<i>Leporinus muyscorum</i>	178
	<i>Lutjanus colorado</i>	456		<i>Oreochromis niloticus</i>	3
	<i>Lutjanus guttatus</i>	6658		<i>Pimelodus blochii</i>	152
	<i>Lutjanus inermis</i>	59		<i>Prochilodus magdalenae</i>	5242
	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	444		<i>Sorubim cuspicaudus</i>	140
	<i>Lutjanus peru</i>	1894		<i>Trachelyopterus insignis</i>	24
	<i>Lutjanus viridis</i>	3	Total Sinú		10089
	<i>Macrodon mordax</i>	65			

Anexo 3: Referencias de los valores de tallas de madurez (L_m) usados para el análisis de las estructuras de tallas de captura de las especies evaluadas

Cuenca/ Litoral	Especie	Referencia	Cuenca/ Litoral	Especie	Referencia	
Pacífico	<i>Lutjanus guttatus</i>	Narváez-Barandica, 2012	Atrato	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Scomberomorus sierra</i>	Narváez-Barandica, 2012		<i>Hoplias malabaricus</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Narváez-Barandica, 2012		<i>Ageneiosus pardalis</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Lutjanus peru</i>	Narváez-Barandica, 2012		<i>Leporinus muyscorum</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Caranx caballus</i>	Narváez-Barandica, 2012		Amazonas	<i>Prochilodus nigricans</i>	Lasso et al., 2017
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>		Pérez et al., 2012	
	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Hoplias malabaricus</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Sphyaena ensis</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Brycon amazonicus</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Centropomus armatus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Schizodon fasciatus</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Lobotes pacificus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Brotula clarkae</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Mylossoma duriventre</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Thunnus albacares</i>	Barreto y Borda, 2008	<i>Calophysus macropterus</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Cynoscion albus</i>	Barreto y Borda, 2008	<i>Mylossoma aureum</i>	Lasso et al., 2017		
Caribe	<i>Mugil incilis</i>	Narváez-Barandica, 2012	Sinú	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Sphyaena guachancho</i>	Narváez-Barandica, 2012		<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Lutjanus synagris</i>	Altamar et al, 2014		<i>Hoplias malabaricus</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Caranx crysos</i>	Altamar et al, 2014		<i>Caquetaia kraussii</i>	Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Centropomus undecimalis</i>	Narváez-Barandica, 2012		Magdalena	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Narváez-Barandica, 2012
	<i>Caranx hippos</i>	Altamar et al, 2014			<i>Caquetaia kraussii</i>	Narváez-Barandica, 2012
	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Altamar et al, 2014			<i>Pimelodus blochii</i>	Narváez-Barandica, 2012
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Altamar et al, 2014			<i>Leporinus muyscorum</i>	Narváez-Barandica, 2012
	<i>Lutjanus purpureus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Hoplias malabaricus</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Altamar et al, 2014	<i>Plagioscion magdalenae</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Eugerres plumieri</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Curimata mivartii</i>		Lasso et al., 2017	
	<i>Elops smithi</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Centropomus ensiferus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Sorubim cuspicaudus</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Trichiurus lepturus</i>	Altamar et al, 2014	<i>Triportheus magdalenae</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Litopenaeus schimitti</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Pimelodus grosskopfii</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Magalops atlanticus</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Cyphocharax magdalenae</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Thunnus albacares</i>	Narváez-Barandica, 2012	<i>Ageneiosus pardalis</i>		Narváez-Barandica, 2012	
	<i>Haemulon plumieri</i>	Altamar et al, 2014				
	<i>Carangoides bartholomaei</i>	Narváez-Barandica, 2012				
	<i>Micropogonias furnieri</i>	Altamar et al, 2014				
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Narváez-Barandica, 2012				
	<i>Bagre marinus</i>	Narváez-Barandica, 2012				
	<i>Caranx latus</i>	Narváez-Barandica, 2012				
<i>Opisthonema oglinum</i>	Altamar et al, 2014					
<i>Lutjanus analis</i>	Altamar et al, 2014					
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Altamar et al, 2014					

