

SEPEEC

SERVICIO ESTADÍSTICO PESQUERO COLOMBIANO



Análisis de los parámetros biológico-pesqueros obtenidos a partir de la información recolectada a bordo (período julio-diciembre de 2018)



Fotografías de la flota industrial de atún que muestran una embarcación típica y la captura en la cubierta de una red de cerco. Fotografías de Elio Ángulo.



Elaborado por:

Lia Guillot-Illidge, Jairo Altamar² y Luis Manjarrés Martínez²

¹ Contratista Universidad del Magdalena

² Grupo de Investigación Evaluación y Ecología Pesquera (GIEEP)

Programa de Ingeniería Pesquera - Facultad de Ingeniería

Universidad del Magdalena

Cítese como:

Guillot-Illidge, L., Altamar, J. y Manjarrés – Martínez, L. 2018. Análisis de los parámetros biológico-pesqueros obtenidos a partir de la información recolectada a bordo (período julio-diciembre de 2018). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 10 p.



AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA (AUNAP)

Director General	Nicolás Del Castillo Piedrahita
Secretario General	Daniel Ariza Heredia
Director Técnico de Inspección y Vigilancia	John Jairo Restrepo Arenas
Jefe Oficina Generación del Conocimiento y la Información	Wilberto Angulo Viveros
Director Técnico de Administración y Fomento	Gilma Camacho Sánchez
Director Regional Bogotá	Carlos Borda Rodríguez
Director Regional Barranquilla 2018	Neil Gallardo García
Director Regional Barranquilla 2019	Jorge Armando Roa
Director Regional Barrancabermeja	Elkin Yesid Bello Peña
Director Regional Cali	Jaime Albornoz Rivas
Director Regional Magangué	Oneida Guardiola Ibarra
Director Regional Medellín	Liliana López Noreña
Director Regional Villavicencio	Maritza Casallas Delgado

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector	Pablo Vera Salazar
Vicerrector Académico	María Dilia Mielles
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

John Restrepo Arenas
Wilberto Angulo Viveros
Hermes Orlando Mojica B. (Q.E.P.D)
Fernando Murgas Algarín
Alberto Mario Pacheco

PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DEL CONTRATO

Gerente del Contrato Luis Manjarrés Martínez	Gisela Roa Noriega Karina Tejeda Rico	Pedro Juan Rodríguez Olivo Merlis Pájaro Pájaro Juvenal Pardo Caraballo Jhon Edison Rico Artunduaga Luis Francisco Cubillos Ariza Tito Arturo Gaitán Rodríguez Luz Marly Muñoz Infante Yessica Mafaldo Solarte Greysi Deisi Jafayteque Muca Dora Liliana Canchala Chirán Daniel Mora Pérez William Saenz Moreno Ligia Mercedes Carrillo Villar Yobanny Tabaco Reyes Maria Angel Epiayu Pushaina Juanis Dolores Solera Petro Ana Camila Rodríguez Silva Mónica Leandra López García Wilson Leonel Vallejo Portilla Edith Auxiliadora Beltran Ortega Fanny Judith Anaya Sánchez Arnoldo Valencia Ayala Nayarit Zulena Cadavid Cadavid Eilana Caterine Marin Rodriguez Sandra Patricia Contreras Romero Roberto Carlos Genes González Luz Elena Bedoya Bravo Jaimen Andrés Ramos Jiménez Edelma Barroso Garcés Javier Joaquín Nieves López Yerliza Lopez Rios Laura Vanessa Rodríguez Mosquera Dileyne Tello Palacios	Yuber Alexander Córdoba Martínez Estiben Alberto Rios Sandoval Victor Ramón Vargas Agudelo Julián Felipe Osuna García Yolfa María Montes Martínez Wilder Alonso Campo Mengual Rafael Rodríguez Robles Nolbis Esther Matos Jiménez Federico Mengual Sijona Jinner Mengual De Luque Marzulay Larrada Palacio Adanies Jimenez Vega Harol Teherán Cervantes Eddien José Castro Angulo Dostin Samid Guerrero Martínez Faidit del Pilar Paternina Fabra Juan José Hernández Correa Elkin David Zarante Tordecilla Elsi Ester Mendoza Fuentes Yuly Yaneth Yabrudy Doria Martha Lucía Contreras Ortega Yordi Desiderio Tenorio Araujo Yudis Pamela Urbano Arboleda Nini Johanna Camargo Ramírez Diego Leonardo Anzola Urrea Bryan Hernando Florez Sanchez Miguel Angel Aguilon Orduz Robinson Alberto Arciniegas Liñan Javier Fernando Ramírez Ramírez William Fernando Esquivel Diaz Kary Miyicela Zabala Vargas Juan Carlos Hernández Aguiño Sulanyer Rodríguez Mina
Jefe de análisis de datos y evaluación de información Javier de la Hoz Maestre	Asesor Jurídico Oliver Orozco Sanjuanero		
Director Técnico Roberto Rivera Mendoza	Asesor Contable Daniel Rivadeneira Arrieta		
Asesor Científico Luis Orlando Duarte	Personal Administrativo Katherine Almendrales Tejeda Carolina Bornacelli Ropain Elda Rodríguez Cárdenas Karen Márquez Lora		
Coordinadores y Profesionales de Apoyo de los Diferentes Componentes Jairo Altamar López José González Porto Erika Patricia Pava Escobar Brayan Roca Lanao Lia Guillot Illidge Arlend Martínez Villalba Luis Barandica Perilla Rafael Mendoza Ureche Emiliano Zambrano Rodríguez	Taxónomos Luis Nieto Alvarado Armando Ortega Lara Diego Córdoba Rojas		
Coordinador de Sistemas Alexander Bustamante Martínez	Supervisores Regionales Emmy González Gutiérrez Jesika Cortes Salcedo Ayrini Mora Rhenals Lilian Reza Gaviria Yenny Rengifo Parra Marlen Salazar Montaña Luz Barbosa Sanabria Ovidio Brand Bonilla William Pérez Doria		
Profesional Técnico Informático María Camila Samper Meza Huguer Reyes Ardila Ciro Polo Pallares	Técnicos Pesca de Consumo Luz Dairis Padilla Arena Lorraine Milena Agudelo Hernández Sindy Paola Mendoza Polo Damaris Caballero Maury		

Mallibel Mosquera Moreno
Yeferson López Gómez
Luz Arely López Mosquera
Pedro Esteban Cuero Gamboa
Fredy Pretel Jaramillo
Diana Carolina Banguera Vidal
Carlos Hernando Mancilla Segura
Oscar Fernando Quiñones Moreno
Juana Elena Belalcazar García
Carlos Alberto Tobón Duarte
Luz Nelly Rivas Medina
Sandra Milena Mosquera Perea
Antonio Julio Santis Baldovino
Alberto Enrique Ghisays Fernández
Olga Norely Álvarez Goetz
Vivian Córdoba Figueroa
Vanessa Paola Padilla Contreras
Allien Janeth Romaña Palacios
Rosy González Larrada
Yadibeth Jiménez Hostia
José Luis Moreno Lengua
Jaime Roberto Moreno Martínez
Heiler José Romero Arroyo
Roberto Antonio Vergara Pinto
Riquilda Gil Mejía
Maryskerleni Roa Valencia
Yarleni Robledo Mosquera
Leandra Patricia Petro Humanez
Milton Jose del Prado Polo
Juan Agustin Cohen Luna
Arelis Allin Córdoba

Mario Arroyo Moreno
Waldetrudiz Obregón Andrade
Caterine Hurtado Pinillo
Carmen Fabiola Perea Copete
Lorena Aguiño Carabalí
Norberto Salazar Sinisterra
Claudia Patricia Quiñones Caicedo
Tomasito Vangrieken Jusayu
Jhon Edison Rico Artunduaga
Dunois Bravo Martínez
Ana Carina Hoyos Alemán
Antonio José Trespalacios Díaz
Yuly Paulina Silva Meza
Andrea Marcela Espitia Galvis
Maria Fernanda Gómez Molina
Samir Antonio Noble Camaño
Geraldine Inés Doria Durango
Nora Patricia Banda Correa
Ana Patricia Arévalo Ospino
Nuris Deida Palacio Caneso
Jorge Eliécer Valoyes Córdoba
Marlon Jair Vides Rugeles
María Zorainy Franco Chavez
Oscar Andrés Ayala Gómez
Ramón Epieyu Uriana
Francisco Cuesta Salas
Leidy Tatiana Gómez
Wilton Galván Mercado
Iván Antonio Pérez Tapias
Yovanys Alvarino Ortega
Luis Alberto Páez Espitia

Sugey Lorena Enamorado Álvarez
Dina Luz Osten Pedroza
Ledys Marlith Salcedo Castañeda
María Isabel Castro Mesa
Vivianis Gómez Ospino
Jessica Karina Caicedo Pandales

Técnicos Muestreo Abordo

Celedonio Riascos Riascos
Elio Abadía Angulo Riascos
Jairo Marino Mero Delgado
Carlos Eduardo Viaña Tous
Jhon Jairo Sinisterra
Carlos Andrés Ruiz

Técnicos Acuicultura

Diana Espinosa Artunduaga
John William Flórez Díaz
Andrés Felipe Sepúlveda Betancourt
Yuli Vanessa López Ramírez
Linda Paola López Fuentes
Leudys Muñoz Castaño
Leidy Diana De La Cruz Luna
Esteban Arsecio López Gómez
Hernando Manuel Noble Camaño
Harold Casas Reina
José Angel López Mateus
Yesid Fernando Zúñiga Muñoz
Faustino Álvarez Aragón
Raúl Alfredo Alcalá Bertel
José Ángel López Mateus
Yesid Fernando Zúñiga Muñoz

Evelin Yelena Valencia Ascuntar
Sigifredo López Castro
Cristóbal Botero Paris
Richar Alonso Ramos Tolosa
Yulith Paola Tordecilla Vega
Dick Adolfo Ramírez Chaux
Arnulfo Cortina Polo
Edgardo José Alcendra Pabón
Harold Casas Reina

Técnicos Frontera

Tomasito Vangrieken Jusayu
Eldar Darío Mejía Morán

Digitadores y Escaneadores

Apolinar Moscoso Zuluaga
Edgardo de La Hoz Mejía
Keyna Gómez Flórez
Karina Fernández Hernández
Alejandro Ariza Herrera

Estudiantes de Apoyo

Paola Moreno Núñez
Jorge Rodríguez De Hoyos
Luis Felipe Ramos Luna
Luis Felipe Lema Pita

Diagramación:

Luz Mery Avendaño

Impresión:

Editorial Gente Nueva

Contenido

1. Introducción	5
2. Aspectos metodológicos	5
2.1 Métodos de colecta y procesamiento de los datos provenientes del monitoreo a bordo.....	5
2.1.1 Frecuencia de tallas	5
2.1.2 Biología reproductiva.....	6
3. Resultados	6
3.1 Litoral Pacífico.....	6
3.1.1 <i>Litopenaeus occidentalis</i>	7
3.1.2 <i>Lutjanus peru</i>	7
3.1.3 <i>Scomberomorus sierra</i>	8
3.1.4 <i>Bagre pinnimaculatus</i>	8
3.1.5 <i>Selene peruviana</i>	8
3.1.6 <i>Thunnus alalunga</i>	8
3.2 Litoral Caribe.....	9
3.2.1 <i>Farfantepenaeus notialis</i>	9
4. Referencias	10

Lista de figuras

Figura 1. Distribución de frecuencia de tallas de <i>Litopenaeus occidentalis</i> durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.	7
Figura 2. Distribución de frecuencia de tallas de <i>Lutjanus peru</i> durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.	7
Figura 3. Distribución de frecuencia de tallas de <i>Scomberomorus sierra</i> durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.	8
Figura 4. Distribución de frecuencia de tallas de <i>Scomberomorus sierra</i> durante el monitoreo a ruches.	9
Figura 5. Distribución de frecuencia de tallas de <i>F. notialis</i> durante el monitoreo a bordo de embarcaciones camarонерías con base en Tolú.	9

Lista de tablas

Tabla 1. Datos característicos de la estructura de tallas de las principales especies muestreadas a bordo.	6
--	---

1. Introducción

En el marco del contrato 230 de 2018, se estableció el objetivo de “recolectar, sistematizar y analizar la información biológico-pesquera a partir del monitoreo a bordo en barcos industriales en las pesquerías marinas (camarón de aguas someras y profundas, pesca blanca y atún), para obtener estimaciones reales de los recursos pesqueros en los caladeros”. Específicamente, una de las obligaciones contractuales inherentes a este objetivo (N° 8) se refería a “registrar datos biológicos de las principales especies, longitud total u horquilla (cm) y estándar (cm), peso entero y viscerado, sexo y estado de madurez gonadal”.

Para el desarrollo de los muestreos conducentes al cumplimiento del objetivo y la obligación arriba señalados, se preveía que, a solicitud del contratista (Universidad del Magdalena), la AUNAP gestionará ante la empresa o el armador correspondiente la obtención del respectivo permiso o autorización para incluir al observador en el zarpe. Además, en el plan de trabajo del contrato se estipulaba que previa consecución de los correspondientes permisos o autorizaciones de las empresas o armadores por parte de la AUNAP, los técnicos de campo vinculados al contrato muestrearán a bordo de embarcaciones industriales del Pacífico (camarón, atún y pesca blanca) y el Caribe (camarón y atún), considerando a la georreferenciación y ubicación temporal de los lances de pesca, el esfuerzo de pesca y la composición de la captura obtenida en los lances muestreados.

En desarrollo de lo previsto, para la mayoría de los embarques se siguió el protocolo establecido. Sin embargo, para algunas flotas se requirió de un contacto directo con los armadores y capitanes de las embarcaciones, a efecto de agilizar el proceso, máxime cuando en ambas costas se ha venido registrando un descenso drástico en las abundancias (García, et al., 2017) y el número de embarcaciones industriales activas. En tal virtud, con la aprobación del comité fue preciso incorporar al muestreo, además de las flotas originalmente previstas, la flota de arrastre camarónero que opera desde Tolú, en el Caribe colombiano; y la flota de redes de encierro (ruche) que opera en el Pacífico colombiano.

A pesar de los inconvenientes anotados, puede afirmarse que del proceso de monitoreo a bordo de las diferentes flotas pesqueras de ambas costas colombianas, llevado a

cabo por primera vez durante esta vigencia por la Universidad del Magdalena, se logró registrar información biológico-pesquera de la mayoría de las especies más representativas de las principales pesquerías industriales del país. Esta información llega a enriquecer la que ya se encontraba formando parte de las bases biológicas del SEPEC, aumentando su cobertura en términos biológicos y pesqueros para cada una de las especies muestreadas y analizadas. En otro boletín de este contrato se analizan los aspectos referidos a la composición de las capturas en los lances muestreados.

2. Aspectos metodológicos

2.1 Métodos de colecta y procesamiento de los datos provenientes del monitoreo a bordo

Para registrar los datos biológicos de los recursos se utilizaron los formularios de información biológica diseñados para cada grupo de importancia, susceptibles de ser capturados en las pesquerías industriales como lo son: camarones, peces óseos, peces cartilagosos y langostas, estos permitieron diligenciar datos de tallas, pesos, sexo y estado gonadal de cada individuo capturado.

2.1.1 Frecuencia de tallas

Para obtener la estructura de tallas de captura de las especies, la información se agrupó en intervalos de 1 cm para los peces que no superaron los 30 cm de longitud total, intervalos de 2 cm para los peces que llegaban a 60 cm e intervalos de 5 cm para los peces que llegaban a 150 cm (Anderson y Neumann, 1996). A partir de la estructura de tallas de captura de cada tipo de arte o método de pesca se obtuvieron las correspondientes distribuciones de frecuencia representadas mediante histogramas, sobre los cuales se trazaron los siguientes puntos de referencia: talla de madurez (Lm) y talla óptima de captura (Lopt). Este último se considera como la talla de captura a la cual se maximiza la producción de la cohorte y se estima mediante la ecuación empírica de Froese y Binohlan (2000).

$$\log_{10}Lopt = 1.053 \times \log_{10}(Lm) - 0.0565$$

También se estableció el intervalo de tallas más frecuentemente capturadas por cada pesquería, a través del rango

intercuartílico de la distribución de tallas, correspondiente al 50% de los datos en la distribución de tallas.

Para cada tipo de arte o método de pesca se estableció el porcentaje de individuos con un tamaño menor que L_m , que puede considerarse como un índice del impacto relativo de cada pesquería sobre las poblaciones explotadas. Los valores de L_m utilizados en el análisis provienen de la base de datos de información biológica del SEPEC (De La Hoz et al., 2015) y de la literatura específica para cada especie. Se sabe que L_m puede variar dependiendo de las características biológicas de cada población y de las condiciones ecológicas en las cuales se desarrollan los individuos.

2.1.2 Biología reproductiva

Este análisis se realizó con las especies que componen la captura objetivo de cada pesquería (excepto atún Pacífico), así como las priorizadas por la AUNAP y aquellas que cuenten con alta importancia comercial. A los individuos de cada especie se les registra la talla (cm), peso (gramos), sexo y estado de madurez gonadal. Para esto último se emplearon las escalas macroscópicas de desarrollo gonadal propuestas en Agudelo et al. (2011) y en la literatura especializada de cada grupo taxonómico. Para el caso de las pesquerías de camarón, de

acuerdo con la metodología propuesta por la AUNAP, se extraen submuestras de la captura objetivo (camarones) con un peso mínimo de 2 kg para la toma de información biológico-pesquera, mientras que para la captura incidental se tomó una submuestra equivalente a por lo menos el 10% del peso total del lance realizado (Víaña et al., 2004).

3. Resultados

3.1 Litoral Pacífico

En esta cuenca se obtuvo información suficiente para procesar información correspondiente a seis especies capturadas por dos pesquerías: la de Camarón de Aguas Someras (CAS) y la de peces (pesca blanca) con ruches. De la pesquería de CAS, se analizaron datos de *Litopenaeus occidentalis*, *Lutjanus peru*, *Scomberomorus sierra* y *Bagre pinnimaculatus*; de la pesquería con ruches se analizó la información de *Scomberomorus sierra*, *Selene peruviana* y *Thunnus alalunga*. Se determinaron datos característicos de la estructura de tallas para las especies anteriormente mencionadas (Tabla 1). La información sobre L_m y L_{opt} provienen de las bases de datos de información biológica del SEPEC.

Tabla 1. Datos característicos de la estructura de tallas de las principales especies muestreadas a bordo.

Litoral	Especie	Arte	n	Lmin (cm)	Lmax (cm)	TMC (cm)	Rango intercuartil (cm)		L_m (cm)	L_{opt} (cm)	% por debajo de L_m
							Q1	Q3			
Pacífico	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	Red de arrastre	259	13,83	26,00	20,77	18,69	22,00	18,50	19,00	20,08%
	<i>Lutjanus peru</i>	Red de arrastre	247	9,80	93,00	44,18	31,10	53,00	59,40	64,80	89,47%
	<i>Scomberomorus sierra</i>	Red de arrastre	69	11,40	65,50	37,77	32,00	39,00	42,00	45,00	89,86%
		Red de cerco (ruche)	79	36,00	82,50	46,20	42,50	51,00	42,00	45,00	34,18%
	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	Red de arrastre	42	34,00	90,00	69,17	60,63	75,00			
	<i>Selene peruviana</i>	Red de cerco (ruche)	83	24,00	43,00	34,14	29,50	37,00			
	<i>Thunnus alalunga</i>	Red de cerco (ruche)	39	47,00	78,00	60,64	55,00	61,00			
Caribe	<i>Farfantepenaeus notialis</i>	Red de arrastre	406	11,50	20,20	16,96	15,70	17,40	12,93		0,74%

3.1.1 *Litopenaeus occidentalis*

Durante el monitoreo realizado a la faena de pesca a bordo de la M/N Portosanto, se lograron muestrear 259 individuos de *L. occidentalis*, donde el 55,89 % correspondieron a hembras y 44,02 % a machos. La relación H:M fue de 1,27:1. Para ambos sexos se determinó que la talla mínima fue de 13,83 cm, mientras que la máxima registrada fue de 26,00 cm; la Talla Media de Captura (TMC) se estimó en 20,77 cm y se comprobó que el 20,08 % de

individuos muestreados estuvo por debajo de la talla de madurez (Tabla 1; Figura 1). El 61,78 % de los individuos de *L. occidentalis* se encontraron en estado inmaduro.

3.1.2 *Lutjanus peru*

Se muestrearon 247 individuos de *L. peru*, de los cuales 130 (52,63 %) fueron hembras; la relación H:M fue de 1,11:1. La talla mínima registrada para ambos sexos fue de 9,80 cm y la máxima de 93,00 cm; la TMC se estimó

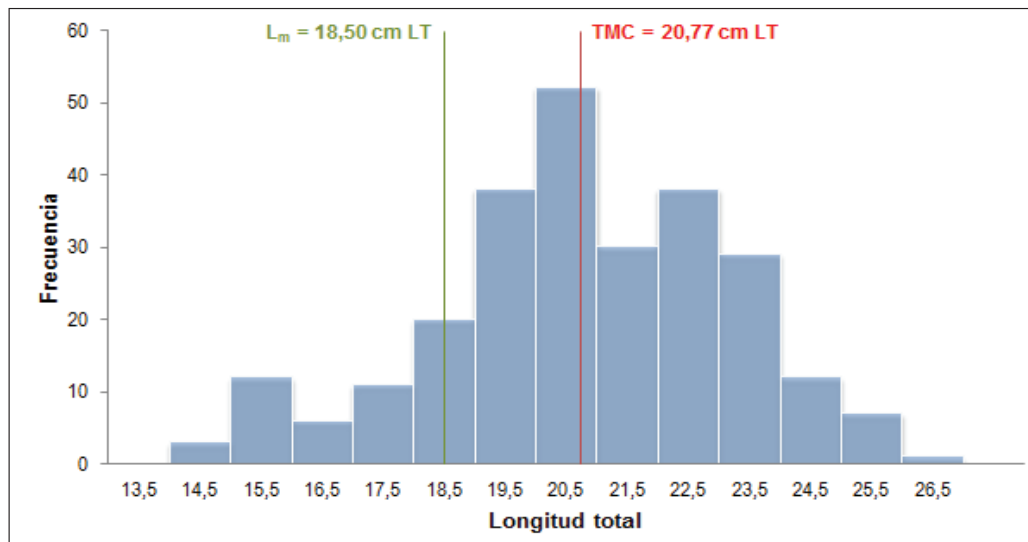


Figura 1. Distribución de frecuencia de tallas de *Litopenaeus occidentalis* durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.

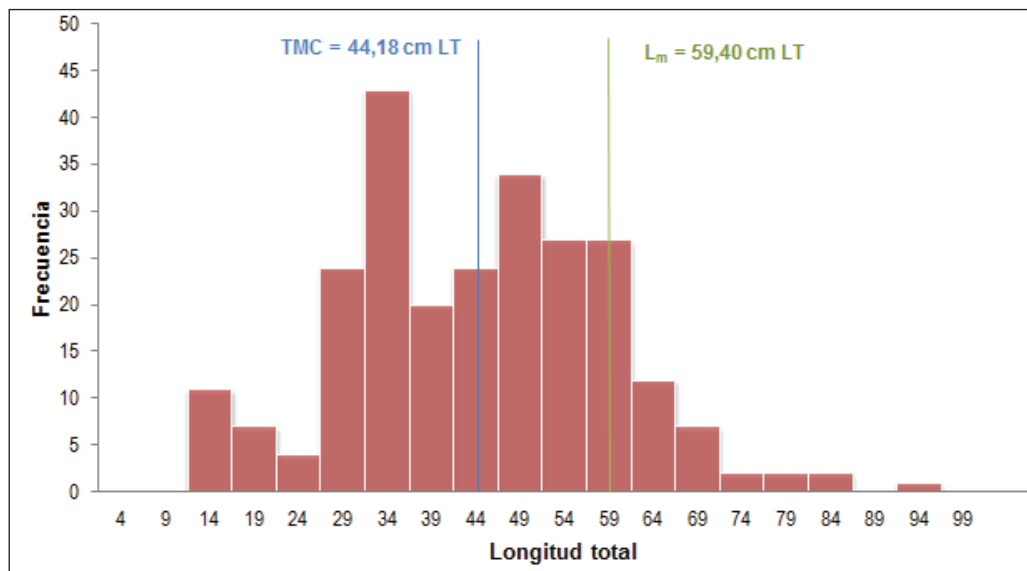


Figura 2. Distribución de frecuencia de tallas de *Lutjanus peru* durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.

en 48,10 cm y se encontró que las tallas del 89,47 % de los individuos capturados estaban por debajo de la talla de madurez (Tabla 1; Figura 2). El 65,18 % de las ejemplares muestreados estaban maduros.

3.1.3 *Scomberomorus sierra*

Fue posible obtener información de 148 individuos de *S. sierra*, 69 provenientes de capturas con redes de arrastre camaroneras y 79 con redes de cerco con jareta tipo ruche.

De los individuos capturados con redes de arrastre se obtuvo que el 72,46 % correspondían a machos, y que la relación H:M fue de 0.38:1. La talla mínima registrada para ambos sexos fue de 11,40 cm y la máxima de 65,50 cm. La TMC se calculó en 37,77 cm, y de acuerdo con la talla de madurez se encontró que el 89,86 % de los ejemplares capturados estaban por debajo de esta (Tabla 1; Figura 3). El 55,07 % de los individuos muestreados se encontraron en estado maduro.

De las muestras de los individuos capturados con ruches, se encontró que todos eran hembras, presentando una talla mínima de 36 cm y una máxima de 82,5 cm. Se estimó una TMC de 46,20 cm y el porcentaje de individuos por debajo de la talla de madurez fue de 34,18 % (Tabla 1; Figura 4). El 82,28 % de los ejemplares muestreados estaban inmaduros.

3.1.4 *Bagre pinnimaculatus*

Del muestreo a los 42 individuos de *B. pinnimaculatus* registrados, se obtuvo que el porcentaje de machos fue de 61,90 % y el cálculo de la relación H:M fue de 0,62:1. La talla máxima registrada para la especie fue de 90 cm y la mínima de 34 cm. La estimación de la TMC dio como resultado 69,17 cm. Se encontró que el 57,14 % de los individuos registrados estaban en estado Inmaduro (Tabla 1).

3.1.5 *Selene peruviana*

Se muestrearon 83 ejemplares de *S. peruviana*, todos eran hembras. La longitud máxima registrada fue de 43 cm, la mínima de 24 cm y la TMC estimada fue de 34,14 cm. También se encontró que el 86,75 % de los ejemplares muestreados estaban inmaduros.

3.1.6 *Thunnus alalunga*

Se obtuvo información de 39 individuos de *T. alalunga*, de la cual se pudo determinar que todos eran hembras y que solo había un ejemplar maduro. La longitud mínima encontrada fue de 47,00 cm, la máxima de 78,00 cm y la TMC se estimó en 60,64 cm.

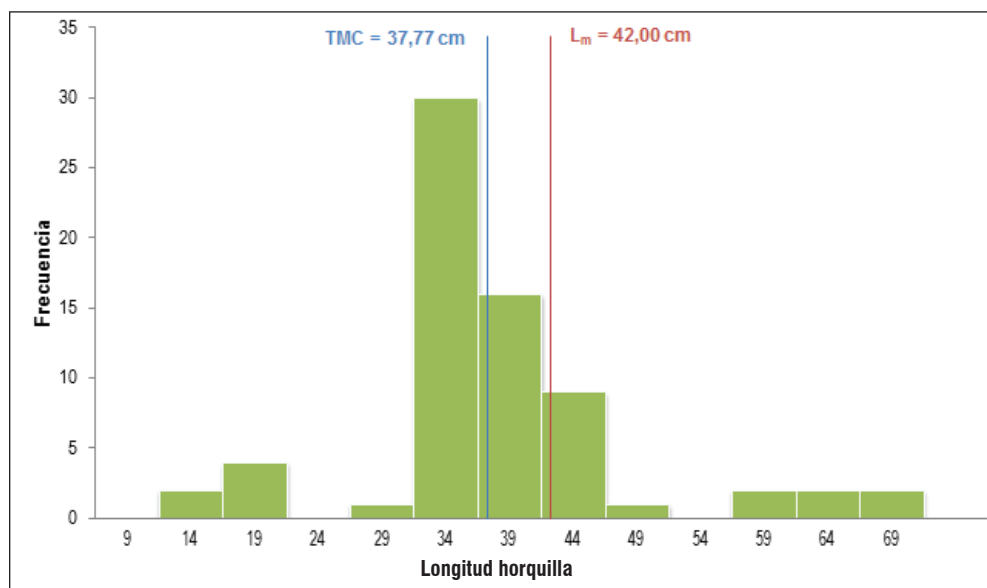


Figura 3. Distribución de frecuencia de tallas de *Scomberomorus sierra* durante el monitoreo a bordo de la M/N Portosanto.

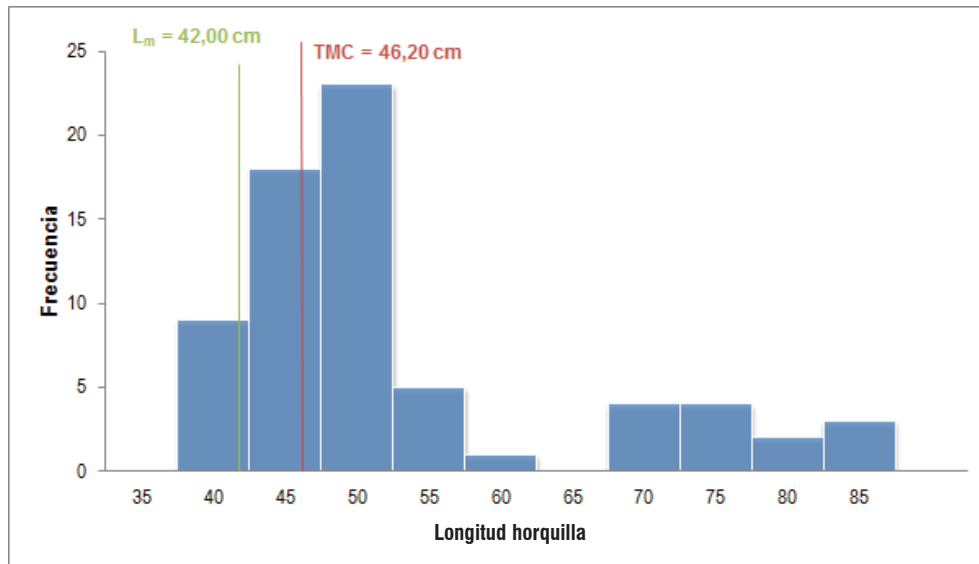


Figura 4. Distribución de frecuencia de tallas de *Scomberomorus sierra* durante el monitoreo a ruchas

3.2 Litoral Caribe

3.2.1 *Farfantepenaeus notialis*

Se lograron muestrear 406 individuos de *F. notialis*, de los cuales 368 eran hembras. La relación H:M se estimó en 9,68:1. La longitud mínima registrada para ambos sexos

fue de 11,50 cm, la máxima de 20,20 cm y el cálculo de la TMC dio como resultado 16,96 cm. La talla de madurez para esta especie se encuentra estimada en 12,92 cm (Páramo et al, 2004) y solo el 0,74 % de los individuos se encontraron por debajo de esta (Tabla 1; Figura 5). El 63,30 % estaban maduros.

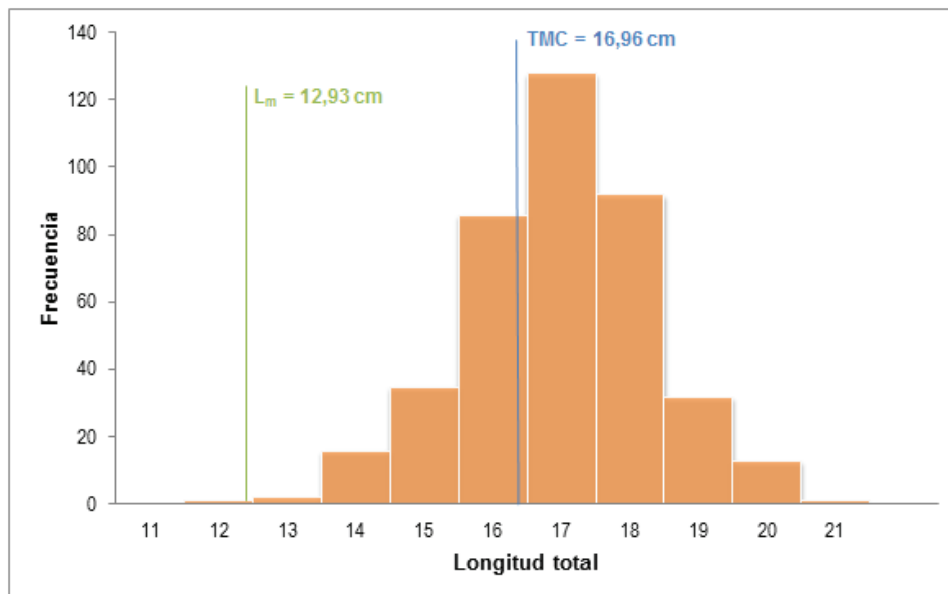


Figura 5. Distribución de frecuencia de tallas de *F. notialis* durante el monitoreo a bordo de embarcaciones camaroneras con base en Tolú.

4. Referencias

- Agudelo, E., R.E Ajiaco, L.E Alvarez, C.G Barreto, C.A Borda, C.C Bustamante, J.P. Caldas, M.C. Diazgranados, J. De La Hoz, G. Melo, E. Perucho, V. Puentes, A. Ramirez; M. Rueda, J.C. Salinas y L.A. Zapata. 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.
- Anderson R.O., Neumann R.M. 1996. Length, Weight, and Associated Structural Indices, Pp. 447-481. In: Murphy B.E. and Willis D.W. (eds.) Fisheries Techniques, second edition. American Fisheries Society.
- De la Hoz, J., L.O. Duarte y L. Manjarrés-Martínez. 2015. Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas en aguas marinas y continentales de Colombia. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, 36 p.
- 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.
- FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. FAO Circular de Pesca 739, 65 p.
- FAO. 1985. Guidelines for statistical monitoring. FAO Fisheries Technical Paper: 257, 86 p.
- FAO, 2003. La ordenación pesquera. El enfoque de ecosistemas en la pesca. Departamento de Pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 4, Supl. 2. Roma, FAO, 133 p.
- 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(4), 758-773.
- García, C.B., L.O Duarte, J. Altamar y L. Manjarrés. 2007. Demersal fish density in the upwelling ecosystem off Colombia, Caribbean Sea: Historic Outlook. Fisheries Research 85: 68-73.
- Manjarrés, L. (Ed.). 2004. Estadísticas pesqueras artesanales del Magdalena y La Guajira, con aplicación de herramientas informáticas para su sistematización y procesamiento. UNIMAG-INCODER-INPA-COLCIENCIAS, Santa Marta. 71 p + CD-ROM.
- Narváz B., J.C., M. Rueda, E.A. Viloria M., J.A. Blanco R., J.A. Romero y F. Newmark. 2005. Manual del Sistema de Información Pesquera del INVEMAR: una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR. Santa Marta, Colombia. 128 p. (Serie de documentos generales del INVEMAR No. 18).
- Viaña, J., Medina, A., Barros, M., Manjarrés, L., Altamar, J., Solano, M. 2004. Evaluación de la ictiofauna demersal extraída por la pesquería industrial de arrastre en el área norte del Caribe colombiano (enero/2000-junio/2001). Pesquerías demersales del área norte del Mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo. (INPA-COLCIENCIAS).

