



INSTITUTO PÚBLICO DE
INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA
ECUADOR

BOLETÍN CIENTÍFICO TÉCNICO

2023

Vol. 2 - N°1



COMITÉ EDITOR

Biól. Juan Javier García Bodniza, Mgs.
Director General
Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

EDITOR

Biól. María del Pilar Solís Coello, Mgtr.

REVISIÓN TÉCNICA

Biól. Manuel Peralta, M.Sc.
Biól. David Chicaiza, M.Sc.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Ing. Wendy Herrera

ILUSTRACIÓN DE FONDO

Freepik

El Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) es un organismo especializado dedicado a la investigación biológica, pesquera y tecnológica, tendientes a la ordenación y desarrollo de las pesquerías.

Es la entidad encargada de planificar, promover, coordinar, ejecutar e impulsar procesos de investigación científica relacionados con las actividades acuícolas, pesqueras y conexas; y, de la generación, innovación, validación, difusión y transferencia de tecnologías. (LODAP - RO#187 del 21 de abril de 2020).

El Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) publica en línea la serie Boletín Científico y Técnico, dedicado a las ciencias marinas, pesqueras y acuícolas del país. Publicación dirigida a científicos, academias y público en general.

Segunda Edición, 2023

© Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

Letamendi #102 y la Ría

www.institutopesca.gob.ec

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión parcial del material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales con previa autorización del IPIAP y autores.



INSTITUTO PÚBLICO DE
INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA
ECUADOR



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE

INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA

INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE

INDICE

ARTÍCULOS

PÁG.

Evaluación en el desempeño de las organizaciones pesqueras que participan del sistema monitoreo participativo (SMP) de la pesca artesanal del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil periodo 2013 al 2022.

Evaluation of the performance of fishery organizations that participate in the participatory monitoring system (SMP) of artisan fishing of red crab (*Ucides occidentalis*) in the Gulf of Guayaquil period 2013 to 2022.

Fedra Solano 1

Aspectos Biológicos y Pesqueros del Calamar Gigante *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) desembarcando en el puerto pesquero de Santa Rosa, durante 2023.

Biological and fishery aspects of the giant squid *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) landed in the fishing port of Santa Rosa, during 2023.

José Luis Pacheco..... 12

Análisis de la estructura de tallas de dorado *Coryphaena hippurus*, desembarcado en los puertos pesqueros de Manta (Provincia de Manabí) y Santa Rosa (Provincia de Santa Elena), durante 2023.

Analysis of the structure of dorado carvings *Coryphaena hippurus*, landed in the fishing ports of Manta (Manabí province) and Santa Rosa (Santa Elena province), during 2023.

Carmen Cabanilla 22

La Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños durante 2023.

The Small Pelagic Fish Fishery during 2023.

Natalia González y Álvaro Romero 35

La pesquería de concha prieta *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) en el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro y Archipiélago de Jambelí durante el 2023.

The concha prieta fishery *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) in the el Morro Mangrove Wildlife Refuge and Jambelí Archipelago during 2023.

Juan Moreno, Evelyn Ramos y Geovanny Sandoval 63

EVALUACIÓN EN EL DESEMPEÑO DE LAS ORGANIZACIONES PESQUERAS QUE PARTICIPAN DEL SISTEMA MONITOREO PARTICIPATIVO (SMP) DE LA PESCA ARTESANAL DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*) EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL PERIODO 2013 AL 2022



EVALUACIÓN EN EL DESEMPEÑO DE LAS ORGANIZACIONES PESQUERAS QUE PARTICIPAN DEL SISTEMA MONITOREO PARTICIPATIVO (SMP) DE LA PESCA ARTESANAL DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*) EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL PERIODO 2013 AL 2022

Fedra Solano¹

¹ Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, fsolano@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

El Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) es una estrategia de desarrollo y gestión implementada por el IPIAP en colaboración con organizaciones locales para evaluar el estado de las poblaciones de cangrejo rojo de manglar. El proyecto comenzó con la participación voluntaria de siete organizaciones pesqueras, alcanzando un total de 24 organizaciones para finales de 2012. A partir de 2013, la participación se redujo a 22 organizaciones, y desde 2019 se observa una tendencia negativa en cuanto al cumplimiento. Entre las organizaciones que se destacan por su alto nivel de desempeño se encuentran Balao y Mondragón, con un cumplimiento del 83% y 82% respectivamente, seguidas por Buena Vista con un 66% y 6 de Julio con un 52%. Sin embargo, la mayoría de las organizaciones, tanto las que participaron desde el inicio como las que se sumaron posteriormente, mostraron un bajo nivel de participación. Por ejemplo, organizaciones como Los Ceibos, 21 de Mayo, Puerto Envidia, 25 de Julio, Nuevo Porvenir, Forjadores del Futuro, Asopomorro, Puerto Baquerizo y Manglares Porteño, presentaron un nivel de entrega de los formularios de tallas por debajo del 10% durante los últimos 10 años. En términos de cumplimiento, Mondragón lidera con un 78%, seguido por Buena Vista con un 53%. Estos resultados indican la necesidad de promover una mayor participación y compromiso por parte de todas las organizaciones involucradas para garantizar la efectividad y el éxito continuo del SMP.

Palabras claves: estrategia de desarrollo, estado de las poblaciones, sistema de monitoreo participativo

ABSTRACT

The Participatory Monitoring System (SMP) is a development and management strategy implemented by IPIAP in collaboration with local organizations to evaluate the status of red mangrove crab populations. The project began with the voluntary participation of seven fishing organizations, reaching a total of 24 organizations by the end of 2012. As of 2013, participation was reduced to 22 organizations, and since 2019 a negative trend in compliance has been observed. Among the organizations highlighted for their high level of performance are Balao and Mondragón, with a compliance of 83% and 82% respectively, followed by Buena Vista with 66% and 6 de Julio with 52%. However, the majority of organizations, both those that participated from the beginning and those that joined later, showed a low level of participation. For example, organizations such as Los Ceibos, 21 de Mayo, Puerto Envidia, 25 de Julio, Nuevo Porvenir, Forjadores del Futuro, Asopomorro, Puerto Baquerizo and Manglares Porteño, presented a level of delivery of size forms below 10% during the last 10 years. In terms of compliance, Mondragón leads with 78%, followed by Buena Vista with 53%. These results indicate the need to promote greater participation and commitment by all organizations involved to ensure the effectiveness and continued success of the SMP.

Keywords: development strategy, population status, partial monitoring system



ANTECEDENTES

En el 2011 el entonces Instituto Nacional de Pesca (INP) actualmente Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) con la contribución y asistencia de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través de su Proyecto USAID Costas y Bosques Sostenibles (USAID- CBS) implementaron el Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) con las organizaciones ancestrales que en ese entonces tenían acuerdos de Uso Sostenible del Ecosistema de Manglar con el Ministerio de Ambiente, (Cedeño,2012), con el propósito de conservar la biodiversidad en hábitats críticos de la costa ecuatoriana, beneficiando a las poblaciones que viven en y/o alrededor de estas áreas.

El SMP es una estrategia de desarrollo y manejo que lleva a cabo el IPIAP con las organizaciones pesqueras para conocer el estado de las poblaciones de cangrejo rojo de manglar, se creó con la finalidad de que sea “Un aporte de y para la comunidad”, y consiste en levantar información biológica (tallas) y pesquera (capturas y esfuerzo) de las capturas comerciales del cangrejo rojo *Ucides occidentalis*, con participación de actores locales, mediante el uso de formularios de fácil entendimiento para que, los recolectores de cangrejo puedan registrar la información diariamente, y de esa manera lograr el seguimiento continuo a las capturas comerciales de la pesquería de cangrejo rojo de manglar, fortaleciendo la representatividad de la información manejada por el IPIAP y de las organizaciones pesqueras que dependen directamente de la explotación de este recurso.

En sus inicios este proyecto comenzó con siete organizaciones pesqueras, que de manera voluntaria iniciaron el levantamiento de la información biológica y pesquera, posteriormente se sumaron 17 organizaciones y hasta finales de 2012 estaban participando 24 organizaciones (1 388 cangrejeros asociados en organizaciones participantes), en donde constaban cuatro organizaciones de la provincia de El Oro (Solano, 2018).

Durante el período comprendido entre 2012 y parte de 2014, el monitoreo reflejó resultados que sirvieron para realizar la evaluación del recurso. Antes de la implementación de este sistema de monitoreo participativo (SMP), la información estaba parcialmente documentada. El SMP se visualizó como una solución efectiva para abordar estas lagunas de información, permitiendo el fortalecimiento del sector cangrejero al reunir a los grupos organizados y obtener mayor información para robustecer la investigación de este recurso. Además, ayudó a canalizar los recursos económicos destinados para la realización de otras investigaciones sobre la misma especie.

Todo esto fue posible gracias a la capacitación y sensibilización proporcionadas, a través de talleres de trabajo con cada organización participante, así como del financiamiento y cooperación.

Además, se fortalecieron otras líneas de investigación y se establecieron reuniones de coalición en el Golfo de Guayaquil. Estas últimas fueron iniciadas por el IPIAP en 2012 con el objetivo de crear un espacio para el diálogo y el intercambio de opiniones entre todos los grupos organizados y las entidades involucradas, tanto directa como indirectamente, en esta pesquería.

Parte del éxito logrado durante el periodo 2011 y parte de 2014 se debió a que IPIAP contó con el suficiente contingente técnico y solidez financiera necesaria, apoyada por el proyecto USAID Costas y Bosques Sostenibles, para promover la adopción formal del sistema participativo dentro de los gremios pesqueros (Solano, 2018). Además del elevado compromiso, participación, adecuada validación, manejo y custodia de la información obtenida por las organizaciones participantes.



Posterior al periodo (2011-2014), el SMP empezó a presentar debilitamiento, falta de interés y compromiso de las organizaciones pesqueras; voluntad política; y poca o nula sostenibilidad económica necesaria para realizar actividades complementarias dentro del SMP. Para el 2018 con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE) junto con CI-Ecuador y el Instituto Humanista para la Cooperación con Países en Desarrollo (HIVOS), se ejecuta el proyecto “Manejo Integrado de Espacios Marinos y Costeros de Alto Valor para la Biodiversidad en el Ecuador Continental” (Proyecto Marino Costero), con el apoyo de FAO como agencia de implementación, se fortalece este SMP en las áreas entregadas mediante Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia de Manglar y la integración de la conservación de la biodiversidad en la gestión pesquera dentro de las áreas de impacto del proyecto, reactivándose también los talleres de capacitación a las organizaciones interesadas en participar.

Para 2019 se elabora el Plan de Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*), desarrollado en el marco del componente 1 del proyecto CFI, ejecutado por CI Ecuador en el marco del proyecto Iniciativa Pesquerías Costeras (CFI, por sus siglas en inglés), ejecutado por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP) y el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), a través de sus socios ejecutores WWF y Conservación Internacional Ecuador (CI-Ecuador), con la cooperación técnica del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como agencia implementadora del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).

La finalidad de este plan era de fortalecer las buenas prácticas sostenibles y conocer más sobre la trazabilidad del recurso cangrejo rojo; desde la investigación, comprender mejor el recurso y la dinámica respecto a los efectos del cambio climático y contaminación ambiental (Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2021).

Dentro de este plan se incluyó el trabajo que el IPIAP venía realizando con el SMP, se sugirió que la participación de las organizaciones no sea de manera voluntaria, sino más bien se cree un compromiso más directo, en la que cada organización que se dedique a la extracción de cangrejo recopile la información de su captura, esfuerzo y tallas a través del SMP; en este contexto la Subsecretaría de Recursos Pesquero, bajo Acuerdo Ministerial MPCEIP-SRP-2021-0100-A, promulgó la obligatoriedad de adopción del sistema de monitoreo participativo para los recursos pesqueros de concha prieta y cangrejo rojo del manglar.

Después de 12 años de instaurado este Sistema de Monitoreo Participativo por el IPIAP, se continúa capacitando a organizaciones que quieren implantar este sistema, así como también existen organizaciones que se han mantenido al largo de estos años levantando y entregando al IPIAP información de las capturas de cangrejo que se extraen en sus áreas, logrando con estos datos realizar evaluaciones poblacionales para conocer su estado.

INTRODUCCIÓN

Los bosques de manglares albergan una alta diversidad de fauna marina y terrestre de una variedad de grupos taxonómicos que desempeñan diversas funciones en el ecosistema (Carrasquilla-Henao & Juanes, 2017). En este ecosistema una de las pesquerías más importante en la costa del Pacífico oriental es la ejercida sobre el cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) (Solano, Ruiz, Villegas & Flores, 2012). El alto valor de la pesca de crustáceos a nivel mundial ha promovido el aumento de la presión pesquera, situación que ha generado la necesidad de mejorar las evaluaciones de estos recursos que sustenten su manejo; para ello, es importante tener datos sobre la pesquería a largo plazo (Penn *et al.*, 2018; Smith & Addison, 2003).

Es así que, uno de los grandes retos para los manejadores pesqueros es lograr establecer y controlar el nivel de pesca que asegure una cantidad adecuada de organismos en la población, es decir mantener el stock desovante para asegurar el reclutamiento (Penn *et al.*, 2018).

Desde el 2011 el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) ha venido levantando información biológica y pesquera a través del Sistema de Monitoreo Participativo de las capturas comerciales, el mismo que ha permitido el fortalecimiento no solo institucional, sino también el de todos los pescadores artesanales que viven de la extracción del cangrejo, promoviendo la optimización de procesos de los datos dependientes de la pesquería, la articulación y el redireccionamiento de los técnicos, hacia la investigación de estudios independientes del stock (Solano, 2018).

El objetivo de este informe es dar a conocer el desempeño y compromiso que han tenido las organizaciones a lo largo de estos diez últimos años y el desarrollo del sistema de seguimiento participativo con las organizaciones pesqueras involucradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de este análisis se tomó información de los registros de captura desde el 2013 al 2022, proporcionado por los cangrejeros de las organizaciones participantes. El proceso de distribución y recolección de los formularios se ha mantenido durante estos años, los formularios son proporcionados a las organizaciones pesqueras para el registro de la información, y estos una vez llenados son entregados a los técnicos del IPIAP, todo este proceso se lo realiza de manera mensual siguiendo y manteniendo los lineamientos indicados en el protocolo de muestreo (Cedeño y Bravo, 2011).

De igual manera el procesamiento y la validación de los datos se lo ha realizado bajo el mismo esquema desde sus inicios, los formularios entregados son revisados, los que presentan inconsistencias son separados, mientras que los formularios válidos son ingresados a las respectivas bases de datos Excel. Al momento las bases con las que cuenta el IPIAP del SMP desde el 2011 al 2023 son de capturas comerciales, esfuerzo pesquero y tallas.

Para determinar el nivel de cumplimiento de las organizaciones pesqueras, se caracterizó al SMP como un estudio de caso descriptivo (Zainal, 2007), que fue utilizado también por Zambrano (2022), en el que, el nivel de cumplimiento (\hat{C}) de las organizaciones pesqueras en este sistema, se analizó de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\hat{C} = \frac{(\sum PD)}{TO} * 100$$

Donde:

\hat{C} : Porcentaje de cumplimiento de las organizaciones que participan en el SMP

PD: Datos mensuales proporcionado por cada organización pesquera: en donde se le dio un valor de 1, a las organizaciones que registraron datos; y 0, a las organizaciones que no entregaron datos.

TO: Representa la cantidad mensual de organizaciones participando en el SMP.

El nivel de cumplimiento de cada organización correspondió al promedio de cumplimiento mensual para todo el periodo de estudio (2013-2022). Para el análisis de los datos se excluyó a las organizaciones con poca presentación de formularios (< 3 meses).



Para el definir el porcentaje de cumplimiento de las organizaciones, se estimó un valor de cumplimiento alto, aquellas que estuvieron por arriba del 50% y todas aquellas que se constataron por debajo del 50 % fueron consideradas de cumplimiento bajo.

Para determinar que formularios son válidos, se realizó el análisis estadístico, mediante la aplicación del valor Z, donde la regla utilizada indica que cualquier valor absoluto de Z que supere las tres desviaciones estándar ($Z > 3DS$) es considerado un dato atípico. El análisis de la prueba Z por macro zonas de los últimos diez años, mostraron que el estadístico Z sigue una distribución normal y está dentro del intervalo de confianza.

RESULTADOS

La recopilación de información se ha mantenido siguiendo las directrices del protocolo de muestreo de Cedeño y Bravo (2011). Cada organización seleccionó un equipo de trabajo conformado por diez cangrejeros, quienes fueron capacitados para usar el calibrador y medir los cangrejos que capturaban en cada faena.

A partir de 2019, a solicitud de los líderes de las organizaciones, se capacitó a todos los socios que forman parte de cada asociación, y solo dos personas quedaron encargadas de medir semanalmente los cangrejos capturados. La selección del personal responsable de esta tarea queda a criterio del presidente de cada organización, quien se encarga de rotar al personal.

El monitoreo participativo se inició en 2011 con siete organizaciones. Posteriormente, más organizaciones se fueron sumando voluntariamente y recibieron las capacitaciones correspondientes.

La Tabla 1 presenta los nombres de las organizaciones pesqueras y el número de cangrejeros que han sido capacitados desde 2011 hasta 2023 en la toma de datos de captura diaria, esfuerzo y registro de tallas. También se incluyen las organizaciones que han solicitado por segunda ocasión capacitación.

Tabla 2. Valores de densidad media por metro cuadrado de *A. tuberculosa* en estaciones de muestreo por provincia, puerto y estrato

No.	Organización Pesquera	No. Pescadores Capacitados		Fecha de 1era Capacitación	Fecha de 2 da Capacitación
		Registro Diario de Captura	Registro de Tallas		
1	Asociación De Cangrejeros, Pescadores Y Comercializadores Balao	85	10	14/02/2011	
2	Asociación De Cangrejeros 6 De Julio	116	10	14/02/2011	
3	Cooperativa De Producción Pesquera Artesanal Nuevo Porvenir	29	10	14/02/2011	
4	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores 25 De Julio	6	10	14/02/2011	
5	Asociación De Pescadores Cangrejeros Puerto Baquerizo	5	10	14/02/2011	
6	Cooperativa de Producción pesquera artesanal "Mondragón"	20	10	14/02/2011	
7	Cooperativa De Producción Pesquera Artesanal Puerto La Cruz	100	10	14/02/2011	
8	Cooperativa De Producción Pesquera Artesanal El Conchal	40	7	14/02/2011	
9	Asociación De Producción Pesquera Artesanal Puerto Buena Vista "ASOPROPESBUV"	21	8	14/02/2011	
10	Asociación De Cangrejeros, Pescadores Artesanales Y Afines Puerto Santo	17	6	15/03/2011	
11	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales Soledad Grande - REMCH	51	9	16/03/2011	

12	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales 24 De Marzo	17	10	16/03/2011
13	Asociación De La Comunidad El Mirador 26 De Febrero - REMCH	61	10	16/03/2011
14	Asociación De Producción Pesquera Artesanal Caimital - REMCH	55	10	17/03/2011
15	Cooperativa De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales La Flora -REMCH	22	6	17/03/2011
16	Asociación De Recolectores De Cangrejos, Mariscos Y Afines "ASORCMAF"	40	7	10/05/2011
17	Asociación De Pescadores, Cangrejeros Artesanales Y Afines 5 De Septiembre - REMCH	47	10	16/05/2011
18	Asociación De Comerciantes Minoristas De Cangrejos Los Ceibos	16	4	15/11/2011
19	Asociación De Cangrejeros, Pescadores Artesanales Y Afines Río De Aguas Vivas	7	2	15/11/2011
20	Asociación de mariscadores autónomos y anexos 11 de enero, Puerto Jelí	32	2	21/08/2012
21	Asociación de Cangrejeros y Anexos 15 de Enero	8	2	22/08/2012
22	Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal Puerto Hualtaco – Huaquillas	4	2	22/08/2012
23	Hualmasur	6	2	22/08/2012
24	Asociación De Cangrejeros Pescadores Artesanales Y Afines Puerto Tamarindo	22	2	10/12/2012
25	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales 21 De Mayo - Puerto Roma	53	2	01/02/2013
26	Asociación De Pescadores Artesanales De Cangrejo Y Especies Bioacuáticos Afines 21 De Septiembre	10	2	04/03/2013
27	Asociación De Pescadores Artesanales Y Especies Bioacuáticas Y Afines Isla Escalante "Aparebafie"	51	2	16/07/2013
28	Asociación de Recolectores de Mariscos y Afines 24 de Octubre (Bajo Alto)	24	2	11/03/2014
29	Asociación De Cangrejeros "17 De Enero". Pto. Bolívar	15	2	12/03/2014
30	Asociación De Pescadores Artesanales De Cangrejeros Y Afines San Lorenzo	35	2	12/04/2015
31	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Defensores Del Manglar- REMCH	26	2	22/04/2015
32	Asociación De Cangrejeros Y Afines Santo Domingo 2 De Abril	42	2	12/05/2015
33	Asociación De Pescadores Cangrejeros Artesanales Y Afines 23 De Abril	17	2	20/05/2015
34	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores 16 De Enero - TAURA -REMCH	281	2	25/05/2015
35	Asociación De Producción Pesquera Y Cangrejera Puerto Envidia "ASOPROPECAN"- REMCH	20	6	15/05/2015
36	Asociación de concheros, crustáceos, pescadores artesanales y afines "Las Huacas"	49	2	17/07/2019
37	Cooperativa De Producción Pesquera Artesanal Lucha Y Progreso	7	2	28/05/2019
38	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales 21 De Mayo - Puerto Roma *	95	2	05/06/2019
39	Asociación De Cangrejeros 6 De Julio *	73	2	18/06/2019
40	Asociación De Producción Pesquera Y Cangrejera Puerto Envidia "ASOPROPECAN"- REMCH*	13	2	20/06/2019
41	ASOCIACION DE CANGREJEROS AUTONOMOS Y AFINES AMOR Y ESPERANZA	30	2	25/06/2019
42	Asociación de mariscadores autónomos y anexos 11 de enero, Puerto Jelí*	42	2	26/06/2019
43	Asociación de Mariscadores Autónomos 19 de octubre, Puerto Jelí	4	2	26/06/2019
44	Asociación De Producción Pesquera Artesanal Y Afines "10 De Agosto" De Hualtaco	13	2	27/06/2019
45	Cooperativa De Producción Pesquera Artesanal Nuevo Porvenir *	95	2	31/06/2019

46	Cooperativa De Producción Artesanal El Paraíso Del Cangrejo COOPROARPANG	23	6	14/02/2020
47	Asociación De Pescadores Artesanales De Cangrejo Y Afines Rio Guayas	23	2	10/03/2020
48	Asociación De Comerciantes Minoristas De Cangrejos Los Ceibos *	25	2	27/08/2020
49	Asociación De Producción Pesquera Artesanal Caimital - REMCH *	44		22/12/2020
50	Cooperativa De Pescadores Artesanales Manglares Porteño Puerto El Morro	2		20/01/2021
51	Asociación De Pescadores Artesanales Marine Asopesarmar	3		20/01/2021
52	Asociación De Usuarios Ancestrales De Pesca Artesanal "Campo Alegre" - PUNA	3		20/01/2021
53	Asociación De Pescadores Cangrejeros Y Afines Sabana Grande Nueva Esperanza	6		20/01/2021
54	Asociación de Pescadores Artesanales "Forjadores d	3		20/01/2021
55	Asociación De Pescadores Cangrejeros Y Afines Sabana Grande Nueva Esperanza *	6	2	09/02/2021
56	Asociación De Pescadores Artesanales Marine Asopesarmar *	3	2	09/02/2021
57	Asociación de Pescadores Artesanales "Forjadores d *	5	2	09/02/2021
58	Asociación De Usuarios Ancestrales De Pesca Artesanal "Campo Alegre" - PUNA *	3		09/02/2021
59	Cooperativa De Pescadores Artesanales Manglares Porteño Puerto El Morro *	10		10/02/2021
60	Asociación De Produccion Pesquera Manglar Cerrito Los Morreños	27		27/09/2021
61	Asociación De Producción Pesquera Puerto Diamante "ASOPRODIA"	11		20/10/2021
62	Asociación De Pescadores Artesanales De Cangrejo Y Especies Bioacuáticos Afines 21 De Septiembre *	17	4	26/09/2022
63	Asociación De Cangrejeros Y Pescadores Artesanales Cristo Rey "ASOCANCRISTOREY"	21	3	08/05/2023
TOTAL DE CAPACITADOS		2057	238	

*** Organizaciones que solicitaron ser nuevamente capacitadas**

A finales de 2012 fueron 24 organizaciones las que colaboraron, algunas con un alto nivel de participación de socios, y número de formularios entregados; mientras que otras, su participación fue limitada. En la Figura 1 se puede visualizar el número de organizaciones que han participado a lo largo de estos últimos 10 años.

La participación de las organizaciones fue decreciendo al punto de solo tener cinco organizaciones participando en el 2017; sin embargo, a partir de 2018 con el apoyo financiero de Conservación Internacional se ve un leve incremento de organizaciones interesadas en participar (Figura 1), a partir de 2021 con la implementación del Acuerdo Ministerial 100-A, donde se promulgó la obligatoriedad en la adopción formal del sistema de monitoreo participativo se esperó obtener un mayor nivel de compromiso en la intervención de las organizaciones, pero fueron pocas las que acataron este pronunciamiento.

En el 2013 existieron 22 organizaciones; sin embargo, de manera general la participación de las organizaciones en el cumplimiento del SMP tiene una tendencia decreciente a partir de 2017, con un ligero incremento en el 2019, para después volver a bajar sobre niveles pocos satisfactorios.



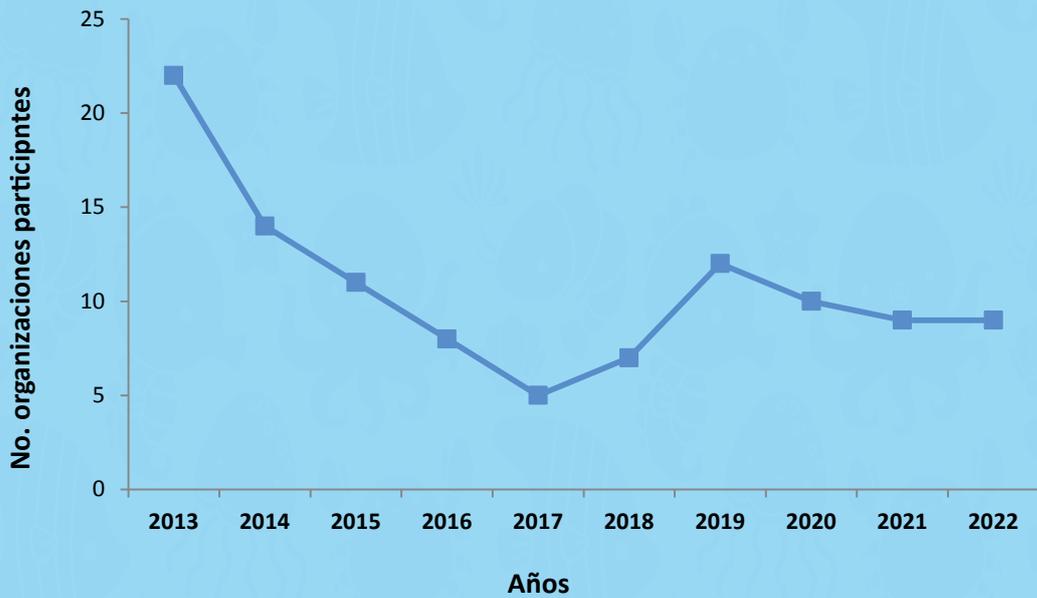
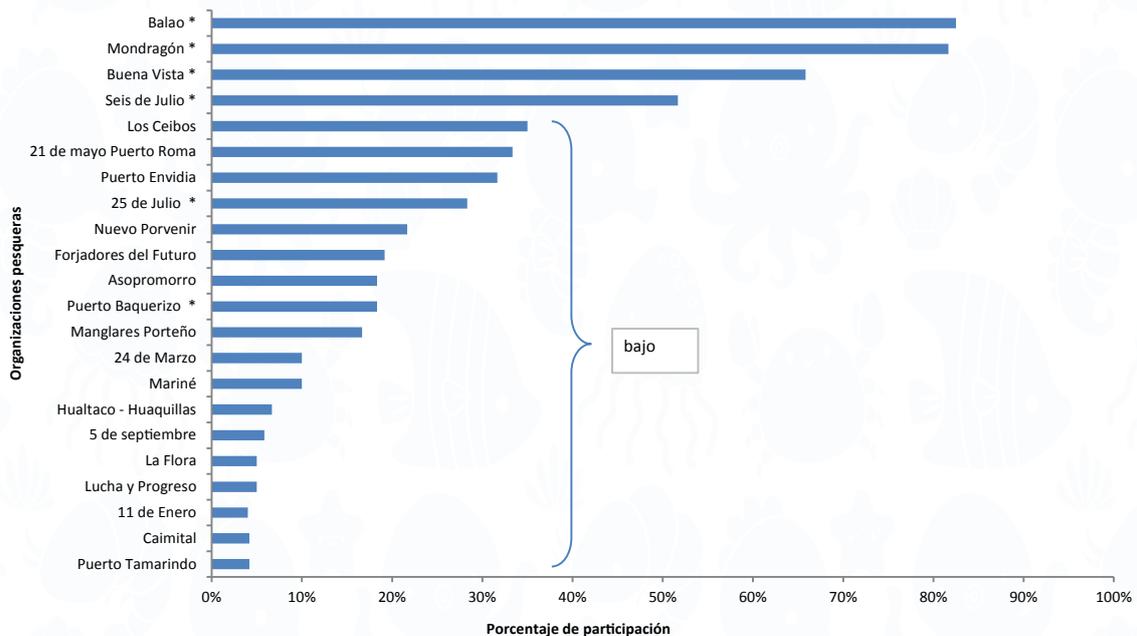


Figura 1. Número de organizaciones participantes periodo 2013-2022

Dentro de las organizaciones iniciales que presentan un alto nivel de desempeño están Balao, perteneciente a la macrozona Naranjal, y Mondragón, de la misma macrozona, con un 83% y un 82%, respectivamente. Les siguen Buena Vista con un 66% y 6 de Julio con un 52%. Las demás organizaciones, como Los Ceibos, 21 de Mayo, Puerto Envidia, 25 de Julio, Nuevo Porvenir, Forjadores del Futuro, ASOPROMORRO, Puerto Baquerizo y Manglares Porteño, presentaron un nivel de participación por encima del 10%, mientras que otras se encuentran por debajo de este porcentaje, lo que demuestra el bajo interés en la participación y el cumplimiento. La Figura 2 muestra el porcentaje de cumplimiento de las organizaciones durante los últimos 10 años.



*: Organizaciones pesqueras con las que inicio el Proyecto de SMP en el 2011 con USAID/ Costas y Bosques sostenibles - INP

Figura 2. Nivel de cumplimiento general de las organizaciones pesqueras en la entrega de formularios de captura, SMP del cangrejo rojo de manglar, en el Golfo de Guayaquil. Periodo 2013-2022

Al inicio del monitoreo participativo, el nivel de cumplimiento de las organizaciones fue constante en cuanto al desempeño en la entrega de formularios válidos (Solano, 2018). Sin embargo, las organizaciones pesqueras de la provincia de El Oro registraron los niveles más altos de incumplimiento en la entrega de formularios durante el periodo 2013-2022.

La Tabla 1, presenta una serie de tiempo con el número promedio de formularios entregados, así como la información generada en los últimos diez años, destacando que Balao y Mondragón han sido constantes en la generación de información.

Tabla 2. Nivel de Cumplimiento anual por organización pesqueras en la toma de datos de capturas diarias por zona dentro del área de estudio, enero 2013 - dic 2022

MACROZONAS	ORGANIZACIONES PARTICIPANTES ANTES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	AÑOS DE INFORMACION GENERADA
NARANJAL	Balao	63	84	80	86	79	58	61	37	62	59	10
	Seis de Julio	60	86	91	95	85	50	68	45			8
	Nuevo Porvenir	25	20	34	10							4
	Puerto Baquerizo	9	7	4								3
MONDRAGON	Mondragón	13	13	13	13	13	15	14	12	13	12	10
	Buena Vista	16	15	15	15	14	14	15	8			8
	21 de mayo Puerto	19	81				18	74	55	103	91	7
	Lucha y Progreso							26			16	2
	Conchal	6										1
	Puerto de la Cruz	24										1
	Puerto Tamarindo		15					11				2
PUNÁ	Sto. Domingo 2 de abril			31								1
	Los Ceibos	20	19	15	10		8					5
ESTEROSALADO	Ríos de aguas vivas	10										1
	Cerrito de los morreños									22		1
CHURUTE	Puerto Envidia			12	9	8	12	15	13	14	16	8
	25 de Julio	32	16	26	47							4
	5 de septiembre	10	12									2
	La Flora	22										1
	ASORCMAF	3										1
	Caimital	11										1
	26 de febrero	5										1
	Puerto Santo	17										1
	Soledad Grande	6										1
	24 de marzo	12	9	12								3
EL MORRO	Mariné							7	16	3	5	4
	Manglares Porteño							3	3	7	2	4
	Forjadores del Futuro							5	2	2	2	4
	Aso promorro								5	1	2	3
EL ORO	11 de enero	1										1
	15 de enero	2										2
	17 de enero		1									1
	Amor y Esperanza							45				1

Como se evidencia en la Tabla 2 la entrega de información de captura diaria no ha sido continua como tampoco existen datos continuos de los registros de tallas/mediciones, considerando la importancia de contar con esta información y de esa forma conocer si los individuos capturados están o no por arriba de la talla legalmente permitida¹ (75 mm de amplitud del cefalotórax - AC).

La Figura 3, describe el porcentaje de cumplimiento por organizaciones y sus respectivas macrozonas en la entrega de registros de tallas durante los últimos 10 años, donde Mondragón tiene un nivel de cumplimiento del 78%, seguido de Buena Vista con un 53% de formularios de tallas entregados.

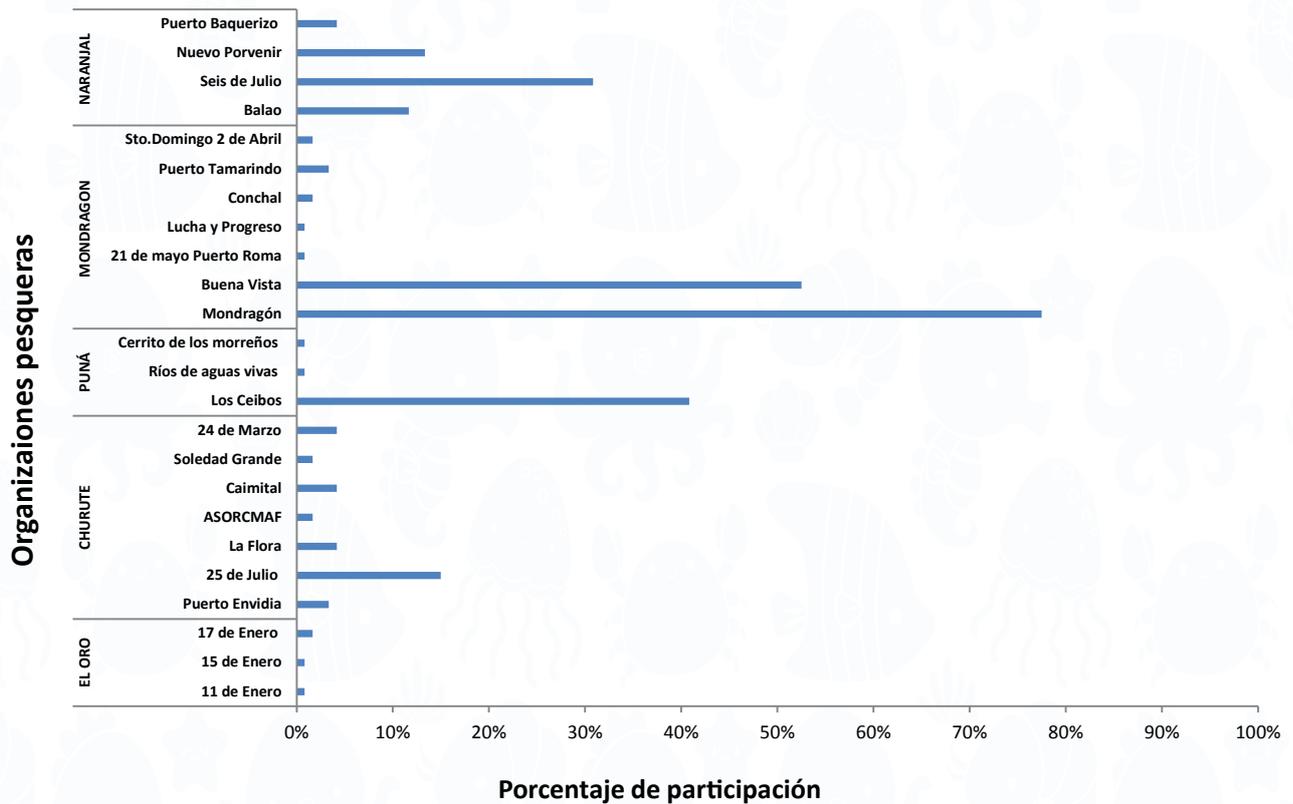


Figura 3. Nivel de cumplimiento general de las organizaciones pesqueras en la entrega de formularios de talla, SMP del cangrejo rojo de manglar, en el Golfo de Guayaquil. Periodo 2013-2023

CONCLUSIONES

Un total de 52 organizaciones con aproximadamente 2 057 cangrejeros han sido capacitados desde el inicio del SMP (2011 - 2023).

El cumplimiento y la participación por parte de las organizaciones han disminuido con el tiempo. De las 24 organizaciones registradas en el 2012, este número ha ido disminuyendo gradualmente, llegando a solo nueve organizaciones registradas en el 2022.

¹ Acuerdo Ministerial 004 del 13 de enero de 2014, Art.2; "Se establece 75 mm (7.5 cm) de longitud del cefalotórax como el tamaño mínimo de comercialización para la especie *Ucides occidentalis*".

A pesar de los esfuerzos realizados por el IPIAP para capacitar y concienciar a los pescadores, no se ha visto los resultados esperados en cuanto a la participación de las organizaciones en el SMP. Muchas organizaciones han solicitado capacitación en el llenado de los formularios respectivos; sin embargo, esta participación ha sido inconsistente, dejando algunas de éstas sin registrar y entregar los formularios al IPIAP. Esto refleja el poco interés de algunas organizaciones en cumplir con los compromisos establecidos, al facilitar el registro de datos, que conllevan a aumentar el conocimiento que se tiene sobre este recurso, que permite recomendar medidas de manejo para la sostenibilidad del recurso.

Es posible que este desinterés se deba a la falta de beneficios para sus organizaciones, considerando que la información recopilada podría no ser relevante para sus objetivos o actividades. Otro factor podría ser la carga adicional de trabajo que implica participar en el Sistema de Monitoreo Participativo. Aunque el SMP era voluntario, el llenado de los formularios podría haber sido percibido como una carga adicional para las organizaciones y sus miembros, especialmente sin una compensación adecuada o una ventaja clara en su participación. La dificultad para comprender la utilidad del sistema también pudo haber contribuido a la falta de interés o confianza en el mismo. Además, algunas organizaciones podrían haber cuestionado la calidad o la utilidad de los datos recopilados a través del SMP, lo que las llevó a decidir no participar o retirarse del mismo. Por último, los cambios frecuentes en el liderazgo de las organizaciones, con una rotación de directivas cada dos años, podrían haber provocado una falta de alineación con la participación en el SMP, lo que llevó a los socios a optar por retirarse además de reflejar una deficiencia en la gobernanza de las organizaciones.

El 23 de abril de 2021 se emitió el Acuerdo Ministerial 0100-A, aplicable a los pescadores artesanales con permiso de pesca para extraer cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) y concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en el Golfo de Guayaquil (provincias de Guayas y El Oro), así como a los miembros de organizaciones pesqueras, independientemente de si poseen Acuerdos de Uso Sostenible y Custodia de Ecosistema de Manglar. El acuerdo establece la obligación de las organizaciones de registrar y presentar al IPIAP los formularios de captura, esfuerzo y talla de los individuos capturados diariamente. Sin embargo, a pesar de contar con esta herramienta de política y control, la mayoría de las organizaciones no cumplen con esta obligación, lo que resulta en la obtención de información de apenas el 40 % del total de organizaciones participantes.

A lo largo de los 12 años desde la instauración del SMP, únicamente tres de las organizaciones comprometidas han demostrado un alto nivel de desempeño. Estas son la Asociación de Cangrejeros Pescadores y Comercializadores Balao, la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal Mondragón y la Asociación de Comerciantes de Cangrejos Puerto Buena Vista.

Las organizaciones mencionadas podrían estar empleando varias estrategias efectivas que les han permitido mantener una buena comunicación con sus socios acerca de la importancia del sistema, los resultados obtenidos y los beneficios para la comunidad. Estas organizaciones han contado y cuentan con buenos líderes que fomentan la participación activa de los socios en todas las etapas del proceso, desde la recopilación de datos hasta el análisis y la toma de decisiones.

Además, reconocen públicamente el esfuerzo y la contribución de los socios que participan activamente en el SMP, resaltando su papel en la conservación y sostenibilidad de este recurso. Por ejemplo, la participación de la Asociación de Balao en eventos internacionales la ha convertido en un ente multiplicador de la efectividad del sistema. De manera similar, la Cooperativa Mondragón se ha convertido en un ejemplo para otras organizaciones, ya que indican que la información recopilada no es solo temporal, sino que debe recopilarse de por vida para determinar la evolución del recurso a lo largo del tiempo.

Además, el desempeño del SMP se ha visto impactado por los vacíos de información que comprometen la integridad de los resultados obtenidos a través de este monitoreo. La falta de entrega oportuna y completa de los formularios de captura, así como la ausencia de participación por parte de más organizaciones o incluso de algunas ya participantes.

Estos vacíos de información limitan la capacidad del sistema para proporcionar datos precisos y representativos sobre el estado del recurso y como cada organización está llevando la actividad de pesca en los diferentes cangreales, lo que a su vez dificulta la formulación de políticas y la toma de decisiones efectivas en materia de gestión pesquera.

Otro de los principales obstáculos y no menos importante y que le compete al IPIAP ha sido la falta de recursos institucionales adecuados, tanto financieros como humanos, para mantener y mejorar continuamente el sistema.

Las organizaciones como: Balao, Mondragón, 21 de Mayo - Puerto Roma, Lucha y Progreso, Puerto Envidia, Mariné, Manglares Porteño, Forjadores del Futuro y Asopomorro, son las que continúan entregando formularios con registro de capturas diarias.

Muchas organizaciones tienen áreas concesionadas mediante acuerdos de uso de custodia del ecosistema de manglar (AUCEM). Algunas de estas áreas concesionadas se encuentran dentro de áreas protegidas, como la Reserva Ecológica Manglares Churute (REMCH) y el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (REVISMEN); sin embargo, estar en un área protegida o tener un acuerdo de uso no ha asegurado que estas organizaciones reporten de manera permanente las capturas de cangrejo que realizan en estos sectores.

A pesar de que muchas organizaciones solicitan al IPIAP un certificado de constancia que confirme su participación en el SMP, el cual es requerido por el MAATE, esto solo genera un compromiso temporal en la entrega de la información hasta que obtienen el certificado, posteriormente, vuelven a caer en incumplimiento.

Solano (2018) señaló que a finales de 2012 había 24 organizaciones pesqueras involucradas en el monitoreo participativo, lo que representaba aproximadamente el 63.3% de los cangrejeros en la zona del Golfo de Guayaquil. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, muchas de estas organizaciones dejaron de recopilar información, se fueron quedando rezagadas hasta retirarse por completo. Esto resultó en una reducción a nueve organizaciones que fueron las encargadas de complementar la información.

Se concuerda con lo indicado por Zambrano (2022), que el nivel de cumplimiento decreció con el tiempo inclusive entre las mejores organizaciones, y que a partir de 2013 se iba presentando una tendencia negativa en cuanto al nivel de cumplimiento de las organizaciones.

La recopilación de datos sobre captura, esfuerzo y tallas del recurso cangrejo a través del sistema de monitoreo participativo ha sido parcialmente exitosa. A pesar de los esfuerzos realizados por el IPIAP, algunas organizaciones no han participado en su totalidad, lo que ha generado lagunas significativas en la información recopilada.

De hecho, solo tres organizaciones han entregado datos completos hasta el momento. Esta falta de participación compromete la integridad de los resultados y dificulta la capacidad del IPIAP para llevar a cabo análisis exhaustivos y efectivos.

Es fundamental promover una mayor colaboración y compromiso por parte de todas las organizaciones que realizan la extracción de este recurso para garantizar la calidad y la completitud de los datos recopilados, lo que permitirá realizar evaluaciones más precisas y fundamentadas sobre el estado del recurso cangrejo y su gestión sostenible en el futuro.

RECOMENDACIONES

Se requiere mayor compromiso, colaboración y participación de las organizaciones en cuanto a la información recolectada a través del SMP, para que el IPIAP emita mayor información sobre las capturas, con la finalidad de que sustente recomendaciones para establecer medidas de ordenamiento y manejo.

Para abordar el desafío de asegurar que las organizaciones entreguen de manera consistente la información requerida, se pueden considerar varias estrategias:

Establecer incentivos y sanciones:

Una opción es ofrecer incentivos a las organizaciones que cumplan con la entrega de los formularios de manera mensual. De manera complementaria, se podría aplicar sanciones a aquellas que no cumplan, como la revocación de los acuerdos de uso de custodia del ecosistema de manglar.

Capacitaciones y concienciación:

Se podría elaborar un convenio interinstitucional o marco con el MAATE para que brinden capacitación a las organizaciones sobre la importancia de la conservación de los manglares y la necesidad de reportar sus actividades de pesca. Además, se podrían llevar a cabo campañas de concienciación pública para resaltar la importancia de la protección de estos ecosistemas y el papel crucial que juegan las organizaciones en este proceso.

Facilitar el proceso de Reporte:

Es importante buscar mecanismos o acciones que simplifiquen y agilicen el registro de las capturas, esfuerzo, y tallas de cangrejo y la entrega de la información al IPIAP.

Fomentar la colaboración y mantener un diálogo abierto:

Es fundamental mantener un diálogo continuo con las organizaciones para comprender mejor sus desafíos y preocupaciones en relación con la información que deben registrar. Trabajar en colaboración con ellas para encontrar soluciones mutuamente beneficiosas que fomenten una mayor transparencia y responsabilidad.

Implementar estas estrategias de manera coordinada y constante puede contribuir significativamente a mejorar la entrega de información por parte de las organizaciones y fortalecer la gestión sostenible de los ecosistemas de manglares.

Al combinar estas estrategias, es posible mejorar la entrega de información por parte de las organizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Carrasquilla-Henao, M., & Juanes, F. (2017).** Mangroves enhance local fisheries catches: a global meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 18(1), 79–93. <https://doi.org/10.1111/faf.12168>.
- Cedeño, I. y M. Bravo. 2011.** Protocolo de Muestreo Participativo: Capturas Comerciales del Cangrejo Rojo de Manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. Convenio USAID Costas y Bosques Sostenibles/INP. En prensa. (Cedeño y Bravo 2012).
- Cedeño, I. 2012.** Protocolo de muestreo: Estudios de Densidad Poblacional y Aspectos Reproductivos del Cangrejo Rojo de Manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. Boletín Especial INP. Año 03 No. 1. Ecuador. Pags: 33-54.
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2000.** Conference of the Parties 5, decision V/6. Nairobi, Kenya, 15-26 May 2000. Available at <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7148>
- Flores, J. 2011.** Análisis Económico de la Cadena de Comercialización de la Pesquería de Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. Informe de Consultoría. USAID Costas y Bosques Sostenibles. En prensa.
- Penn, J. W., Caputi, N., de Lestang, S., Johnston, D., Kangas, M., & Bopp, J. (2018).** Crustacean Fisheries. In Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences (pp. 1–12). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09577-4>
- Smith, M. T., & Addison, J. T. (2003).** Methods for stock assessment of crustacean fisheries. *Fisheries Research*, 65(1–3), 231–256. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.017>
- Solano, F., Ruiz, W., Villegas, T., & Flores, L. (2012).** La pesquería del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en puertos de la Provincia de El Oro en Ecuador en el 2011. *Boletín Científico y Técnico*, 22(3), 17–27.
- Solano, F. 2018.** Evaluación del desempeño de las organizaciones pesqueras que participan del seguimiento de la pesquería del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el golfo de Guayaquil periodo 2011 al 2012. *Revista Ciencias del mar y Limnología*. 12: 40-59. INP
- Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador. 2021.** Plan de Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*). Proyecto Iniciativa Pesquerías Costeras. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Conservación Internacional Ecuador. Manta, Ecuador.
- Zainal, Z. 2007.** Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 9:1-16.
- Zambrano, R. 2022.** Seguimiento Participativo: Lecciones aprendidas en la pesa del Cangrejo de Manglar *Ucides occidentalis* (Ortmann, 1897) en el Ecuador. *The Biologist* (Lima), 2022, vol. 20 (2), 331-337.



ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* (D´Orbigny, 1835) DESEMBARCADO EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, DURANTE 2023



ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) DESEMBARCADO EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, DURANTE 2023

José Luis Pacheco Bedoya¹

¹Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, jpacheco@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

Se estimó un desembarque de 625.8 t proveniente de la pesca dirigida y pesca incidental en la localidad pesquera de Santa Rosa, provincia de Santa Elena, lo cual significó una disminución de 70.1% en relación al 2022, afectado por la presencia de aguas calientes en las zonas de pesca (Evento El Niño) distribuidas frente al Golfo de Guayaquil, donde se realizaron faenas de pesca en zonas con una TSM entre 24.0 a 28.0 °C. La estructura de tallas de febrero a julio estuvo conformada por clases de 16 a 60 cm de longitud de manto (LM), con una talla promedio para hembras de 34.4 cm LM y 31.0 cm LM para los machos. El 91% de las hembras se encontraron en estadio II de madurez gonadal (maduro).

Palabras Clave: calamar gigante, pesca dirigida, pesca incidental.

ABSTRACT

A total landing of 625.8 t was estimated from directed fishing and incidental fishing, which meant a decrease of 70.1% compared to 2022, affected by the presence of warm waters in the areas of fishing (El Niño Event) distributed in front of the Gulf of Guayaquil, where fishing operations were carried out in areas with a SST between 24.0 to 28.0 °C. The size structure from February to July 2023 was made up from 10 cm ML to 12 cm ML, and an average size for females of 34.4 cm LM and 31.0 cm LM for males. 91% of the females were found in stage II of gonadal maturity (mature).

Keywords: jumbo flying squid, directed fishing, undirected fishing.

INTRODUCCIÓN

El calamar gigante es una especie altamente migratoria y se distribuye en el Océano Pacífico Oriental (Keyl et al., 2008). Es un recurso de vida corta, inestable y variable en su biomasa anual (Ibañez et al., 2015), su distribución estacional en aguas ecuatorianas está influenciada por aguas frías de la corriente de Humboldt, en cuya zona de influencia se distribuye y es capturado principalmente durante la luna nueva (oscura).

La pesca de calamar es realizada principalmente frente al Golfo de Guayaquil por embarcaciones artesanales del puerto de Santa Rosa, en pesca dirigida (Poteras) y pesca incidental (Red de enmalle).

En pesca dirigida el calamar fue utilizado para carnada y venta local, mientras que en pesca incidental fue utilizado principalmente para consumo local.

El presente informe muestra los resultados alcanzados del monitoreo biológico pesquero de calamar gigante realizado por el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) en el puerto pesquero de Santa Rosa en el periodo febrero a julio de 2023.

METODOLOGÍA

Se realizaron viajes mensuales al puerto pesquero de Santa Rosa de la provincia de Santa Elena, para obtener muestras de los desembarques de calamar gigante provenientes de la pesca dirigida (poteras) y pesca incidental (enmalle), a fin de obtener datos biométricos en puerto (in situ) y datos biológicos en el laboratorio, así como los volúmenes de pesca desembarcados a través de los Certificados de Monitoreo registrados por los Inspectores de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) en los puertos pesqueros (Pacheco, 2022).

La información de las actividades pesqueras, fueron realizadas mediante entrevista personal a los capitanes de embarcaciones pesqueras en el puerto, registrando datos de áreas de pesca, duración de las faenas de pesca, artes de pesca, tipo de embarcación, equipos de navegación, sistema de operación para la búsqueda y captura del calamar gigante, etc. La información sobre flota activa fue registrada observando el número de embarcaciones en puerto (registrada) y embarcaciones pescando (activas). El número de pescadores fue registrado con información proporcionada por los presidentes de las cooperativas pesqueras artesanales activas de la localidad.

Para el análisis biológico se registró la longitud dorsal del manto en mm y el peso del manto (g), con el propósito de determinar la estructura de tallas, el número de grupos de tallas y grupos modales (Sparre & Venema, 1997). La proporción por sexo se determinó dividiendo el número total de hembras entre el número total de machos, se aplicó la prueba de χ^2 , con el fin de determinar diferencias significativas entre la proporción de sexos observada y la esperada.

El grado de madurez sexual se determinó usando la escala reportada por Nesis (1983) que consta de cuatro fases de desarrollo gonadal para hembras y tres para machos. En los organismos hembras se registró el peso del ovario, peso del oviducto (g), peso de la glándula nidamental (g) y en machos el peso de los testículos (g), peso del órgano espermático (g) y el saco espermatorfórico (g). La talla de madurez se determinó usando la clasificación de Nigmatullin et al., (2001), modificada a una clasificación de talla empírica: pequeña (12-24 cm), mediana (25-39 cm) y grande (40-50 cm). Los datos biológicos y pesqueros registrados en el campo fueron ingresados en una base creada en ambiente Excel y validada para su procesamiento y análisis.

RESULTADOS

ESFUERZO DE PESCA

La flota pesquera artesanal de Santa Rosa estuvo compuesta por embarcaciones de tipo fibra de vidrio (F/V) con motor fuera de borda (40 a 75 HP), las mismas que realizaron faenas de pesca en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) para la captura de calamar gigante en pesca dirigida, utilizando líneas de mano con poteras, y en pesca incidental con redes a la deriva o red de enmalle superficial.

ZONAS DE PESCA

Las zonas de pesca de calamar gigante se distribuyeron en la ZEE de sur a norte frente al Golfo de Guayaquil, de acuerdo a la variación estacional de la temperatura superficial del mar (TSM).

En febrero los cardúmenes de calamar gigante se distribuyeron lejos de la costa y estuvieron muy dispersos frente a la Pta. de Santa Elena probablemente por el aumento de la TSM, sin embargo, en marzo se incrementó la disponibilidad del recurso frente a la Pta. de Santa Elena. En abril y mayo los cardúmenes de calamar gigante disminuyeron, distribuyéndose hacia la frontera con Perú entre los 02° 30' S a 03° 25' S y 82° a 82° 30' O. En junio los cardúmenes de calamar se encontraron dispersos cerca de la costa frente a la Pta. de Santa Elena y en julio hubo mayor disponibilidad en el Golfo de Guayaquil entre los 81° y 82° O por la presencia de aguas con menor temperatura (Figura 1).

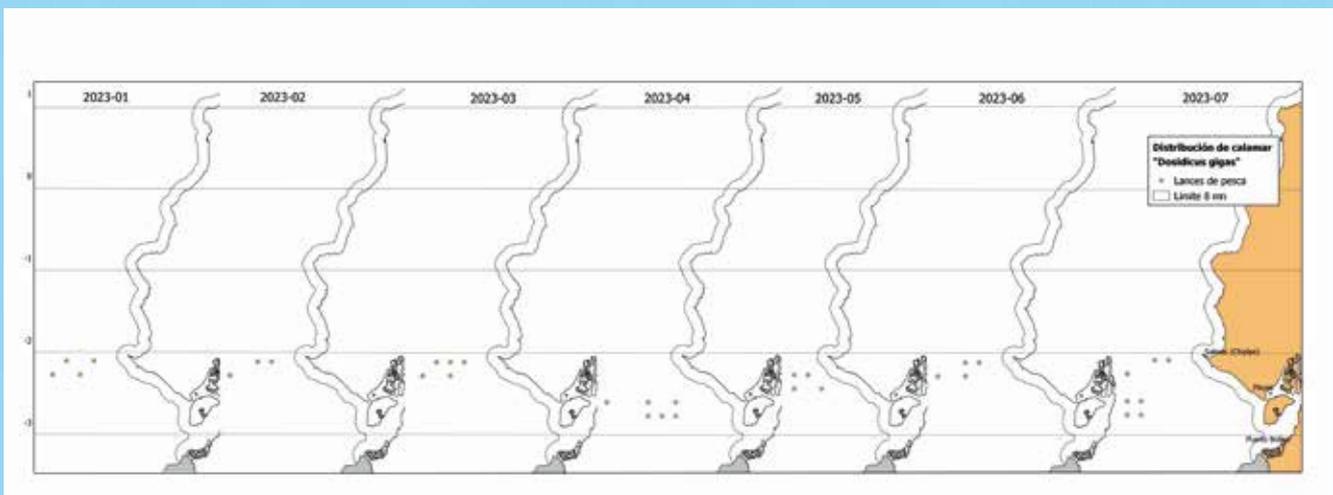


Figura 1. Distribución espacial mensual del recurso calamar, febrero a julio de 2023

DESEMBARQUES

En la costa continental ecuatoriana, en el período de febrero a julio de 2023 se estimó un desembarque total de 1 798 t, que representó una disminución de 44.1% en relación al 2022 (Tabla 1). La provincia de Santa Elena registró el 48.5% del desembarque total. El calamar capturado fue utilizado principalmente como carnada para la pesca de peces pelágicos grandes (PPG) y el calamar desembarcado fue comercializado para consumo local y provincial.

Tabla 1. Desembarque (t) mensual de calamar gigante por provincia en la costa ecuatoriana, periodo febrero a julio 2023

PROVINCIAS	Desembarque (t) mensual de calamar gigante												TOTAL	
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.		
Esmeraldas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Manabí	(-)	247,5	208,1	32,5	193,8	85,6	103,8	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	871,3
Santa Elena	(-)	117,3	240,2	40,3	20,3	188,4	266,9	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	873,4
Guayas	(-)	32,9	20,0	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	52,9
El Oro	(-)	(-)	(-)	0,5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0,5
Total (2023)	(-)	397,7	468,3	73,3	214,1	274,0	370,7	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1798,1
Total (2022)	(-)	220,7	221,4	1271,7	716,8	255,5	532,0	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	3218,1

Fuente: IPIAP-SRP; (-) Datos no disponibles. Elaborado por: Tcnlg. José Luis Pacheco (IPIAP-IBA-URP)

En el puerto pesquero de Santa Rosa (provincia de Santa Elena) se estimó un desembarque total de 625.8 t (Tabla 2), lo cual significó una disminución del 70.1 % en relación al mismo periodo de 2022. La disminución en los desembarques se debió probablemente a la baja disponibilidad del recurso en el Golfo de Guayaquil por la presencia de anomalías positivas en la TSM.

Tabla 2. Desembarque (t) de calamar gigante registrado en el puerto de Santa Rosa, periodo febrero a julio 2023

PUERTO	Desembarque (t) estimado de calamar gigante												TOTAL	
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.		
Santa Rosa	(-)	54,5	127,5	39,9	19,3	142,4	242,2	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	625,8
%	(-)	8,7	20,4	6,4	3,1	22,7	38,7	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	100,0

Fuente: IPIAP-SRP; (-) Datos no disponibles. Elaborado por: Tcnlg. José Luis Pacheco (IPIAP-IBA-URP)

ESTRUCTURA DE LONGITUD DE MANTO

Se reportan organismos de calamar gigante con una longitud de manto (LM) que osciló entre 16 a 60 cm LM. En febrero la longitud fue menor a 38 cm LM, capturada cerca de la costa con líneas de mano y poteras; en marzo se pescaron individuos con red de enmalle superficial en zonas de pesca un poco alejadas de la costa, con tallas mayores a 30 cm LM.

Los organismos capturados en abril y mayo se distribuyeron lejos de la costa hacia aguas limítrofes con Perú, utilizando la red de enmalle superficial, observándose organismos con tallas que oscilaron de 34 a 50 cm LM. En junio la disponibilidad del recurso aumentó y los cardúmenes de calamar se distribuyeron relativamente cerca de la costa frente a la punta de Santa Elena, donde fueron capturados organismos con tallas de 16 a 50 cm LM en pesca dirigida con poteras, mientras que en julio se registró mayor disponibilidad del recurso, realizando capturas en pesca dirigida y pesca incidental en un amplio rango de tallas entre 16 a 60 cm LM. (Figura 2).

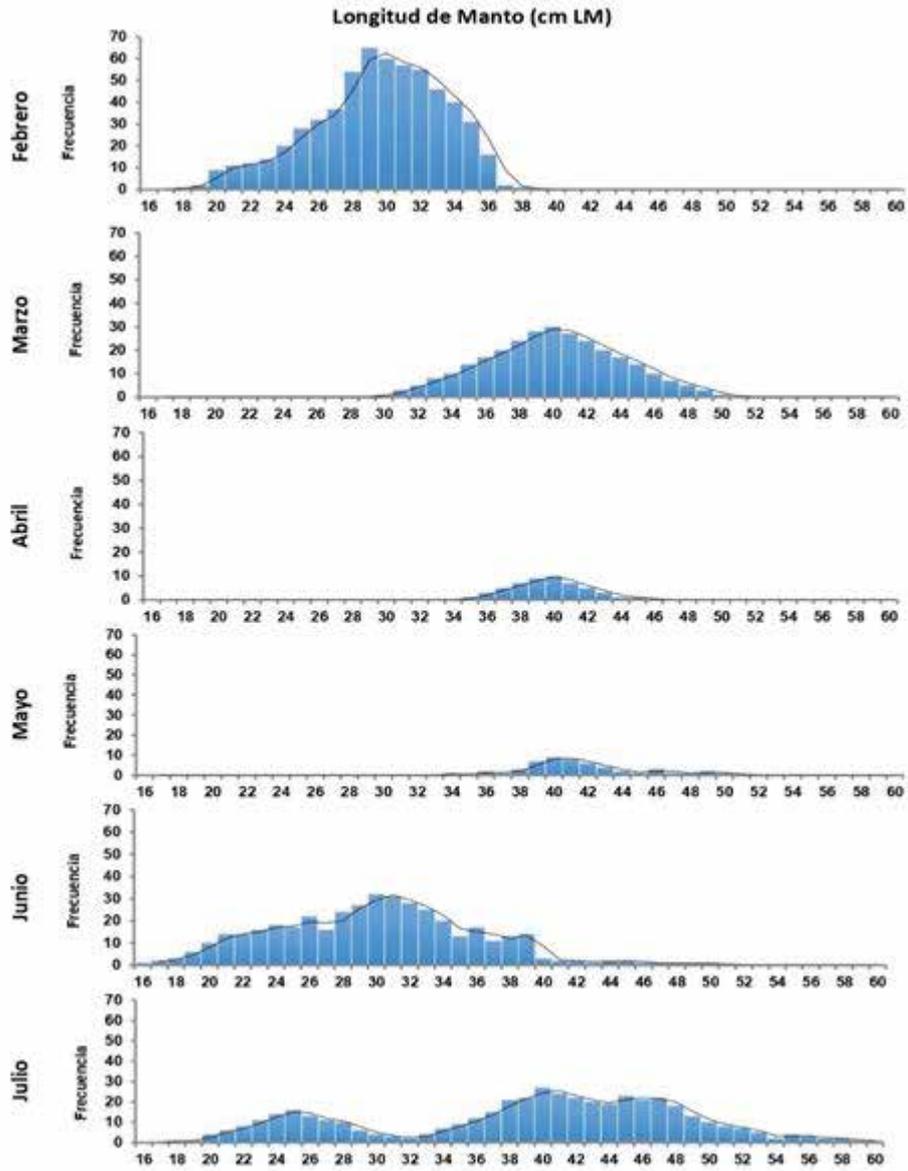


Figura 2. Distribución de frecuencia de longitud de manto (LM), período febrero a julio 2023

ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL

Se analizaron un total de 1 670 organismos hembras, el 11% se encontró en estadio I (inmaduro) y 89% estadio II (maduro) (Figura 3). Las hembras fueron más frecuentes y más numerosas (87.6%) que los machos (12.4%).



Figura 3. Estadios de madurez sexual de hembras de *Dosidicus gigas*, en el período enero a julio 2023.

ETAPAS DE MADUREZ POR CLASES DE TALLAS

Los organismos hembras fueron categorizados por clase de tallas según el estadio de madurez sexual, cabe indicar que no se registraron individuos en estadio III y estadio IV (Figura 4).

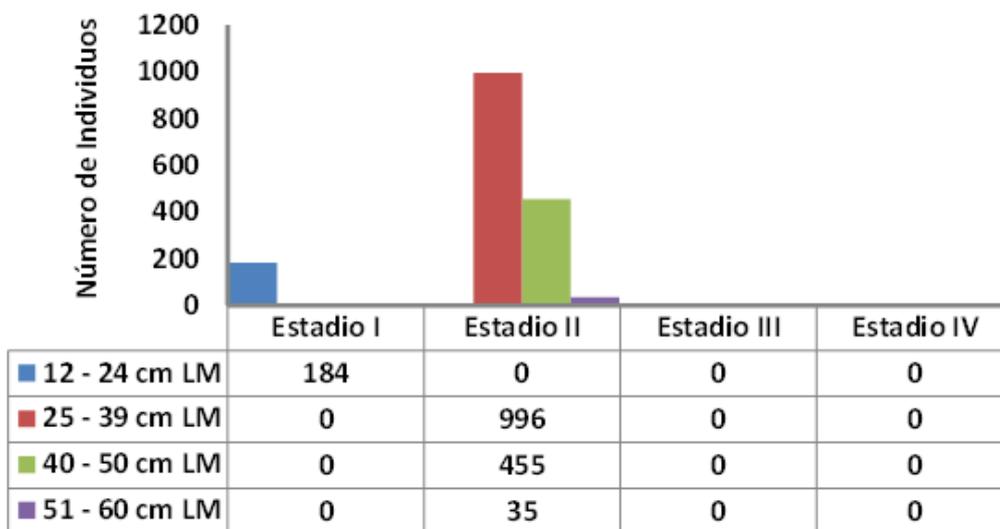


Figura 4. Estadios de madurez sexual de hembras de *Dosidicus gigas*, según las clases de tallas, Período febrero a julio 2023

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La actividad pesquera de calamar gigante y en particular la distribución y abundancia del recurso en el Golfo de Guayaquil, estuvo afectada por la presencia del evento El Niño que se inició en febrero 2023.

Los resultados alcanzados durante el seguimiento biológico pesquero mensual realizado a los desembarques de calamar gigante en el puerto pesquero de Santa Rosa, permitieron conocer el estado de la pesquería de calamar gigante en el Golfo de Guayaquil, emitir criterios técnicos sobre la pesca alternativa y mejorar el conocimiento de la actividad pesquera del recurso en épocas atípicas.

Cuando aumentó la disponibilidad de calamar gigante en la superficie del agua cerca de la costa, debido a condiciones ambientales favorables (22°C), también aumentó el esfuerzo pesquero sobre el recurso con el uso de líneas de mano y poteras y fue capturado en profundidades entre 2 a 5 metros, mientras que en condiciones ambientales desfavorables (27°C) los cardúmenes de calamar gigante se distribuyeron lejos de la costa y/o se profundizaron, lo cual aumentó los costos de combustible por el mayor tiempo de navegación y búsqueda del recurso, pero fueron capturados en pesca incidental con la red de enmalle superficial entre 8 y 15 metros de profundidad.

Las diferencias observadas entre los grupos de tallas y los estadios de madurez gonadal, posiblemente estén relacionados con la variabilidad estacional de las condiciones oceanográficas en aguas ecuatorianas, así como el bajo nivel de explotación del calamar gigante en el Golfo de Guayaquil.

BIBLIOGRAFÍA

- D'Orbigny, A. (1835). Synopsis terrestrium et fluviatilium molluscorum, in suo per Americam meridionale itinere. Magasin de zoologie, classe V, n°61-62: 1-44.
- Ibáñez, C., Sepúlveda, R., Ulloa, P., Keyl, F. y Pardo Gandarillas, M. (2015). The biology and ecology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda) in Chilean waters: a review. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134790>.
- Keyl, F., Argüelles, J. U. A. N., Mariategui, L., Tafur, R., Wolff, M., & Yamashiro, C. (2008). A hypothesis on range expansion and spatio-temporal shifts in size-at-maturity of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Eastern Pacific Ocean. *CalCOFI Rep*, 49, 119-128.
- Nigmatullin, C. M., Nesis, K. N., & Arkhipkin, A. I. (2001). A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae). *Fisheries Research*, 54(1), 9-19.
- Nesis, K.N. (1983). *Dosidicus gigas*. In: P.R. Boyle (Ed.), *Cephalopod life cycles*. Academic Press, London. 215-231.
- Pacheco, J. (2022). Informe anual de la pesquería del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Golfo de Guayaquil, durante 2022. Inst. Públ. de Invest. Acuic. y Pesca. Guayaquil, Ecuador.
- Sparre, P. & Venema, S.C. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Documento Técnico de Pesca.



ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE TALLAS DE DORADO
Coryphaena hippurus, DESEMBARCADO EN LOS
PUERTOS PESQUEROS DE MANTA (PROVINCIA DE
MANABI) Y SANTA ROSA (PROVINCIA DE SANTA
ELENA), DURANTE 2023



Análisis de la estructura de tallas de Dorado *Coryphaena hippurus*, desembarcado en los puertos pesqueros de Manta (Provincia de Manabí) y Santa Rosa (Provincia de Santa Elena), durante 2023

Carmen Cabanilla.¹

¹Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, ccabanilla@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

Se presenta un análisis detallado de la estructura de tallas de *Coryphaena hippurus* basado en datos recopilados de muestreos mensuales realizados en los puertos pesqueros de Manta y Santa Rosa durante el 2023. Se examinaron un total de 2 794 hembras y 1 329 machos, en las hembras el rango de tallas osciló entre 30 y 150 cm de longitud furcal (LF), mientras que, para los machos, el rango fue de 50 a 160 cm LF. La talla promedio de captura para los machos fue de 90.3 cm LF, y de las hembras 77.8 cm LF. Se encontraron diferencias significativas en la talla tanto entre hembras y machos como entre los puertos de Manta y Santa Rosa. Se observó que en el puerto de Manta se registraron tallas mayores tanto para hembras como para machos, en relación con el puerto de Santa Rosa.

Palabras claves: Estructura de tallas, Longitud Furcal.

ABSTRACT

A detailed analysis of the size structure of *Coryphaena hippurus* is presented based on data collected from monthly samplings conducted at the fishing ports of Manta and Santa Rosa during 2023. A total of 2 794 females and 1 329 males were examined, with females ranging in size from 30 to 150 cm fork length (FL), while males ranged from 50 to 160 cm FL. The average capture size for males was 90.3 cm FL, and for females 77.8 cm FL. Significant differences in size were found both between females and males and between the ports of Manta and Santa Rosa. It was observed that larger sizes were recorded in the port of Manta for both females and males compared to the port of Santa Rosa.

Keywords: Size structure, Furcal Length.



INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal desempeña un papel fundamental en la economía de Ecuador, siendo reconocida por las notables capturas desembarcadas. Para el periodo 2023, se exportaron alrededor de 3 952 t de dorado, equivalentes a 42 359 (Miles USD) (Banco Central del Ecuador, 2023).

La sostenibilidad de esta pesquería se vincula estrechamente al conocimiento detallado de los aspectos biológicos y pesqueros del recurso que extraen, así como a la comprensión de la dinámica poblacional de la especie. Investigaciones previas como Martínez Ortiz *et al.*, (2015) y Cabanilla y Díaz (2021) han subrayado la importancia de estos elementos para garantizar la conservación del recurso.

Este informe analiza datos biométricos recopilados durante los desembarques de dorado en los puertos de Manta y Santa Rosa en 2023, contribuyendo al conocimiento de la estructura de tallas de los individuos extraídos por la actividad pesquera.

METODOLOGÍA

Los datos proceden del monitoreo biológico de dorado desembarcado en los puertos pesqueros de Manta (provincia de Manabí) y Santa Rosa (provincia de Santa Elena), realizado por el programa Peces Pelágicos Grandes del Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca. Las tallas fueron registradas considerando la longitud furcal (LF) al centímetro inferior.

Se elaboraron histogramas de frecuencia por sexo y puerto. Se agruparon los individuos utilizando un intervalo de clase de 5 cm LF para mostrar detalles en la distribución y visualización en la aparición de los grupos modales.

Para evaluar diferencias en la talla media de captura entre sexos y entre puertos pesqueros, se aplicó un ANOVA no paramétrico de una vía, utilizando el software QED Statistics 2007, posteriormente para evaluar la variación de la longitud furcal por sexos entre meses, se aplicó el test Kruskal - Wallis, esta prueba se basa en rangos y medianas en lugar de promedios y varianzas.

RESULTADOS

ESTRUCTURA TOTAL DE TALLAS

Los resultados muestran que el 67.8% de los organismos analizados fueron hembras, mientras que el 32.2% correspondieron a machos.

La distribución de tallas para las hembras varió entre 30 y 150 cm LF, mientras que para los machos fue de 50 a 160 cm LF (Figura 1). Se observó un grupo modal tanto para hembras como para machos (65 cm LF y 75 cm LF), respectivamente.

Además, el 28% de las hembras y el 10.7% de los machos estaban por debajo de la talla mínima de captura estimada para esta especie (67.5 cm LF). La proporción de machos a hembras fue de 1:2.1, lo que podría indicar una mayor probabilidad de encuentros reproductivos entre ambos sexos.



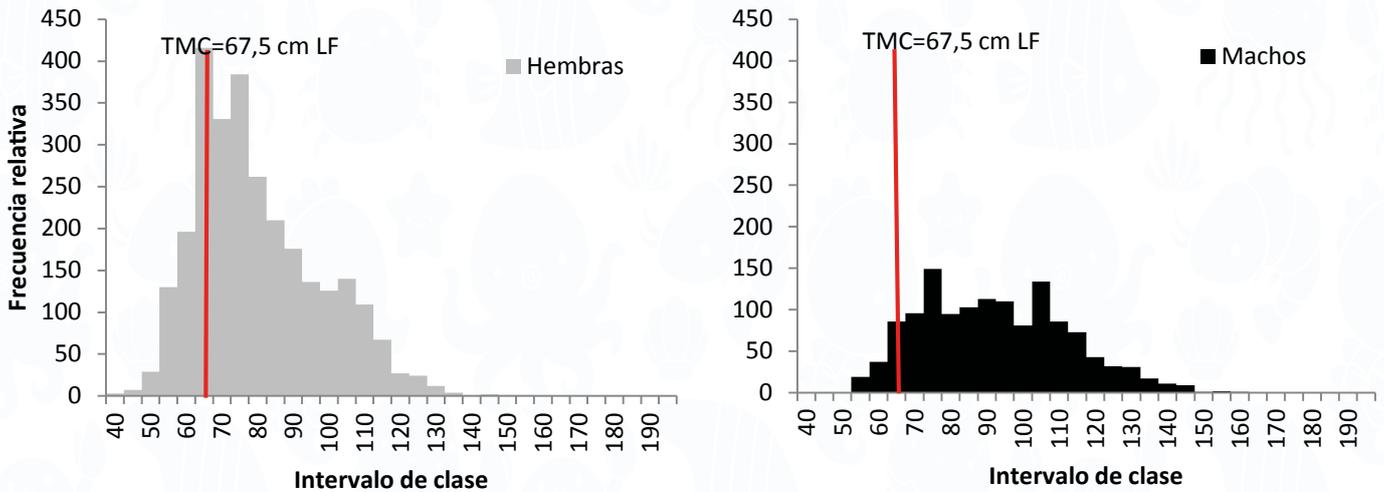


Figura 1. Frecuencia relativa de tallas para hembras y machos de dorado (*Coryphaena hippurus*), durante 2023.

ESTRUCTURA DE TALLA POR PUERTO

MANTA

Se analizaron 1 337 ejemplares de dorado, de los cuales 66.9% eran hembras y 33.1% fueron machos.

La estructura de tallas para las hembras fue de 45 a 150 cm LF, mientras que para los machos estuvo entre 55 a 160 cm LF. Se identificó grupo multimodal para las hembras en 65 a 75 cm LF y para los machos un grupo modal en 75 cm LF (Figura 2). El 20.4% de las hembras y el 7.5% de los machos se encontraban por debajo de la talla mínima de captura establecida (Fig. 2). La proporción sexual fue de 1:2.02, indicando una mayor presencia de hembras.

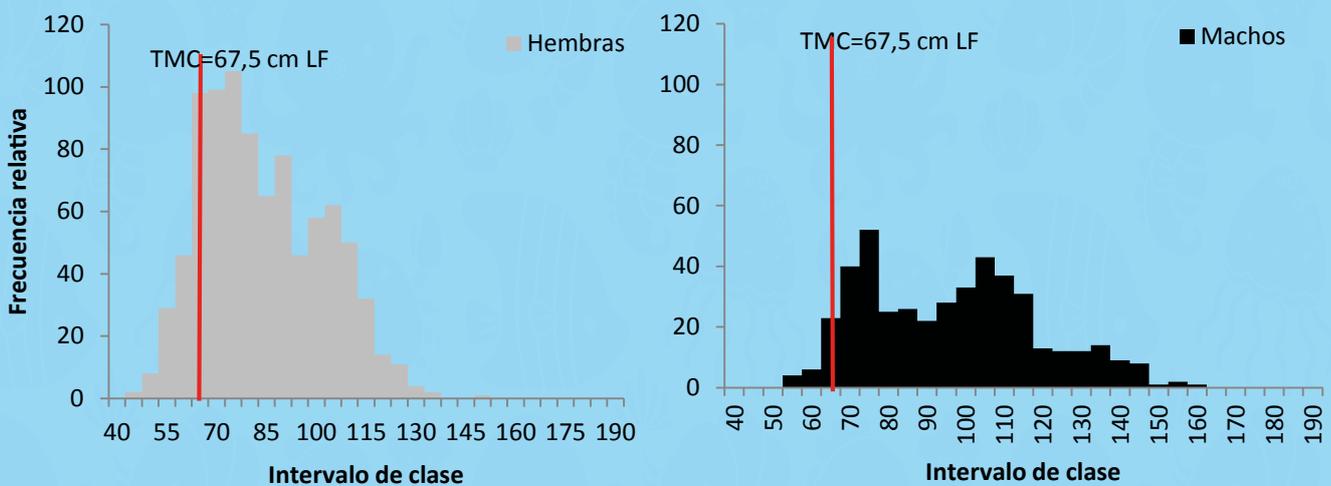


Figura 2. Frecuencia relativa de tallas para hembras y machos de dorado (*Coryphaena hippurus*) en el puerto de Manta, durante 2023.

PUERTO DE SANTA ROSA

Se analizaron 2 786 ejemplares de *C. hippurus*, el 68.2% correspondieron a hembras, mientras que el 31.8% fueron machos.

La estructura de tallas para hembras fue de 30 a 150 cm LF y machos de 50 a 140 cm LF. Se identificaron dos grupos modales para hembras 65 y 75 cm LF y en machos fue multimodal 75, 90 y 105 cm LF. El 31.5% de las hembras y el 12.3% de los machos se encontraban por debajo de la talla mínima de captura establecida (Fig. 3). La proporción sexual fue de 1: 2.

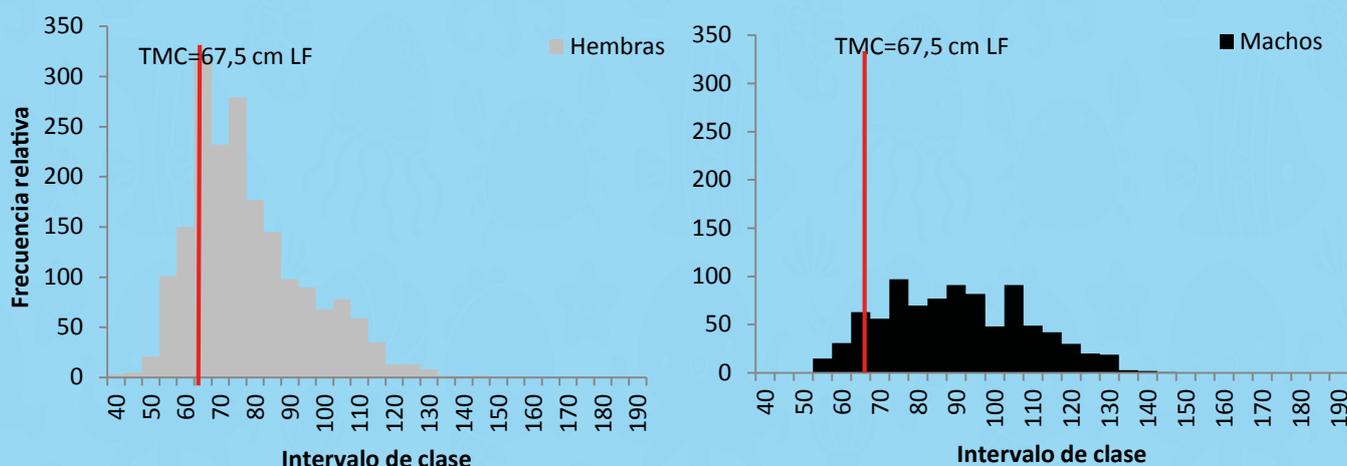


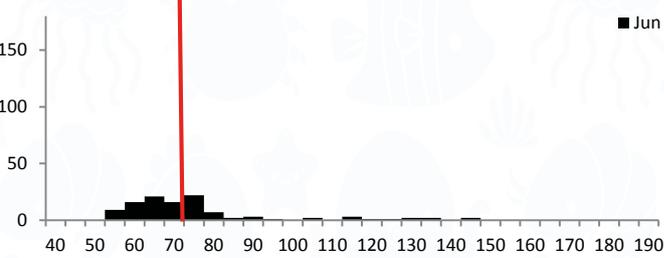
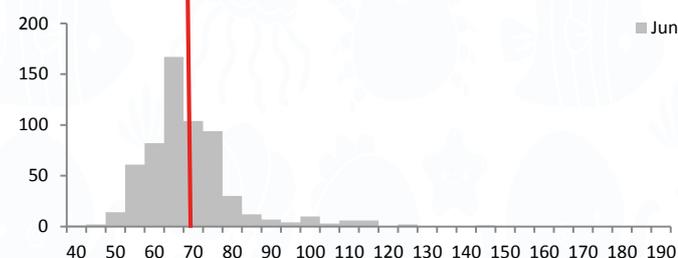
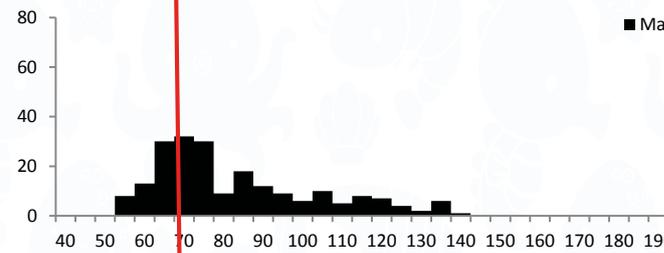
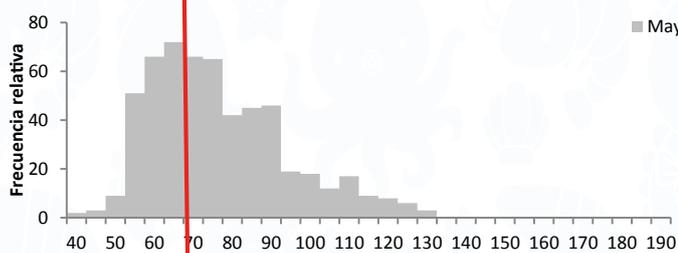
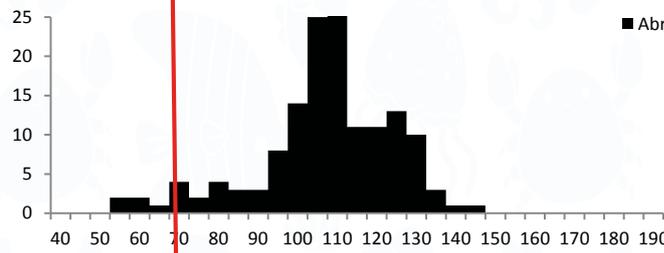
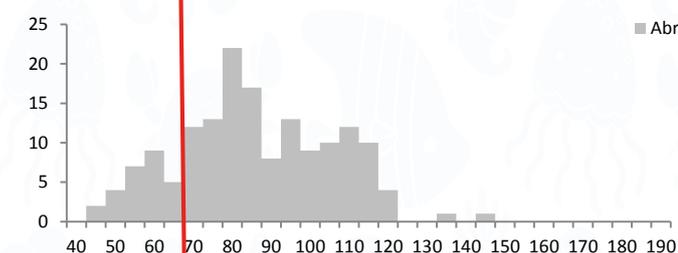
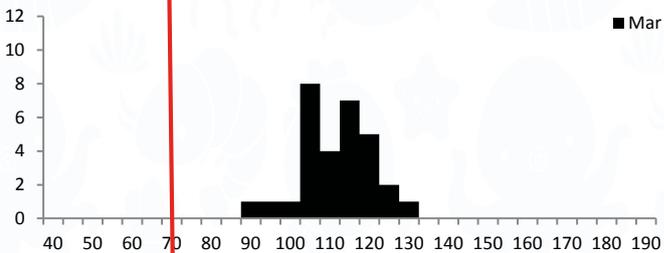
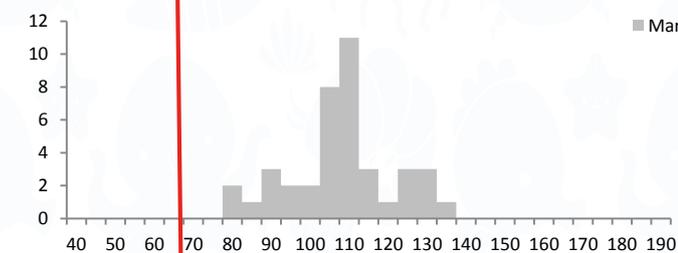
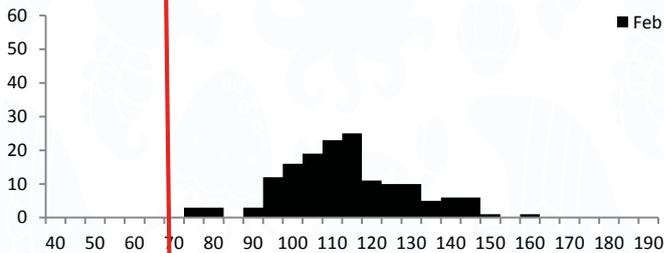
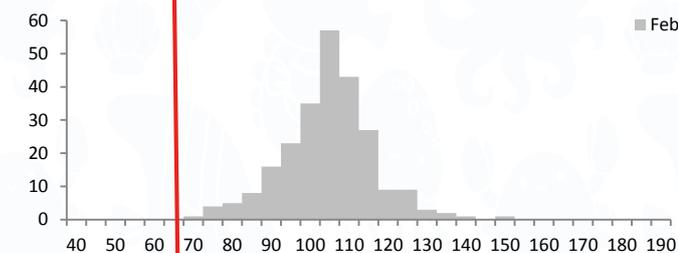
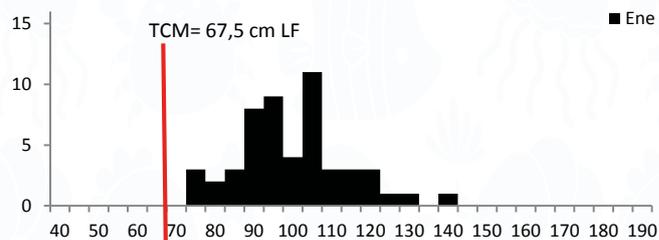
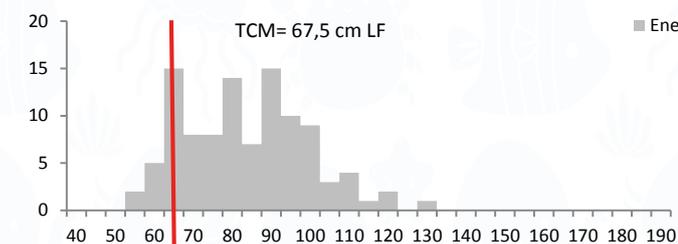
Figura 3. Frecuencia relativa de tallas para hembras y machos de dorado (*Coryphaena hippurus*) en el puerto de Santa Rosa, durante 2023.

ESTRUCTURA DE TALLAS POR SEXO Y MES

Se examinaron un total de 4 123 ejemplares de dorado capturados mediante palangre de superficie. Se observaron patrones notables en la distribución de tallas según el sexo y el mes de captura.

Las hembras registran las tallas más grandes, principalmente en febrero y agosto, mientras que las tallas más pequeñas predominaron en abril, mayo y junio. En el caso de los machos, se observaron organismos con tallas grandes en febrero y agosto, contrastando con tallas más reducidas que se registraron en mayo y junio.





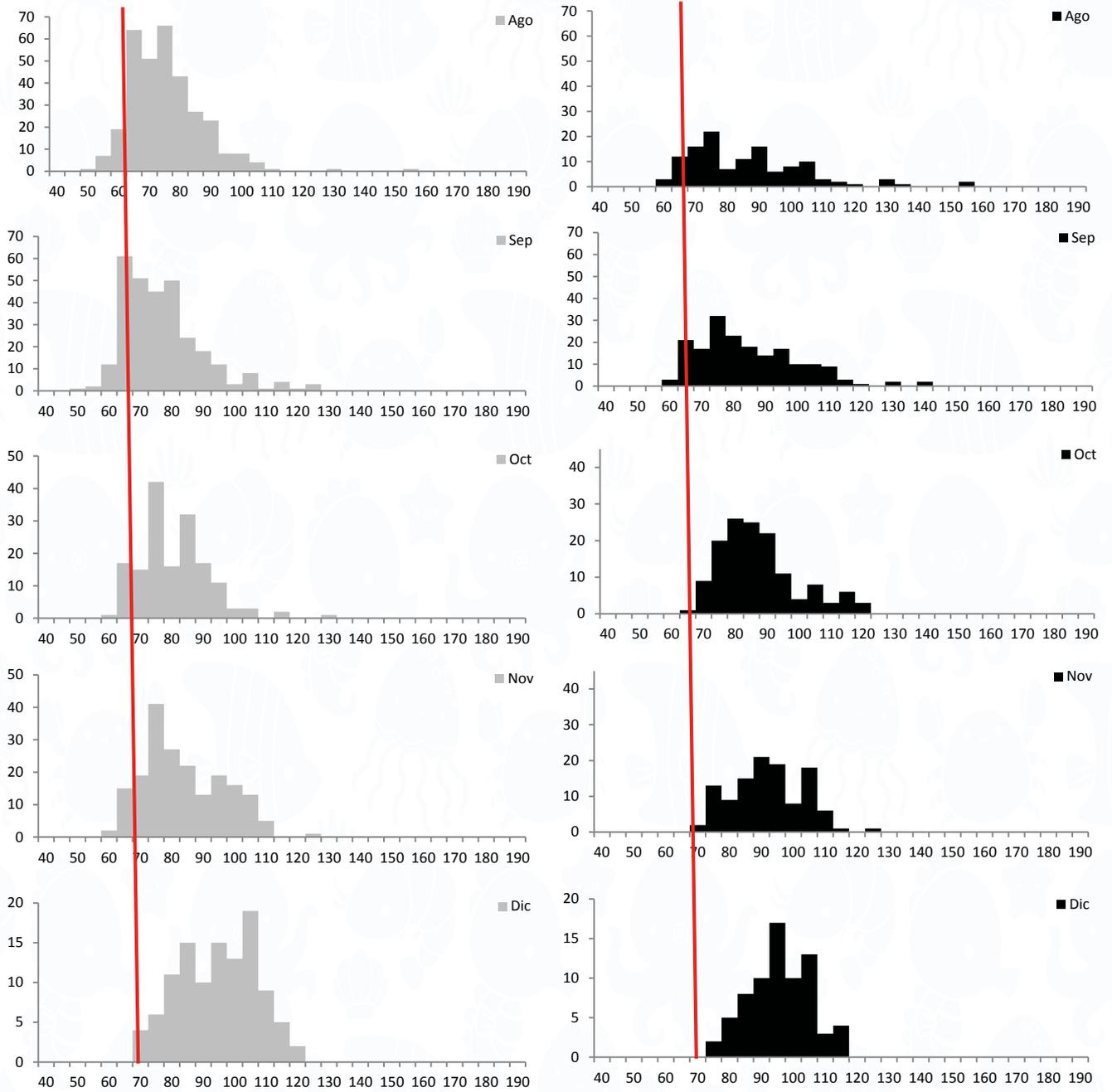


Figura 4. Distribución de frecuencia de tallas mensual por sexo y mes de dorado (*Coryphaena hippurus*), durante 2023

ANÁLISIS DE VARIANZA

Para el total de datos, se encontraron diferencias significativas en la talla promedio entre hembras y machos ($F(0.7582) = 1.22$ $p < 0.05$), observando que la talla promedio para machos (90.25 cm LF) fue mayor que las hembras (77.84 cm LF) (Fig. 5).

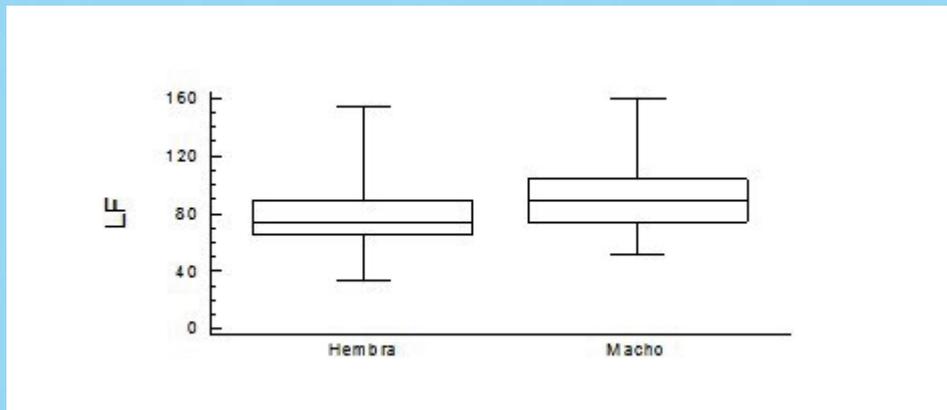


Figura 5. ANOVA de la Longitud furcal entre sexos de dorado (*Coryphaena hippurus*), durante 2023.

ANOVA DE LA LONGITUD FURCAL DE DORADO ENTRE PUERTOS

Se encontraron diferencias significativas en la talla promedio entre puertos, tanto para hembras como machos (Fig. 6 y 7) ($F(1.262) = 2.593$ $p < 0.05$).

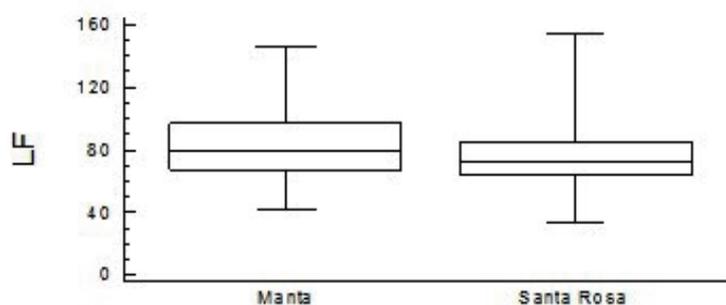


Figura 6. ANOVA de longitud furcal entre hembras de dorado (*Coryphaena hippurus*) por puerto, durante 2023.

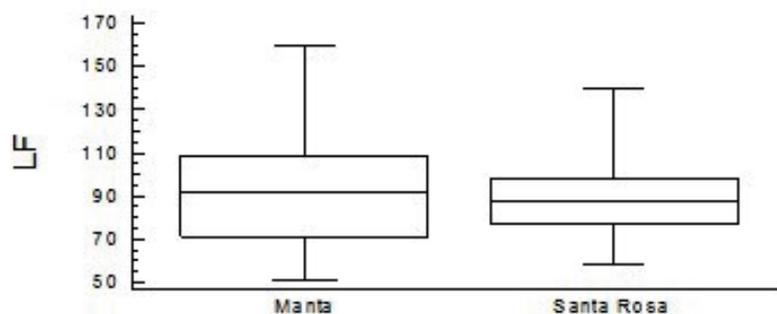


Figura 7. ANOVA de longitud furcal entre machos de dorado (*Coryphaena hippurus*) por puerto, durante 2023.

ANOVA DE LA LONGITUD FURCAL ENTRE MACHOS Y HEMBRAS DE DORADO EN EL PUERTO DE MANTA

Se encontraron diferencias significativas en la talla promedio entre hembras y machos ($F(0.661) = 1.29$ $p < 0.05$). La talla promedio para hembras (81.9 cm LF) fue menor que los machos (94.5 cm LF) (Fig. 8).

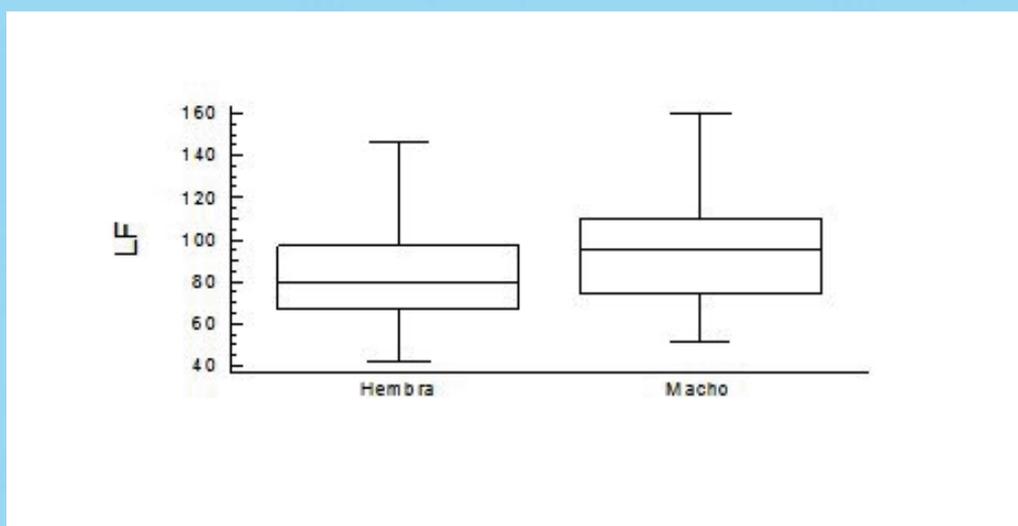


Figura 8. ANOVA longitud furcal entre dorado (*Coryphaena hippurus*) en el puerto de Manta, durante 2023.

ANOVA DE LA LONGITUD FURCAL ENTRE MACHOS Y HEMBRAS DE DORADO EN EL PUERTO DE SANTA ROSA

El análisis estadístico determinó diferencias significativas en la talla promedio entre hembras y machos ($F(0.826) = 0.0004$ $p < 0.05$). La talla promedio para hembras (75.9 cm LF) fue menor que los machos (88.1 cm LF) (Fig. 9).

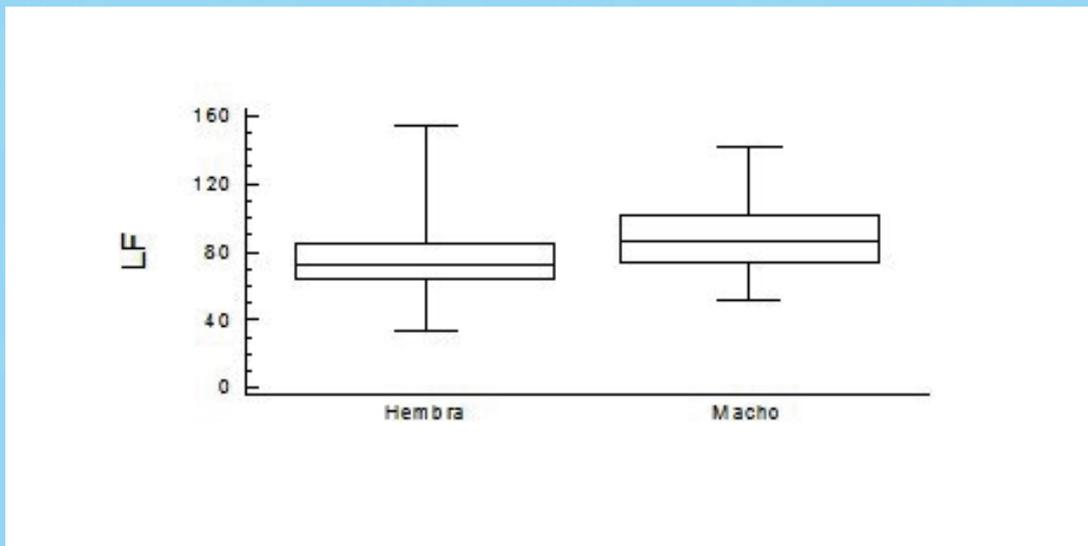


Figura 9. ANOVA longitud furcal entre sexos de (*Coryphaena hippurus*) en Santa Rosa, durante 2023.

ANOVA DE LA LONGITUD FURCAL ENTRE SEXOS COMBINADOS DE DORADO POR MES

El análisis estadístico determinó diferencias significativas para sexos combinados con el total de datos de manera mensual ($F(0.75) = 1.22$ $p < 0.05$), observando que la talla promedio fue mayor en marzo (106 cm LF) mientras que en junio se registró la menor talla promedio (66.8 cm LF) (Fig. 10).

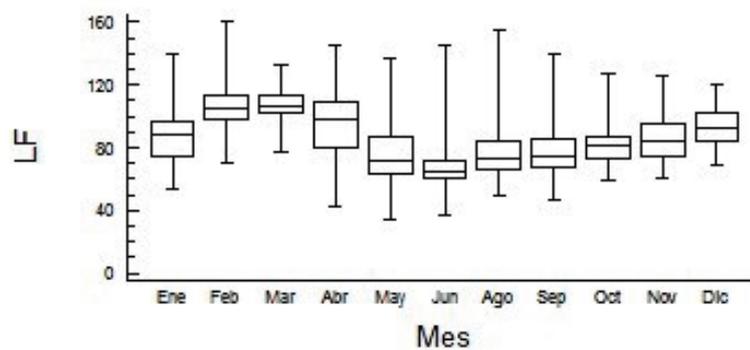


Figura 10. ANOVA longitud furcal mensual sexos combinados de dorado (*Coryphaena hippurus*), durante 2023.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La estructura de tallas analizadas osciló entre 30 y 150 cm LF para las hembras y entre 50 y 160 cm LF para los machos. Estos resultados son similares con lo reportado por Cabanilla (2022), quien reporta tallas para machos entre 45 y 150 cm LF, y para hembras entre 40 y 150 cm LF. La similitud en las estructuras de tallas podría estar relacionada con la presencia de las flotas en las mismas áreas en ambos periodos.

Las tallas de dorado registradas en el puerto de Santa Rosa, fueron inferiores a las tallas registradas en Manta, esta diferencia podría estar asociada a la zona donde operan las embarcaciones de fibra de vidrio, esta particularidad también fue reportada por Retamales *et al.*, (2008), Elías *et al.*, (2011), Cabanilla y Díaz (2021).

Se observaron diferencias significativas en la talla entre machos y hembras, resaltando que los machos fueron de mayor tamaño, tanto en el puerto de Manta como en Santa Rosa.

En cuanto a la proporción de sexos, en el puerto pesquero de Manta la relación macho-hembra fue de 1:2.02, mientras que en Santa Rosa fue de 1:2.1. Estas cifras son similares a las estimaciones reportadas por Cabanilla y Díaz (2021), Cabanilla (2022).

La estructura de tallas de manera general no registra porcentajes significativos de organismos bajo la talla mínima de captura establecida, y un tanto disímil a lo reportado por Elías *et al.*, (2011); Elías *et al.*, (2021) y Cabanilla (2022).

BIBLIOGRAFÍA

Banco Central del Ecuador. (2023). Reporte de Exportaciones Pesqueras del Ecuador. Banco Central. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/bi_fw.html

Elías, E., J. Pacheco, y C. Cabanilla. (2011). Desembarque de la pesca artesanal de peces pelágicos grandes en la costa ecuatoriana durante el 2010. Boletín Científico y Técnico. Instituto Nacional de Pesca: XXI (1), pp 21-40.

Cabanilla C., y M. Díaz. (2021). Análisis de la estructura de tallas de Dorado (*Coryphaena hippurus*) en los principales puertos pesqueros de la costa continental del Ecuador, durante 2021. Boletín Científico y Técnico. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca: ISSN: 139-4892, pp 1-16.

Cabanilla C., (2022). Análisis de estructura de tallas de Dorado (*Coryphaena hippurus*) desembarcado en los puertos pesqueros de Manta (Provincia Manabí) y Santa Rosa (Provincia Santa Elena), durante 2022. Boletín Científico y Técnico. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca: pp 1-14.

Martínez-Ortiz J, Aires-da-Silva AM, Lennert-Cody CE, Maunder MN. (2015). The Ecuadorian Artisanal Fishery for Large Pelagic: Species Composition and Spatio-Temporal Dynamics. PLoS One. 2015 Aug 28; 10(8).

Retamales, R., P. Mero, F. Lavayén, J. Reyes, Y. Rivadeneira y F. Alcívar. (2008). Aspectos biológicos pesqueros del Dorado (*Coryphaena hippurus*) en Ecuador. Reporte Técnico. Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca - Ecuador.

PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS DURANTE 2023



PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS DURANTE 2023

Natalia González,¹ Alvaro Romero.¹

¹Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, ngonzalez@institutopesca.gob.ec, aromero@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

Durante el 2023 el desembarque total de peces pelágicos pequeños fue de 206 029 t, que representó un descenso del 25% con relación al 2022. Entre las principales especies desembarcadas, la macarela (26.7%), picudillo (25.4%), botella (19.5%) y anchoveta (11.7%), predominaron en sus capturas durante todo el año. Es importante recalcar, desde abril a noviembre, la presencia de anchoveta (especie típica de aguas frías) en grandes volúmenes, en comparación a las principales especies pelágicas. El grupo considerado como "OTROS" (carita, hojita, chazo, corbata, trompeta, etc.), acumuló el 8.4% de los desembarques (17 312 t); durante el tercer y cuarto trimestre constituyeron los mayores reportes de pesca, siendo barriga juma y hojita las más representativas. Para el 2023 un total de 204 embarcaciones estuvieron activas, registrándose una reducción del 10% en relación al 2022; el 44% correspondió a los barcos de clase I y el 34% a los de clase II. Se registró un amplio rango de distribución, comprendido desde San Clemente (Manabí), alrededor de la Puntilla de Santa Elena, hasta el área sur del Golfo de Guayaquil. Macarela, botella y pinchagua presentaron longitudes menores a la longitud media de madurez sexual (LMMS) calculada para estas especies (89%, 93% y 61%, respectivamente).

Palabras claves: flota cerquera, desembarques, capturas, IGS, LMMS.

ABSTRACT

During 2023, the total landing of small pelagic fish was 206 029 t, which represented a decrease of 25% compared to 2022. Among the main species landed, mackerel (26.7%), shortfin scad (25.4%), frigate tuna (19.5 %) and anchovy (11.7%), predominated in their catches throughout the year. It is important to emphasize, from April to November, the presence of anchovy (typical cold water species) in large volumes, compared to the main pelagic species. The group considered "OTHERS" (peruvian moonfish, pacific bumper, pacific harvestfish, ribbon fish, pacific cornetfish, etc.), accumulated 8.4% of the landings (17 312 t); During the third and fourth quarters they constituted the largest fishing reports, with pacific drum and pacific bumper being the most representative. By 2023, a total of 204 vessels were active, registering a 10% reduction in relation to 2022; 44% corresponded to class I ships and 34% to class II ships. A wide range of distribution was recorded, including from San Clemente (Manabí), around Puntilla de Santa Elena, to the southern area of the Gulf of Guayaquil. mackerel, frigate tuna and pacific thread herring presented lengths less than the mean length at sexual maturity (LMMS) calculated for these species (89%, 93% and 61%, respectively).

Keywords: purse seine fleet, landings, catches, IGS, LMMS.



INTRODUCCIÓN

A lo largo de la costa ecuatoriana se distribuyen distintas especies de peces pelágicos pequeños (PPP) como macarela (*Scomber japonicus*), pinchagua (*Opisthonema* spp.), chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*), botellita (*Auxis* spp.), sardina redonda (*Etrumeus acuminatus*), entre otras especies, reportando mayores concentraciones, así como el esfuerzo pesquero de la flota cerquera – sardinera en la zona del Golfo de Guayaquil y alrededor de la Puntilla de Santa Elena.

La captura de peces pelágicos pequeños, y su pesca acompañante, representa un aporte significativo a la producción nacional. El desembarque de estos recursos, el procesamiento de enlatados, harina de pescado y fresco-congelado, su exportación, distribución en el mercado interno, genera una importante fuente de trabajo directa e indirecta para la población asentada en los sitios de desembarque, así como también representa una fuente importante de divisas para nuestro país.

Con el fin de mantener la colecta constante de la data biológica – pesquera, el Programa Peces Pelágicos Pequeños del IPIAP realiza mensualmente el monitoreo de la actividad extractiva de estos recursos, a través del seguimiento del desembarque en los principales puertos pesqueros y plantas procesadoras, así como a través de observadores pesqueros a bordo. En base al análisis de la información colectada, se puede determinar la situación actual de estos recursos, evaluar el estado de la población de PPP, así como también establecer recomendaciones para una explotación sustentable.

El presente informe presenta los resultados alcanzados del análisis de los parámetros biológicos – pesqueros de las principales especies de peces pelágicos pequeños y especies acompañantes, capturadas durante el 2023 por la flota cerquera - sardinera ecuatoriana.

METODOLOGÍA

OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN INDIRECTA

Durante el período denominado “oscura” que corresponde a la fase lunar de luna nueva, se realiza tanto en playa como en muelles de las diferentes empresas pesqueras el monitoreo biológico pesquero en los puertos de Crucita, Manta, Machalilla, Salango, Palmar, Chanduy, Anconcito, La Libertad y Posorja, principales puertos de desembarque de la flota cerquera sardinera. En la tabla 1 se resume el tipo de actividad que se realiza en cada puerto visitado.

Tabla 1. Actividades de monitoreo realizadas en los puertos de desembarque de la flota cerquera sardinera.

Puerto	Provincia	Desembarque playa	Desembarque fabrica	Muestreo Campo	Muestreo Biológico	Reporte Diario Capturas	Zarpe Capitánias (barcos activos)	Rastreo Satelital (barcos activos)
Crucita	Manabí	✓		✓	✓			
Manta	Manabí						✓	✓
Machalilla	Manabí	✓		✓			✓	
Puerto López	Manabí				✓			
Salango	Manabí		✓	✓	✓	✓		
Palmar	Santa Elena	✓		✓				
Salinas	Santa Elena				✓		✓	
Anconcito	Santa Elena	✓		✓				
La Libertad	Santa Elena	✓		✓				
Chanduy	Santa Elena		✓	✓	✓	✓		
Posorja	Guayas		✓	✓	✓	✓	✓	
Guayaquil	Guayas		✓			✓		

Cabe indicar que la data biológica – pesquera colectada proviene de tres fuentes principales: muestreo de campo, muestreo “in situ” (a bordo de flota cerquera, realizado por observadores pesqueros) y muestreo biológico de especies (submuestras colectadas).

MUESTREO DE CAMPO

Este se realiza a través de entrevistas directas a los capitanes de pesca de las diferentes embarcaciones monitoreadas, para obtener información referente a zonas de pesca, captura total (t), proporción de especies, destino de la pesca, número de lances, condiciones ambientales, etc.

Se obtiene una muestra aleatoria de 25 - 30 kg por cada embarcación, en playa, antes de ser eviscerada y comercializada, o directamente de las bodegas de los barcos o de las tolvas, antes de su procesamiento (harina de pescado, conserva) en las empresas pesqueras.

De la muestra colectada, se clasifica por especie, obteniéndose:

- Peso muestra (kg)
- Longitud de cada individuo (mm)
- Longitud Total (LT) o Longitud Furcal (LF), al centímetro inferior, dependiendo de la especie (Tabla 2).
- Porcentaje de machos y hembras (50 individuos).
- Una submuestra por especie de 20 individuos por cada clase de longitud; considerando si la muestra se encuentra en buen estado.

Tabla 2. Tipo de medición de la talla por especie

Especie	Nombre científico	Medición	
		Longitud Total (LT)	Longitud Furcal (LF)
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>		X
Botella	<i>Auxis</i> spp.		X
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>		X
Picudillo	<i>Decapterus macrosoma</i>		X
Sardina Redonda	<i>Etrumeus acuminatus</i>		X
Pinchagua	<i>Opisthonema</i> spp.	X	
Chazo	<i>Peprilus medius</i>	X	
Carita	<i>Selene</i> spp.	X	
Corbata	<i>Trichiurus lepturus</i>	X	
Hojita	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	X	
Trompeta	<i>Fistularia corneta</i>	X	
Roncador	<i>Hamaelopus</i> spp.	X	
Gallineta	<i>Prionotus</i> spp.	X	

En las oficinas de las empresas pesqueras, se obtienen los registros diarios de pesca y en las Capitanías de Puerto y/o Subsecretaría de Recursos Pesqueros se colecta información referente a la flota activa (Monitoreo de Rastreo Satelital), con la finalidad de determinar a posterior los desembarques totales a nivel nacional.

MUESTRA DE LABORATORIO

Con las submuestras colectadas en el campo, se realizó el muestreo en el laboratorio, obteniéndose de cada individuo:

- LT o LF en milímetros (mm).
- Peso en gramos (g).
- Determinación de sexo (macho y hembra).
- Determinación del estadio de madurez gonadal.
- Peso (g) gónadas
- Peso de hígado
- Peso eviscerado

OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DIRECTA

A través del Programa de Observadores de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros se procesa la información referente a sitios de pesca (análisis geoespacial), así como información biológica - pesquera registrada, siguiendo los lineamientos estipulados en el "Protocolo de obtención de datos del Programa de Observadores de la flota industrial de peces pelágicos pequeños" (IPIAP, 2019).

MUESTREO A BORDO

Los datos son colectados por el observador a bordo en el momento que la pesca se descarga en cubierta, donde tomará la muestra de acuerdo a los siguientes parámetros:

PESO DE LA MUESTRA

- Especies como botella, macarela, jurel, pinchagua, chuhueco, entre otras se requiere un mínimo de 30 kg.
- Especies de tallas pequeñas como anchoveta, rollizo, chumumo se requiere un mínimo de 8 a 10 kg (aproximadamente 300 individuos).
- De darse el caso que especies como macarela, botella, jurel, sean de gran tamaño, se procederá a tomar el doble de peso designado, con la finalidad que la toma de datos sea representativa para la captura (mínimo 60 kg).

LONGITUD

Se obtiene la Longitud Total (LT) o Longitud Furcal (LF) de cada individuo al centímetro inferior, dependiendo de la especie (Tabla 2). En caso de obtener otras especies descritas en la tabla 1, se obtiene LT, salvo que se trate de algún tipo de túnido, donde se registra la LF.

OBTENCIÓN DE SUBMUESTRA

Para el muestreo biológico se obtiene una submuestra de 20 individuos, por cada clase de talla, de las especies capturadas; en caso de no reunir el número óptimo de la submuestra en un primer lance, se completa con los lances subsecuentes.



MUESTREO BIOLÓGICO

Posterior al arribo de la embarcación se realiza el muestreo biológico, obteniendo los siguientes datos:

- Longitud al milímetro exacto (LT o LF) de acuerdo a la especie
- Peso en gramos
- Determinación de sexo (macho y hembra)
- Determinación del estadio de madurez gonadal
- Peso de la gónada en gramos
- Peso del hígado en gramos
- Peso eviscerado en gramos

ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO Y CAPTURA TOTAL

Para determinar el esfuerzo pesquero se utilizan los registros de barcos activos provenientes del Sistema de Rastreo Satelital de la SRP, complementado con el registro diario de desembarque (colectado en las diferentes empresas pesqueras), embarcaciones registradas en las planillas de muestreo de campo, así como también del monitoreo a bordo realizado por los observadores pesqueros.

La estimación de la captura por unidad de esfuerzo, y los desembarques elevados a la flota total por especie/clase de barco/mes, se ha sistematizado, empleando scripts de cálculos en el programa R-Studio.

ESTRUCTURA DE TALLAS

Se elaboraron histogramas de frecuencia de tallas mensuales de las especies pinchagua (*Opisthonema spp.*), macarela (*Scomber japonicus*), botella (*Auxis spp.*), sardina redonda (*Etrumeus acuminatus*), picudillo (*Decapterus macrosoma*); en tanto que para chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*) y Sardina Redonda (*Etrumeus acuminatus*) se elaboraron histogramas de frecuencia anual debido a la baja representatividad en los desembarques de manera mensual.

Para el cálculo de la talla media de captura, se obtuvo de la división entre el agregado de la distribución de talla y la sumatoria de las frecuencias de todas las marcas de clase (Sparre y Venema, 1995).

Para cada especie se estimó el porcentaje de individuos capturados por debajo de la Longitud Media de Madurez Sexual (LMMS) establecido para cada especie de PPP.

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (IGS)

Se empleó el cálculo propuesto por Nikolsky (1963), el cual relaciona el peso de la gónada y el peso corporal del pez.

$$\text{IGS} = (\text{WG}/\text{WT}) * 100$$

donde:

WG= el peso de las gónodas

WT= el peso total del pez

Para determinar la época principal de desove, se utilizó la serie de tiempo de IGS que el Programa de Peces Pelágicos Pequeños (PPP) mantiene para las especies pinchagua y botella (2017–2022) y macarela (2018-2022).

MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

Para el análisis geoespacial de distribución y abundancia de las principales especies de peces pelágicos pequeños, se emplearon las coordenadas de pesca registradas por los observadores a bordo y capitanes de pesca que conforman la flota cerquera sardinera, utilizando el programa Surfer versión 10, generando mapas por especies y por mes usando el comando “New post map” para poder visualizar las mayores concentraciones de las capturas.

RESULTADOS

ASPECTOS PESQUEROS

DESEMBARQUES TOTALES

Se estimó un total de 206 029 t, que representa un descenso del 25% con relación al 2022. En julio (13.5%), agosto (9.9%), septiembre (10.2%), noviembre (12.1%) y diciembre (9.5%) se registraron los mayores valores del total desembarcado, mientras que en los demás meses del año los valores fluctuaron entre 3.7 y 9.1%, a excepción de junio donde no se registró desembarques, debido a que se encontraba en veda de barcos parados.

Las especies más representativas en los desembarques fueron macarela (26.7%), picudillo (25.4%), botella (19.5%) y anchoveta (11.7%), predominando sus capturas durante todo el año. En febrero los desembarques de todas las especies que conforman esta pesquería presentaron una reducción significativa con relación a los otros meses (Tabla 3).

El grupo denominado “Otros” (carita, hojita, chazo, corbata, trompeta, etc.), acumuló el 8.4% de las capturas (17 312 t); durante el tercer y cuarto trimestre estas especies representaron los mayores reportes de pesca, siendo la barriga juma y hojita las más representativas.

Tabla 3. Desembarques mensuales (t) de la flota cerquera-costera, durante 2023

MES	DESEMBARQUE POR ESPECIE (TM)									TOTAL
	M	P	CH	SR	B	PIC	A	J	OTROS	
Enero	12 250	692	1 191	70	1 869	190	10	1	632	16 905
Febrero	2 893	87		8	2 298	1 286	9		942	7 524
Marzo	3 008	153	47		7 374	4 116			812	15 510
Abril	5 795	224		1	400	8 594	3 020		239	18 275
Mayo	1 419	263	179		188	6 980	9 341		451	18 821
Junio			V	E	D	A				0
Julio	2 010	1 004	1 554	234	4 092	12 887	4 490	3	1 601	27 876
Agosto	3 953	478	64	37	3 589	6 555	4 565		1 064	20 304
Septiembre	7 737	1 610	1 315	92	3 977	2 421	1 540		2 284	20 975
Octubre	5 469	1 132	593	44	4 210	297	763		2 863	15 371
Noviembre	5 821	1 120	1 644	707	9 246	1 456	387	2	4 494	24 877
Diciembre	4 575	977	1 624		2 866	7 620			1 928	19 591
TOTAL	54 931	7 742	8 210	1 192	40 108	52 403	24 126	6	17 312	206 029
%	26.7	3.8	4.0	0.6	19.5	25.4	11.7	0.0	8.4	100

S= Sardina del sur SR= Sardina redonda P= Pinchagua B= Botellita ANCH= Anchoveta M= Macarela CH= Chuhueco J= Jurel
Otros = Otras Especies

La macarela alcanzó el mayor porcentaje (26.7%) en los desembarques, alcanzando un total de 54 931 t; el máximo fue registrado en enero con 12 250 t y el mínimo en mayo con 1 419 t, con un promedio mensual de 4 994 t.

En orden de abundancia, el segundo lugar fue para picudillo (25.4%), cuyos desembarques alcanzaron 52 403 t; en julio se efectuaron los mayores desembarques (12 887 t) y en enero el menor con 190 t, con un desembarque mensual promedio de 4 764 t (Figura 1a). La botella fue la especie que registró el tercer lugar en los desembarques (19.5%), alcanzando un máximo de 9 246 t en noviembre y un mínimo en mayo con apenas 188 t.

El cuarto lugar correspondió a anchoveta, con 11.7% (24 126 t) siendo su máximo desembarque en mayo (9 341 t) y su mínimo febrero (9 t). Especies como chuhueco, pinchagua, sardina redonda y jurel registraron mínimos desembarques, acumulando el 4.0%, 3.8%, 0.6% y 0.1% respectivamente.

Cabe mencionar que en base al Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2023-0140-A (SRP, 2023), para junio (flota general) la pesquería de peces pelágicos pequeños está bajo un periodo de veda.

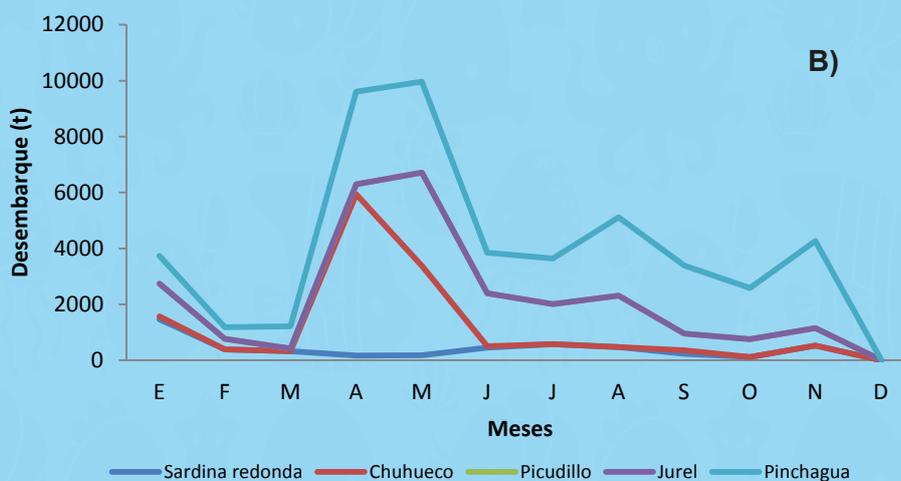
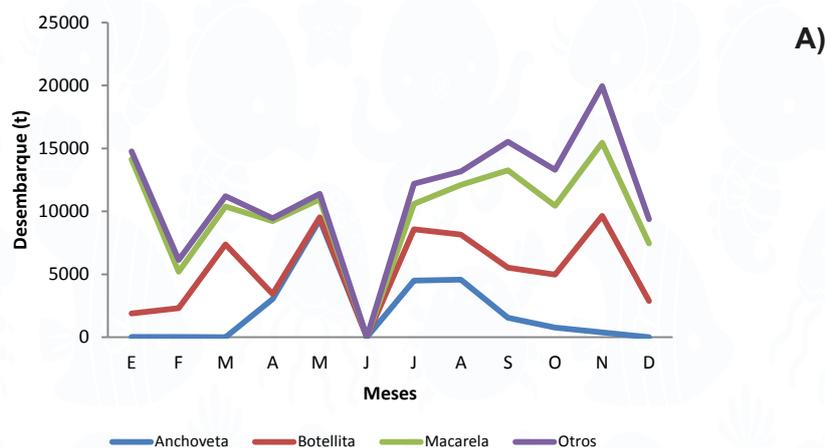
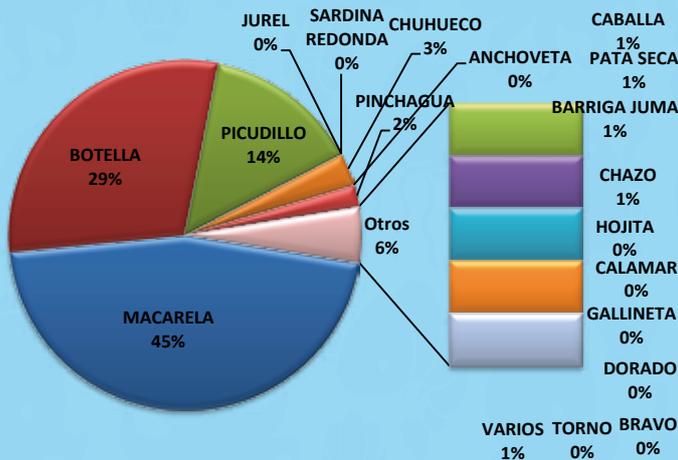


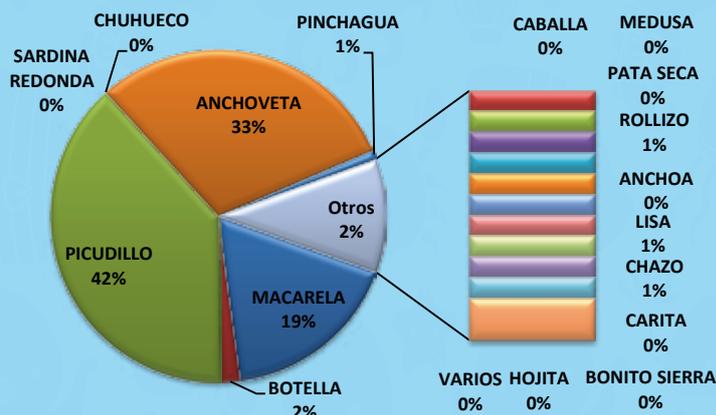
Figura 1. Desembarque mensual principales especies capturadas por la flota cerquera-sardinera, durante 2023. **A)** botella, macarela, anchoveta, otros, **B)** sardina redonda, chuhueco, jurel, pinchagua

En la figura 2, se observa la distribución mensual del porcentaje de la captura de PPP por especie durante el 2023; macarela, picudillo y botella fueron las especies mayormente representadas durante los cuatro trimestres, a diferencia del II trimestre se observa una disminución significativa principalmente de picudillo y anchoveta. En el caso de los desembarques del grupo denominado "Otros", durante el cuarto trimestre representó el 16%, mientras que los demás trimestres fluctuaron entre 2% y 7%; las especies más representativas fueron barrigajuma, carita y hojita.

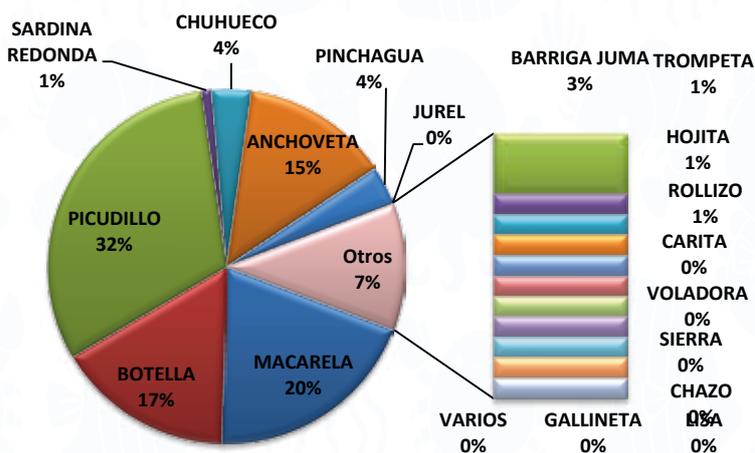
A) I TRIMESTRE



B) II TRIMESTRE



C) III TRIMESTRE



D) IV TRIMESTRE

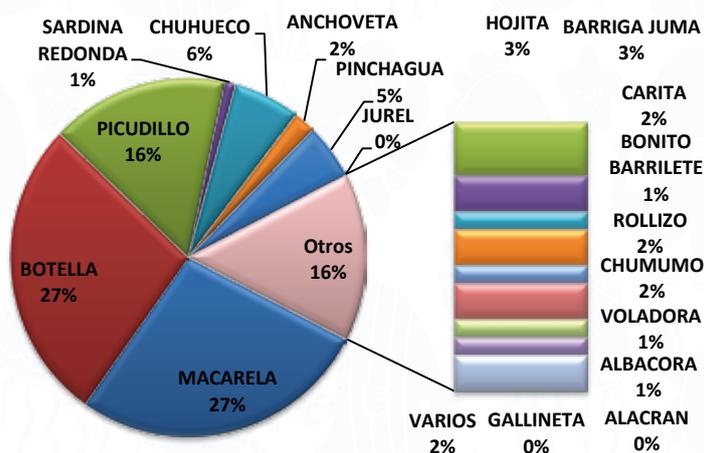


Figura 2. Composición porcentual por especie de PPP en los desembarques durante 2023.
A) I Trimestre, **B)** II Trimestre, **C)** III Trimestre, **D)** IV Trimestre

CAPTURAS POR ESPECIE Y CLASE DE BARCO

Las embarcaciones de clase II (98 993 t) y III (89 393 t) acumularon el 48% y 43%, respectivamente, mientras que los barcos de clase I (11 941 t) y IV (5 701 t), aportaron con el 6% y 3% del desembarque total de la flota cerquera-sardinera, respectivamente durante 2023 (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarques por especies y por clase de barco, durante 2023.

CLASE DE BARCO	CAPTURA POR ESPECIE (TM)										TOTAL
	S	M	P	CH	SR	B	PIC	A	J	OTROS	
I		1 429	2 136	2 217	17	2 920	1 615		4	1 603	11 941
II		26 559	2 325	5 964	574	23 983	24 055	9 327		6 207	98 993
III		25 015	3 107	29	577	12 889	24 490	14 072	2	9 214	89 393
IV		1 928	174		24	317	2 243	727		288	5 701
TOTAL	0	54 931	7 742	8 210	1 192	40 108	52 403	24 126	6	17 312	206 029
%	0.0	26.7	3.8	4.0	0.6	19,5	25.4	11.7	0.0	8.4	100.0

En relación con los desembarques promedio por clase de barco, los mayores valores fueron registrados entre abril a septiembre y diciembre (tabla 5), mientras que de enero a marzo, octubre y noviembre fueron los meses de menor desembarque promedio.

Tabla 5. Desembarque (t) promedi mensual por clase de barco, durante 2023.

MES	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Enero	38	427	337	82
Febrero	11	218	226	32
Marzo	33	315	407	101
Abril	40	799	691	233
Mayo	29	620	1,108	113
Junio	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
Julio	45	906	686	151
Agosto	42	669	1,090	93
Septiembre	108	643	535	69
Octubre	94	353	292	29
Noviembre	75	484	346	19
Diciembre	114	660	349	87

FLOTA ACTIVA

Para el 2023 un total de 204 embarcaciones estuvieron activas, lo que representa una reducción del 10% en relación al 2022. Del total de activos, el 44% correspondió a los barcos de clase I (especialmente de enero a mayo), seguido por los barcos de clase II con el 34%.

De manera general, no se observan cambios significativos en el número de barcos activos para el 2023 (Tabla 6).



Tabla 6. Número de barcos activos durante el 2023.

MES	Clase I (0-35 TRN)	Clase II (36-70 TRN)	Clase III (71 – 104 TRN)	Clase IV (> 104 TRN)	Total
Enero	83	48	26	3	160
Febrero	75	45	26	3	149
Marzo	72	41	24	2	139
Abril	72	43	26	3	144
Mayo	68	39	25	3	135
Junio	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
Julio	35	44	23	2	104
Agosto	27	45	23	2	97
Septiembre	57	46	26	3	132
Octubre	50	46	25	3	124
Noviembre	41	44	24	2	111
Diciembre	38	41	25	3	107
TOTAL	618	482	273	29	1,402

DISTRIBUCION MENSUAL Y ZONA DE PESCA POR ESPECIE

La actividad de la flota se registra principalmente desde la zona norte de la provincia de Manabí (Pedernales) hasta la Frontera con Perú, siendo las mayores zonas de pesca el Golfo de Guayaquil y los alrededores de la Puntilla de Santa Elena.

Macarela (*Scomber japonicus*)

Esta especie registró los mayores volúmenes de captura principalmente en el Golfo de Guayaquil (40 millas) y alrededores de la Puntilla de Santa Elena. Los meses de enero, abril, septiembre, octubre y noviembre registran las mayores capturas, mientras que para febrero, marzo, mayo, julio y diciembre se registra baja presencia en las capturas en toda la costa ecuatoriana (Figura 3)

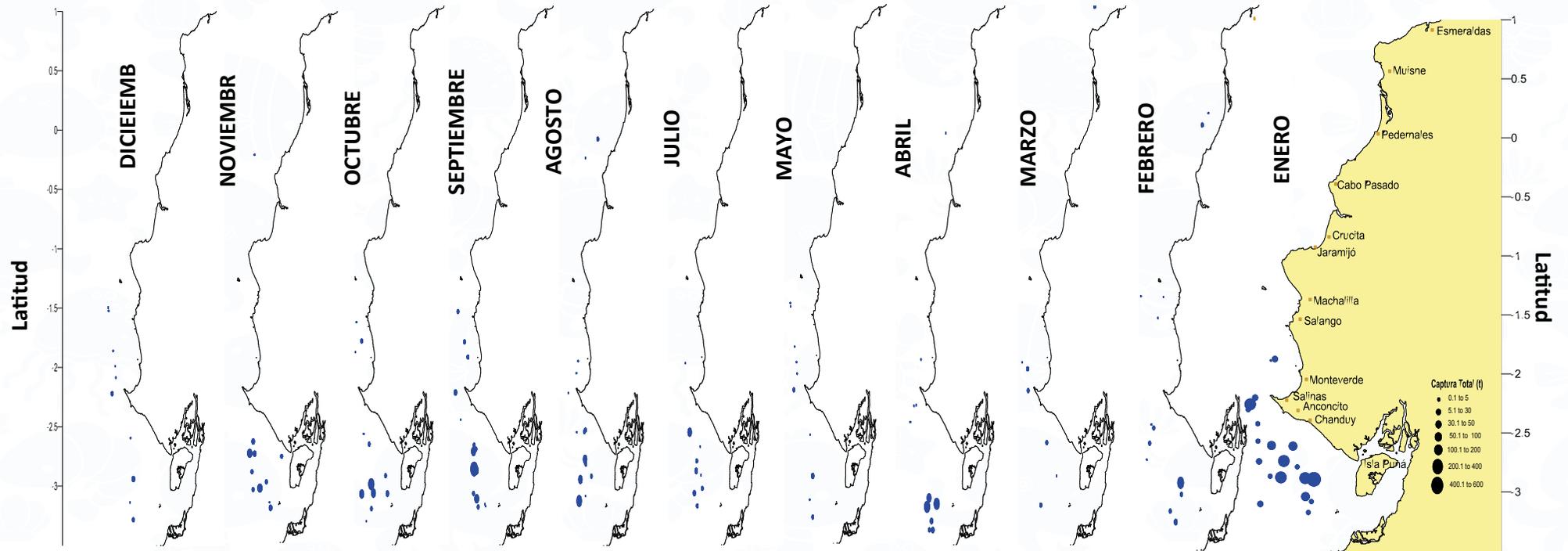


Figura 3. Distribución mensual de las capturas de macarela, durante 2023

Botella (*Auxis* spp.)

Registró un amplio rango de distribución, comprendido desde San Clemente (Manabí) hasta el área sur del Golfo de Guayaquil. Los mayores reportes de captura se registraron durante los primeros tres meses, ha mediado de año (julio y agosto) y los tres últimos meses del año los alrededores de la Puntilla de Santa Elena y Golfo de Guayaquil (Figura 4).

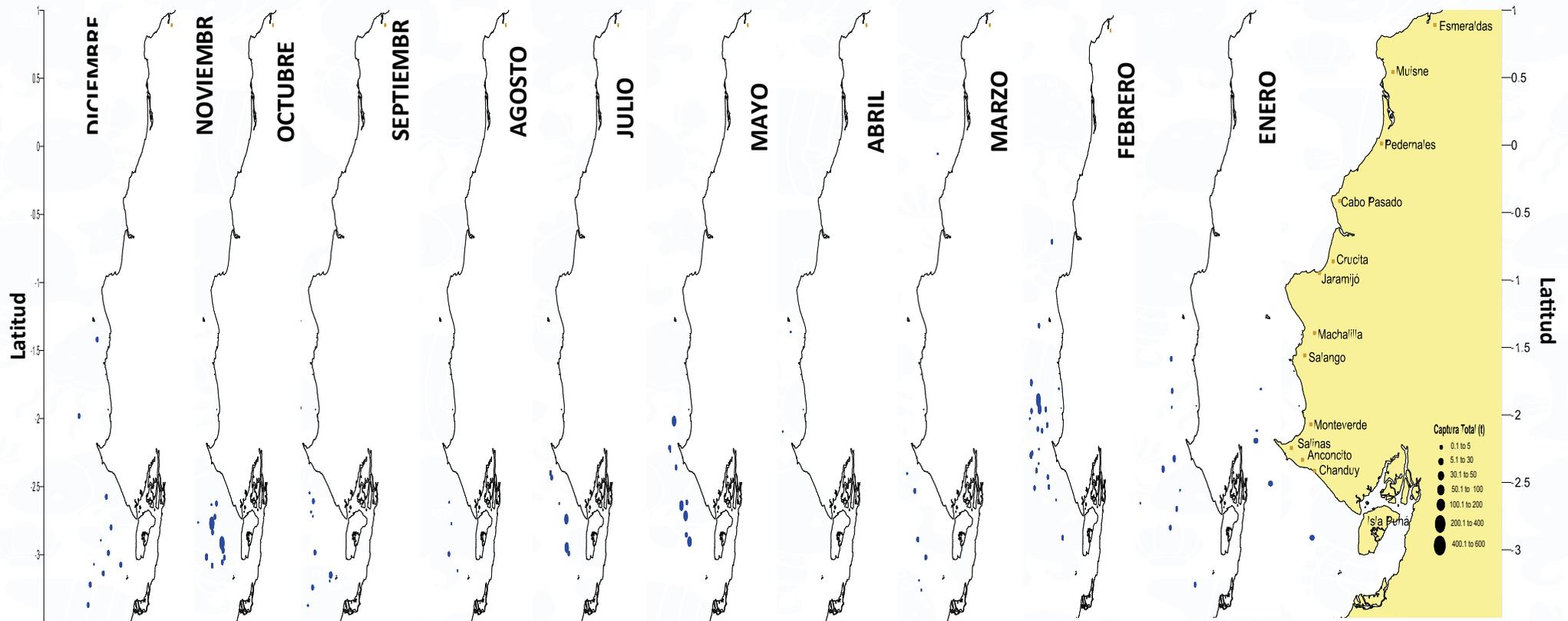


Figura 4. Distribución mensual de las capturas de botella, durante 2023

Pinchagua (*Opisthonema* spp.)

Las capturas de esta especie se registraron a lo largo de toda la costa continental de Ecuador, su mayor registro fue en el Golfo de Guayaquil y frente a Machalilla y Crucita. Los meses con mayor representación de pesca fueron de julio a diciembre, mientras que los primeros meses del año presentó poca presencia en los reportes de pesca (Figura 5).

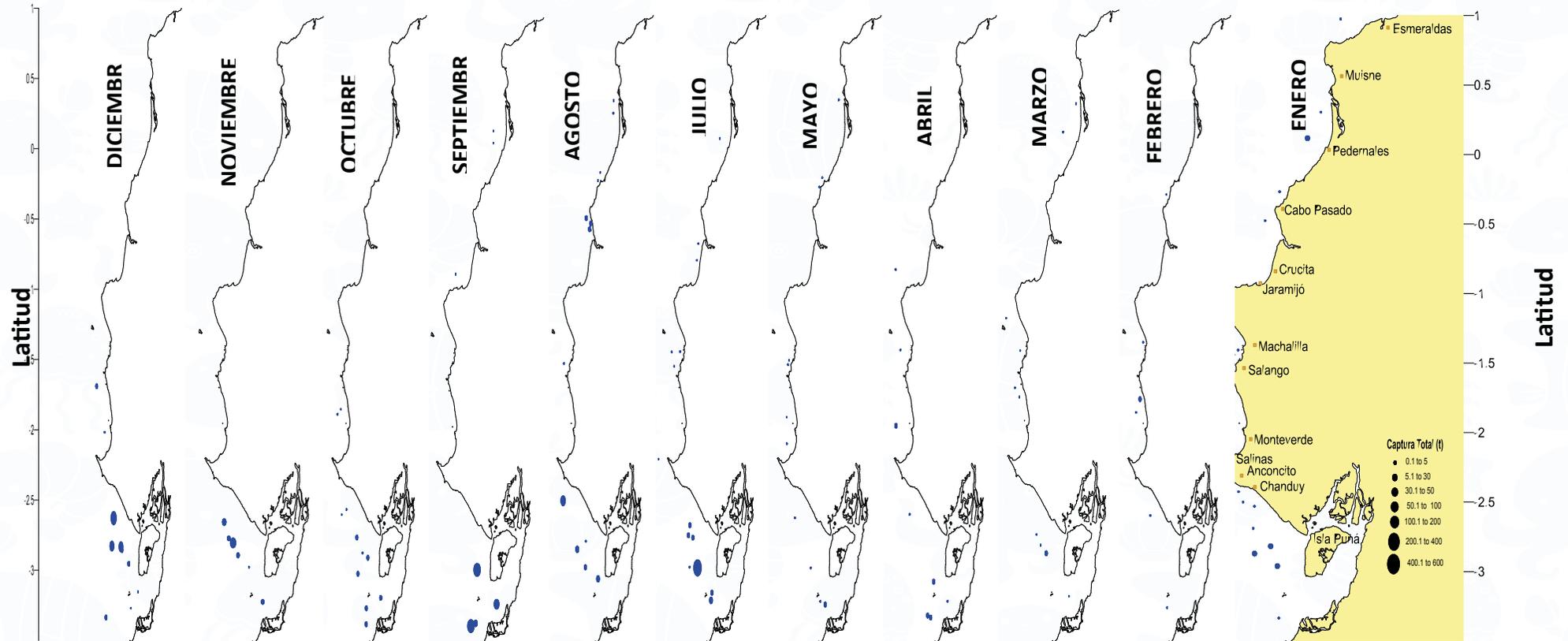


Figura 5. Distribución mensual de las capturas de pinchagua, durante 2023

Sardina redonda (*Etrumeus acuminatus*)

La distribución de sardina redonda se registró principalmente en el Golfo de Guayaquil, en el Bajo El Cope y frente a Bahía de Caráquez con pocas capturas y en otros meses sin presencia, la mayor abundancia fue durante julio y noviembre (Figura 6).

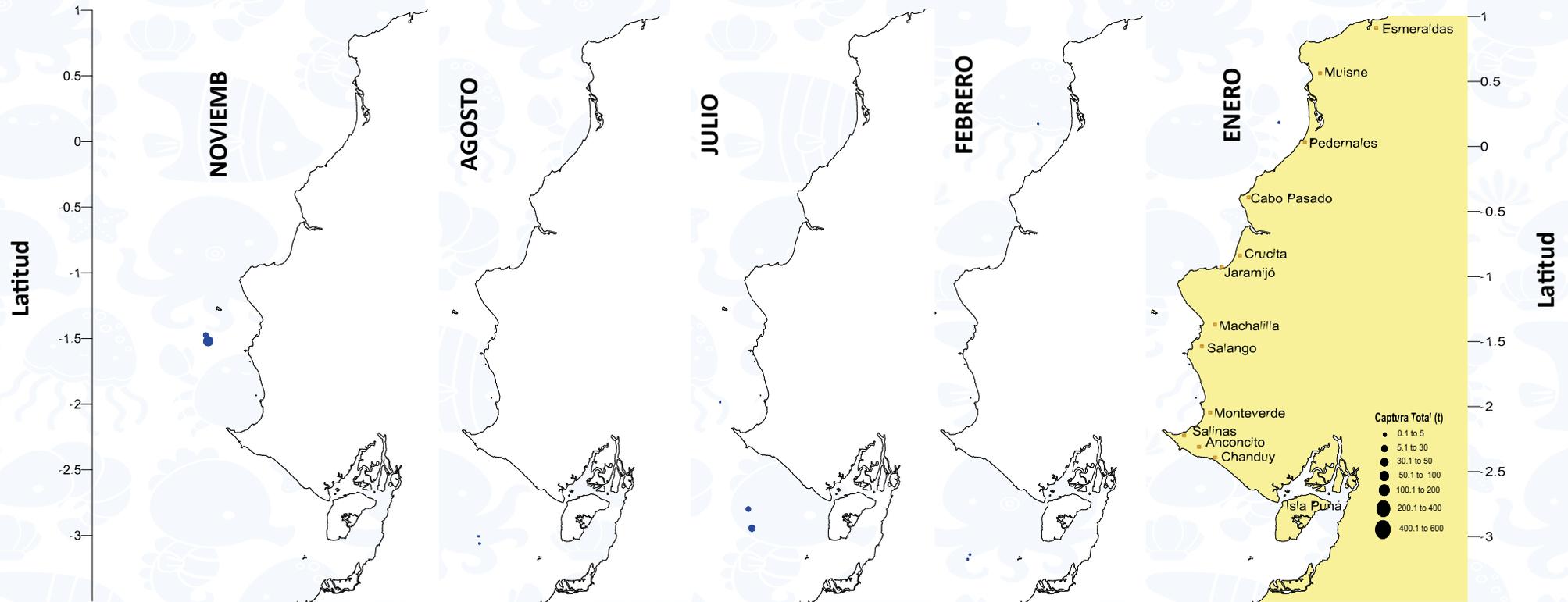


Figura 6. Distribución mensual de las capturas de sardina redonda, durante 2023

Picudillo (*Decapterus macrosoma*)

La presencia de esta especie fue registrada a lo largo de toda la costa ecuatoriana principalmente en el Golfo de Guayaquil, alrededores de la Puntilla de Santa Elena, En Bajo Cope y frente a Pedernales, de marzo a septiembre, noviembre y diciembre registraron mayores capturas, mientras en enero, febrero y octubre sus capturas fueron bajas. (Figura 7).

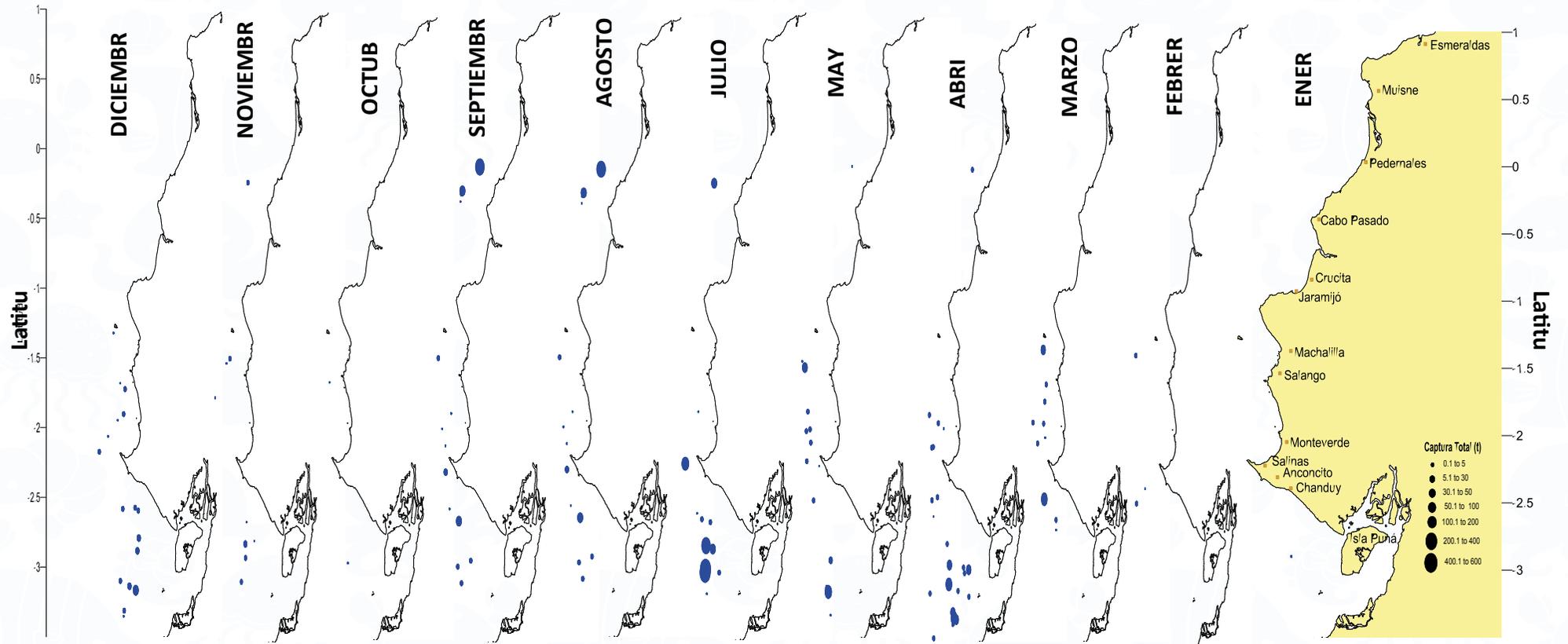


Figura 7. Distribución mensual de las capturas de picudillo, durante 2023.

Chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*)

Solo se registraron pocas capturas de esta especie en el Golfo de Guayaquil durante los meses de enero, julio y diciembre, mientras que el resto del año no se registró capturas (Figura 8).

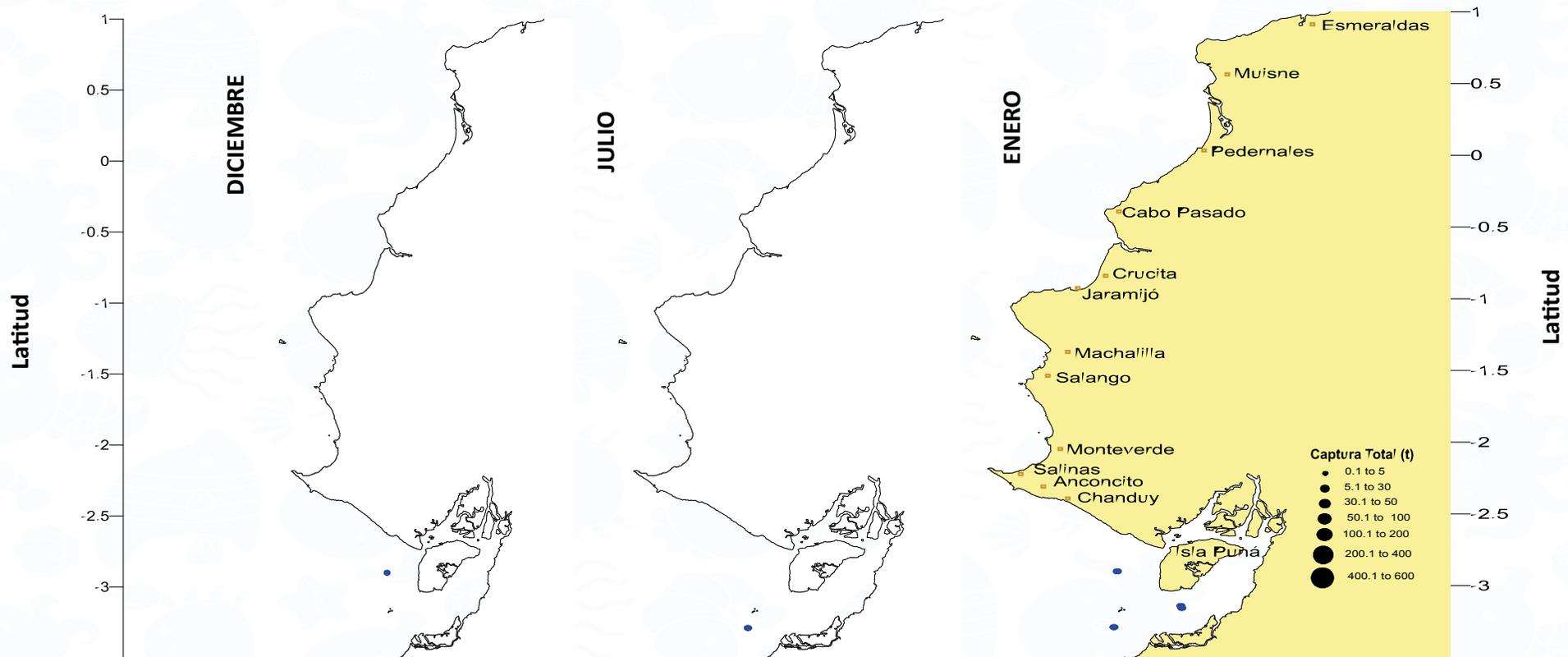


Figura 8. Distribución mensual de las capturas de chuhueco, durante 2023.

Anchoveta (*Engraulis ringens*)

Se registró la presencia inusual de anchoveta por segundo año consecutivo, cuya distribución se concentró en el estuario externo del Golfo de Guayaquil y alrededores de la Puntilla de Santa Elena. De abril a noviembre se registró la presencia de esta especie en la costa continental ecuatoriana (Figura 9).

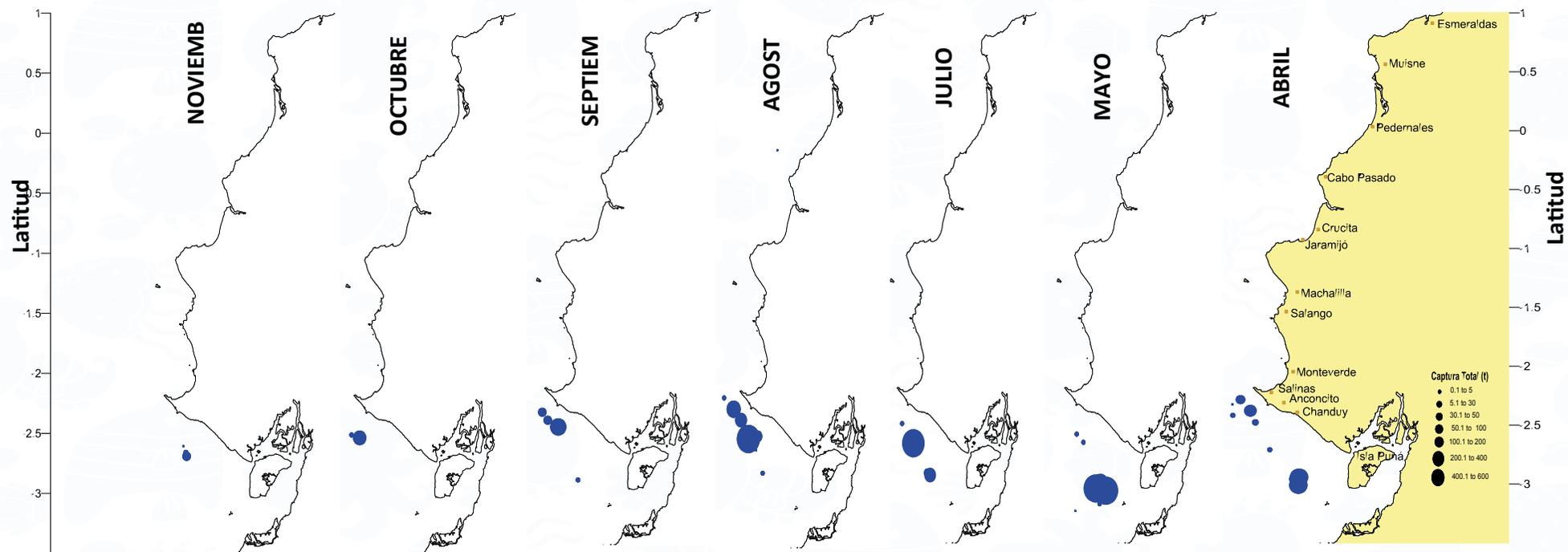


Figura 9. Distribución mensual de las capturas de anchoveta, durante 2023

ASPECTOS BIOLÓGICOS

ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (IGS)

El índice gonadosomático (IGS) es un indicador macroscópico de actividad gonadal y refleja cambios en el peso de la gónada asociado a las etapas de madurez sexual del individuo en un periodo de tiempo determinado, indicando que los valores altos de IGS expresan una mayor actividad reproductiva.

De manera general los valores promedio del índice gonadosomático de botella, macarela y picudillo son superiores en relación con el valor obtenido en el mismo periodo, para el 2022.

PINCHAGUA (*Opisthonema spp.*)

Los promedios mensuales del IGS indican valores similares tanto en hembras como en machos; para el 2023 se registraron valores entre 0.6 y 4.4. Por lo general, el ciclo reproductivo de esta especie inicia en noviembre con su mayor pulso en enero y febrero (Fig. 10), y valores mínimos en julio.

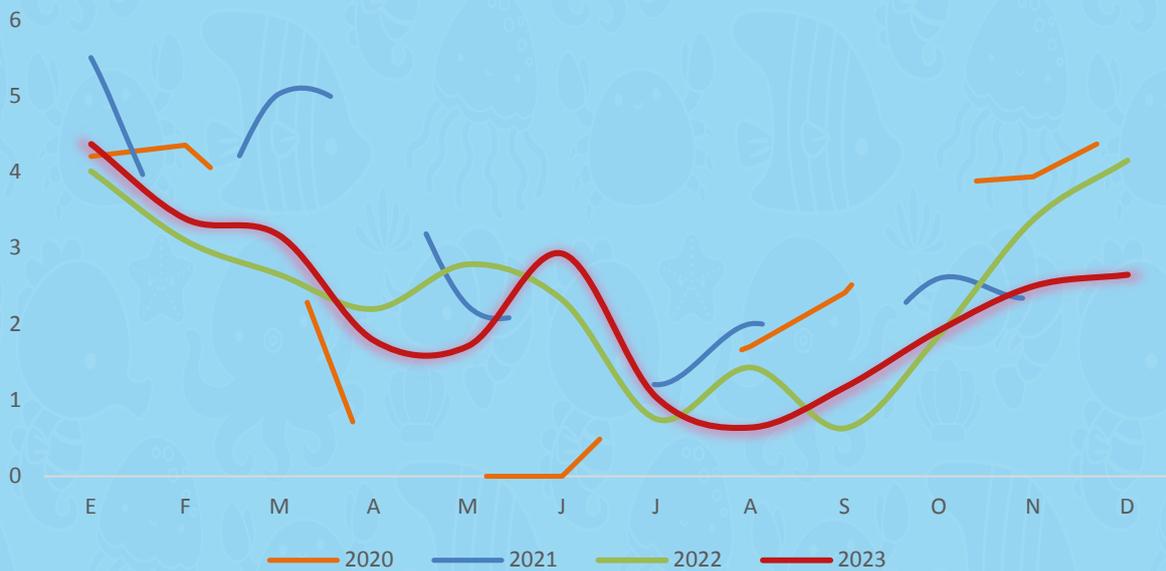


Figura 10. Promedios mensuales de índice gonadosomático de Pinchagua (*Opisthonema spp.*), durante 2020 – 2023.

MACARELA (*Scomber japonicus*)

Durante el 2023, el índice gonadosomático presentó una similitud para hembras y machos, sus rangos fluctuaron entre 0.8 y 9.7; por lo general su ciclo reproductivo inicia en septiembre, registrando su máximo pico reproductivo en enero y febrero (9.67 y 9.21, respectivamente). En años previos se evidenció un marcado descenso en julio, a diferencia de 2022 donde se registran unos pulsos secundarios en julio y octubre (Fig. 11).

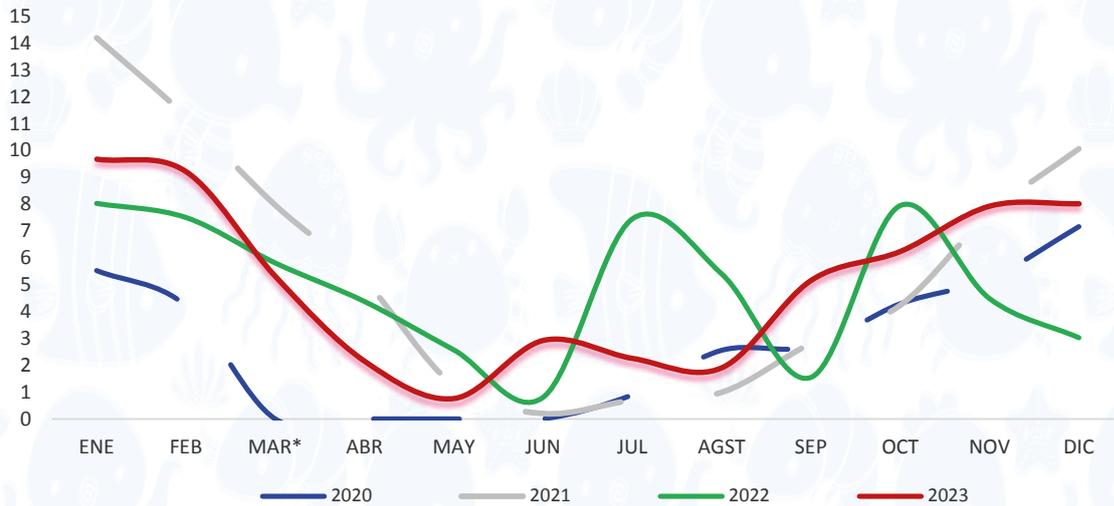


Figura 11. Promedios mensuales de índice gonadosomático de Macarela (*Scomber japonicus*), durante 2022 - 2023

BOTELLA (*Auxis spp.*)

Los valores promedio de IGS calculados para esta especie durante el 2023 no presentaron pulsos reproductivos marcados y sus valores fluctuaron entre 0.5 y 3.9, a diferencia de 2021 y 2022, donde se observó para enero y marzo dos pulsos reproductivos (Fig. 12). En relación a los años previos, el valor promedio del índice gonadosomático para diciembre fue superior (IGS: 3.9).

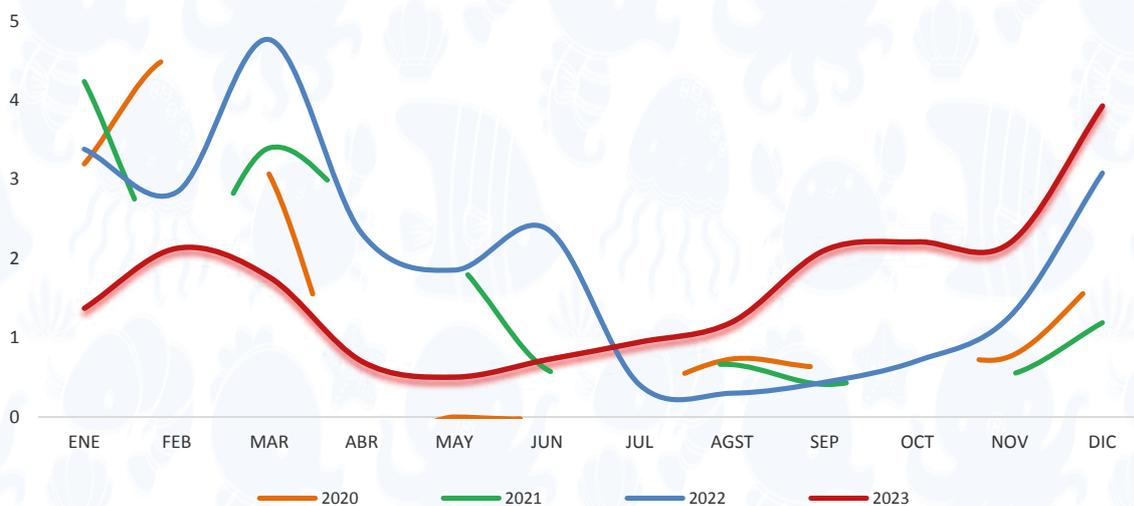


Figura 12. Promedios mensuales de índice gonadosomático de Macarela *Botella* (*Auxis spp.*), durante 2022 - 2023



PICUDILLO (*Decapterus macrosoma*)

Los promedios mensuales del IGS indican valores similares tanto en hembras como en machos; para el 2023 se registraron valores entre 1.1 y 6.4. Por lo general, el ciclo reproductivo de esta especie ocurre entre octubre y abril con sus mayores pulsos en noviembre y febrero (Fig. 13).

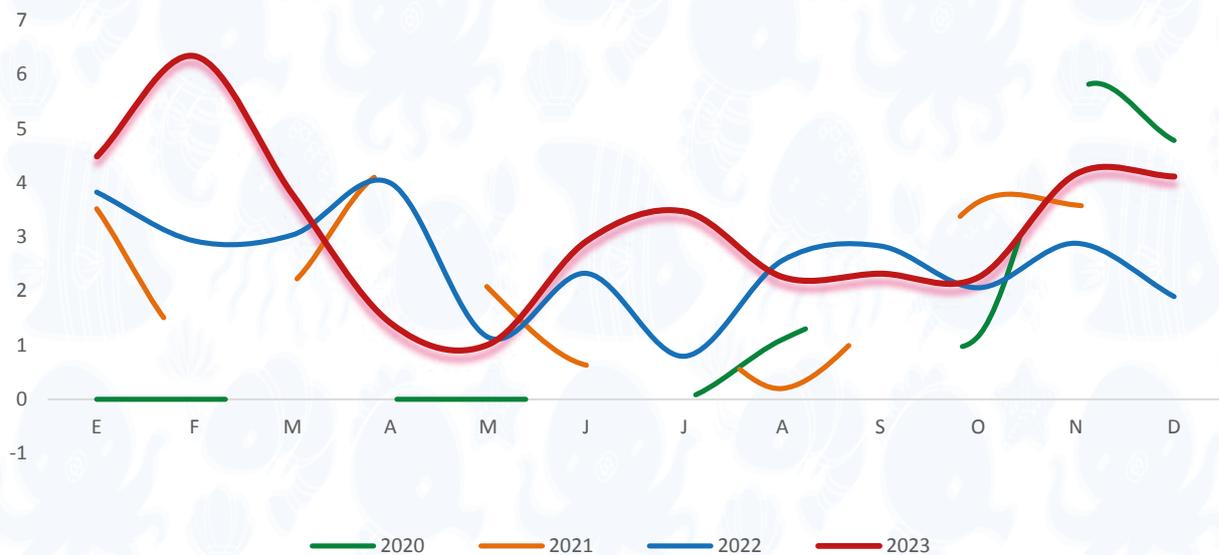


Figura 13. Promedios mensuales de índice gonadosomático de Picudillo (*Decapterus macrosoma*), durante 2020 - 2023

ESTRUCTURA DE TALLAS

MACARELA (*Scomber japonicus*)

Durante el 2023 la estructura de tallas estuvo conformada por individuos con longitudes entre 11 y 39 cm de Longitud Furcal (LF) (Fig. 14), presentando varios grupos modales, durante el primer trimestre. Entre mayo y julio fue evidente la presencia de individuos juveniles, con el 100% de representatividad en mayo. El 89% de los individuos analizados se encontraban bajo la Longitud Media de Madurez Sexual (LMMS) calculada para esta especie (Lm50% - 25 cm LF).

La Talla Media de Captura (TMC) fue 22.9 cm LF, en enero y junio se registró un máximo valor de 28.1 cm LF y en diciembre un mínimo de 19.6 cm LF.

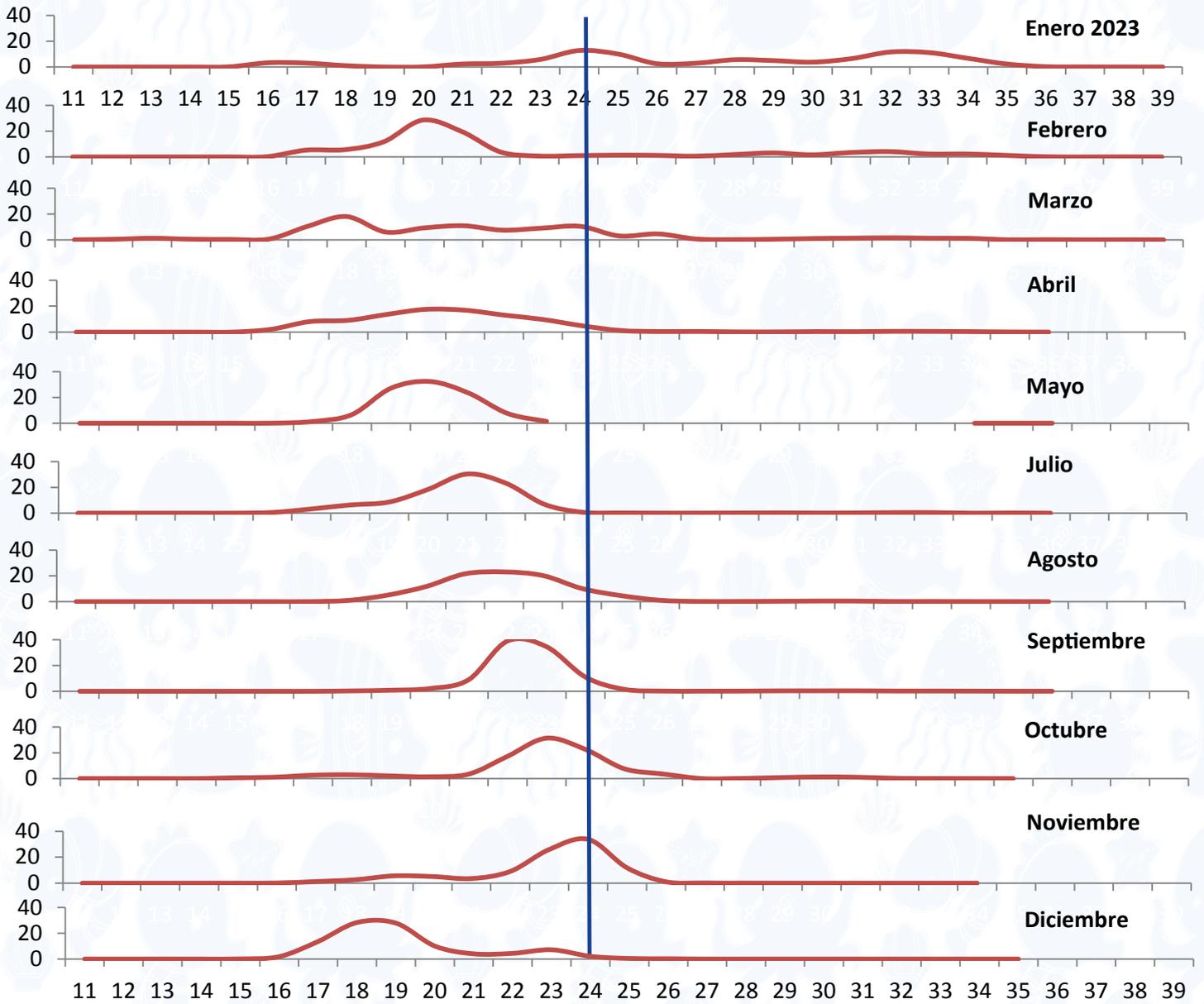


Figura 14. Estructura de Tallas de Macarela (*Scomber japonicus*), durante enero – diciembre 2023

BOTELLA (*Auxis spp.*)

En la figura 15 se observa que esta especie registró una estructura de tallas comprendida entre 14 y 35 cm LF, el 93 % de los individuos se encontraron por debajo de la Talla Media de Madurez Sexual estimada en 25.3 cm LF, siendo evidente la presencia de individuos juveniles, entre abril y agosto. Durante el segundo cuatrimestre (mayo – agosto) se registraron distribuciones unimodales entre 19 - 21 cm LT, a diferencia de marzo, donde la moda se registró en 24 cm LF. Los meses restantes registraron 2 y 3 grupos modales que fluctuaron entre 15 - 31 cm LT. La TMC para el 2023 fue calculada en 22.9 cm LF, en enero se registró un valor máximo de 28 cm LF y un mínimo de 19.1 cm LF durante abril.

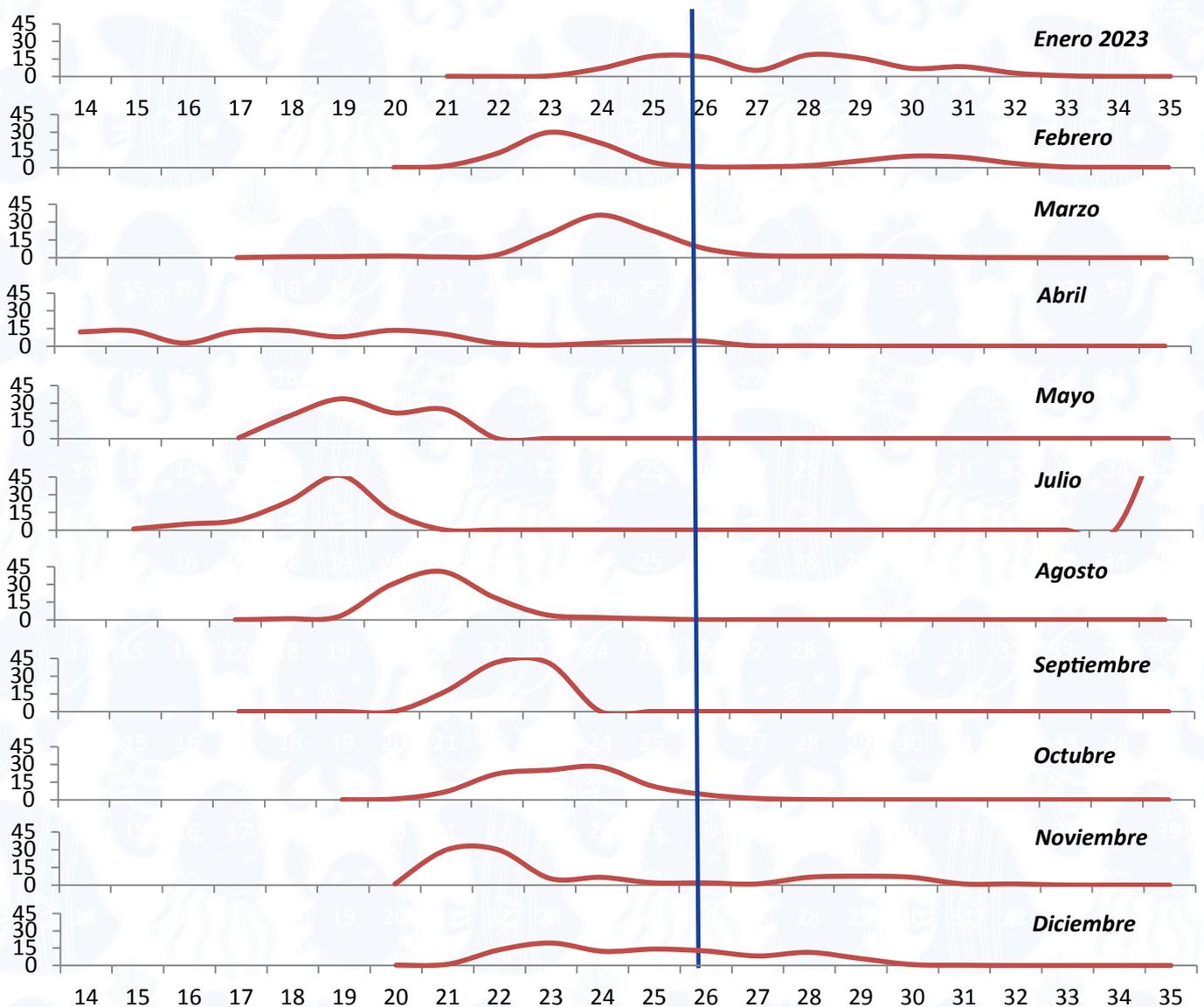


Figura 15. Estructura de Tallas de Botella (*Auxis spp.*), durante enero – diciembre 2023

PINCHAGUA (*Opisthonema* spp.)

El rango de tallas fluctuó entre 10 y 33 cm LT. En enero y diciembre se presentó una distribución unimodal, a diferencia de febrero a noviembre, donde la estructura de tallas registró una distribución bimodal y en ocasiones hasta tres modas. Durante el periodo abril – agosto fue evidente la presencia de individuos juveniles, registrando una moda de 13 - 16 cm LT. (Fig. 16). Aproximadamente el 61% de los individuos capturados entre abril – agosto presentaron longitudes inferiores a la LMMS estimada para esta especie (Lm50% - 21 cm LT). La TMC fue calculada en 20.8 cm LT, registrándose en julio un valor mínimo de 18.8 cm LT y en noviembre un valor máximo de 23.4 cm LT.

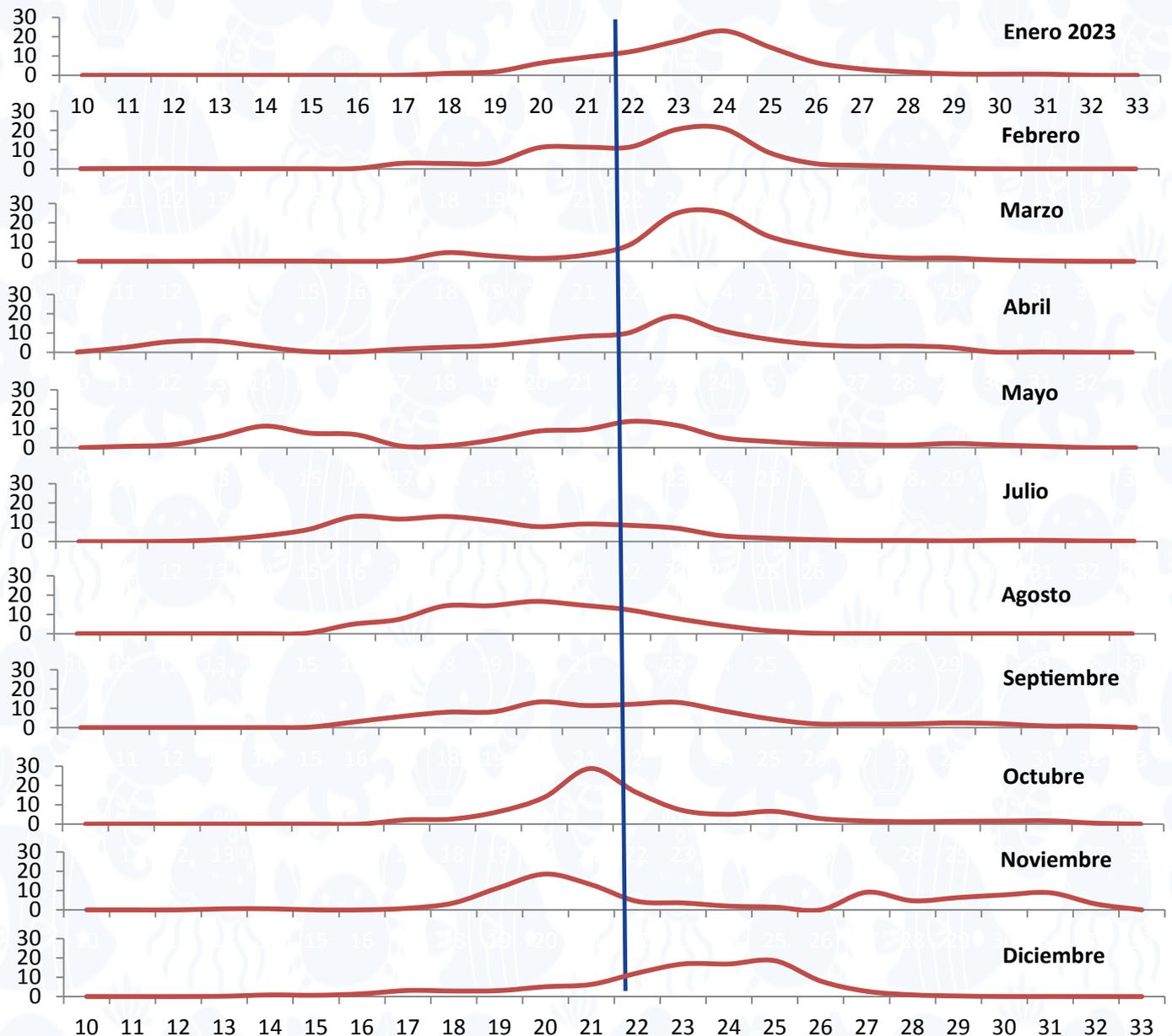


Figura 16. Estructura de Tallas de Pinchagua (*Opisthonema* spp.), durante enero – diciembre 2023.

PICUDILLO (*Decapterus macrosoma*)

Durante el 2023 se registró una distribución unimodal que generalmente fluctuó entre 19 y 21 cm LF, a diferencia de febrero, septiembre y noviembre donde se presentó una distribución bimodal. Aproximadamente el 15% de los individuos presentaron longitudes inferiores a la Longitud Media de Madurez Sexual (Lm50% - 16,0 cm LF), siendo evidente en marzo (Fig. 17).

La Talla Media de Captura (TMC) fue calculada en 19.5 cm LF, registrándose en enero un valor máximo (25.0 cm LF) y un mínimo (16.8 cm LF) en marzo.

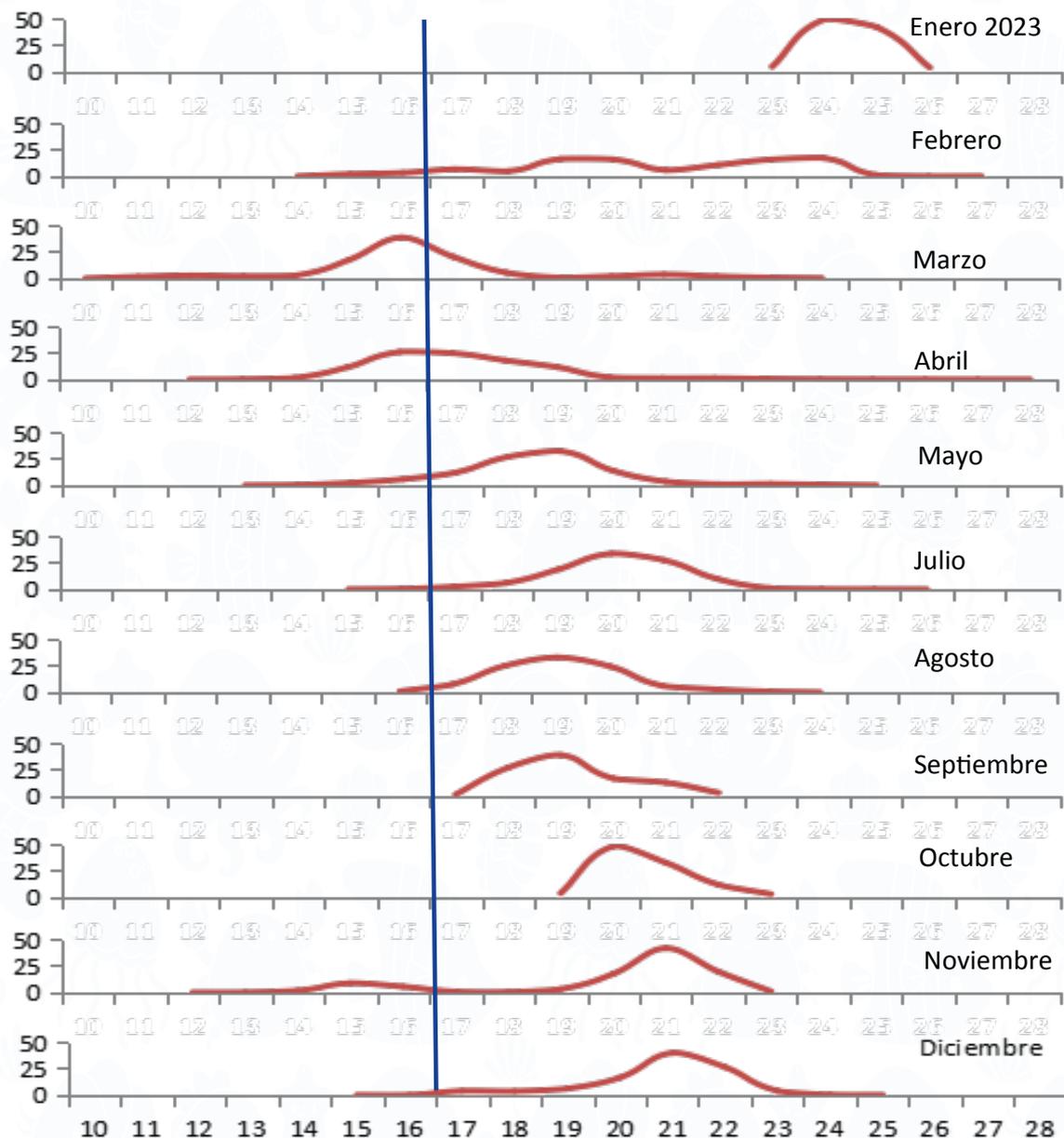


Figura 17. Estructura de Tallas de Picudillo (*Decapterus macrosoma*), durante enero – diciembre 2023

SARDINA REDONDA (*Etrumeus acuminatus*)

El rango de tallas de las especies capturadas fluctuó entre 17 – 25 cm LF, registrándose una distribución unimodal (21 cm LF); el 13% de los individuos muestreados se encontraban por debajo de la LMMS calculada para esta especie (17.4 LF) (Fig. 18). La talla promedio de captura fue calculada en 21.1 cm LT, registrándose en julio un valor máximo de 22.02 cm LF y en enero un valor mínimo de 19.9 cm LF (Fig. 18).

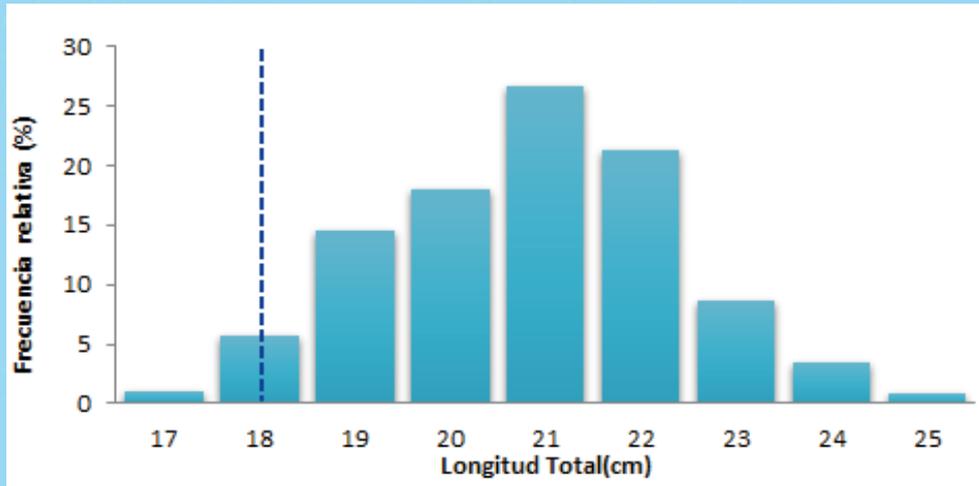


Figura 18. Estructura de Tallas de Sardina Redonda (*Etrumeus acuminatus*), durante 2023

ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

El rango de longitudes de las especies capturadas por la flota fluctuó entre 11 - 16 cm de Longitud Total (LT), presentando una moda de 14 y 15 cm LT durante los meses muestreados (Figura 19). La talla promedio de captura fue de 14.6 cm LT; en diciembre registró su máximo valor (15.1 cm LT) y el mínimo en mayo (14.4 cm LT).

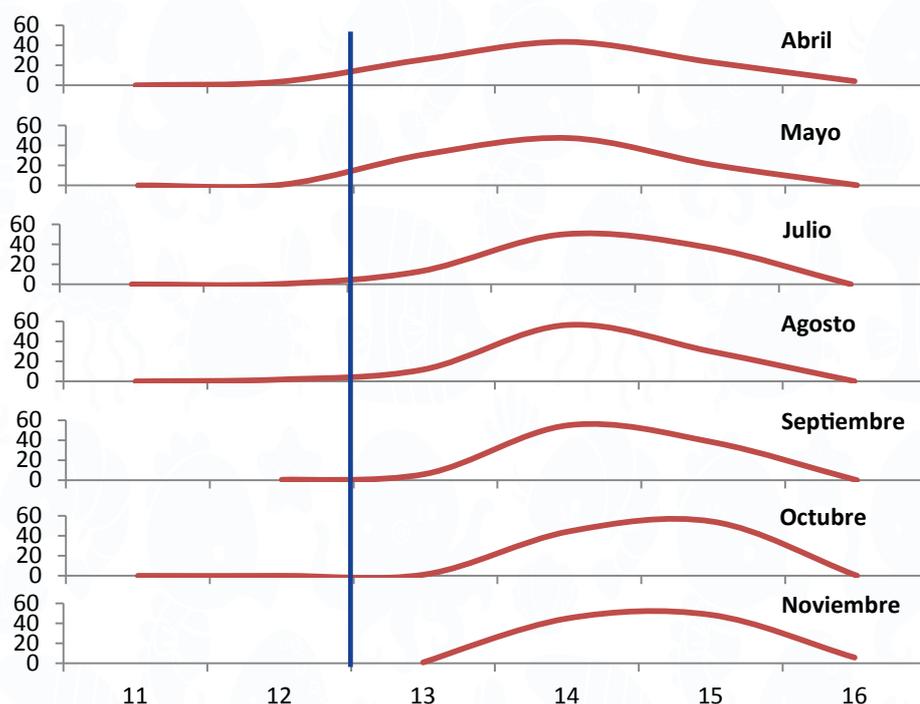
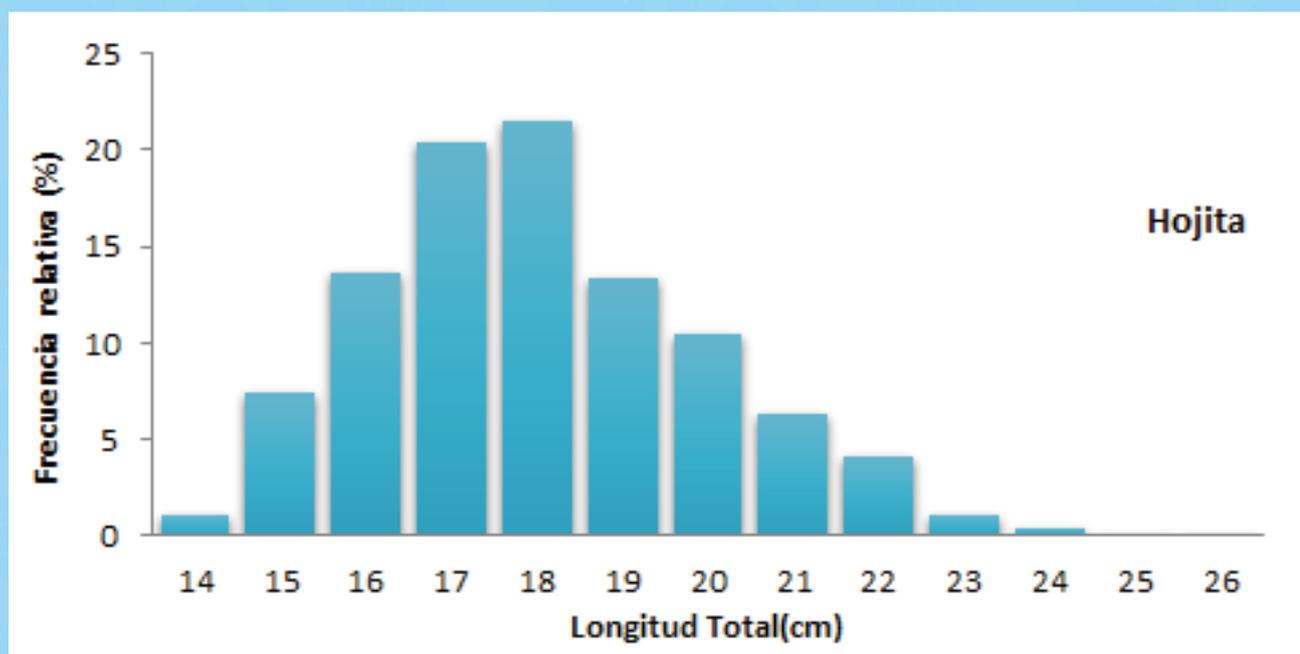


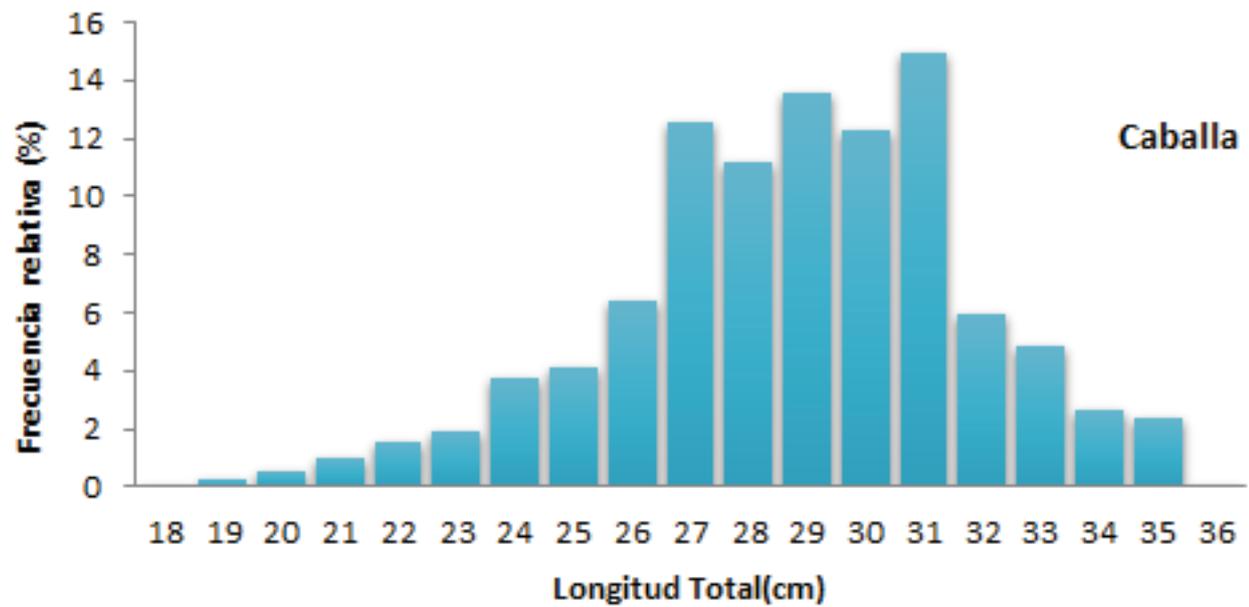
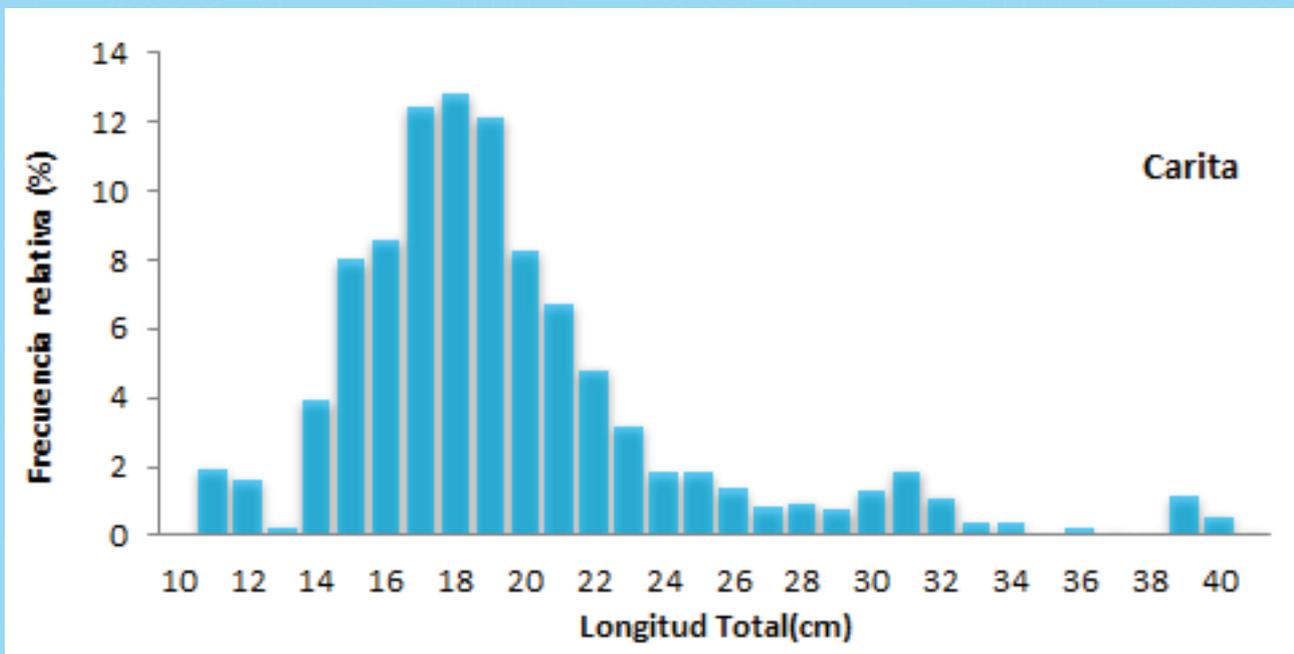
Figura 19. Estructura de Tallas de anchoveta (*Engraulis ringens*), durante 2023

OTRAS ESPECIES

Dentro de este grupo, las especies más comunes registraron:

- La frecuencia de longitudes de hojita (*Chloroscombrus orqueta*) fluctuó entre 14 - 26 cm LT, registrando una distribución unimodal de 18 cm LT (Fig. 20a). La Talla Media de Captura (TMC) fue estimada en 18.5 cm LT.
- La especie carita (*Selene peruviana*) registró un amplio rango de tallas que fluctuó entre 10 y 41 cm LT, donde se evidenció una moda 18 cm LT (Fig. 20b). La talla media de captura (TMC) fue calculada en 20.0 cm LT.
- La caballa (*Caranx caballus*) presentó un rango de longitudes entre 18 - 36 cm LT, y una moda de 31 cm LT (Fig. 20c). Se calculó en 28.6 cm LT la talla promedio de captura.
- Para el caso de la mojarra (*Diapterus peruvianus*), el rango de tallas fluctuó entre 17 - 30 cm LT, con una distribución unimodal de 21 cm LT (Fig. 20d). Esta especie presentó una talla promedio de captura de 22.7 cm LT.





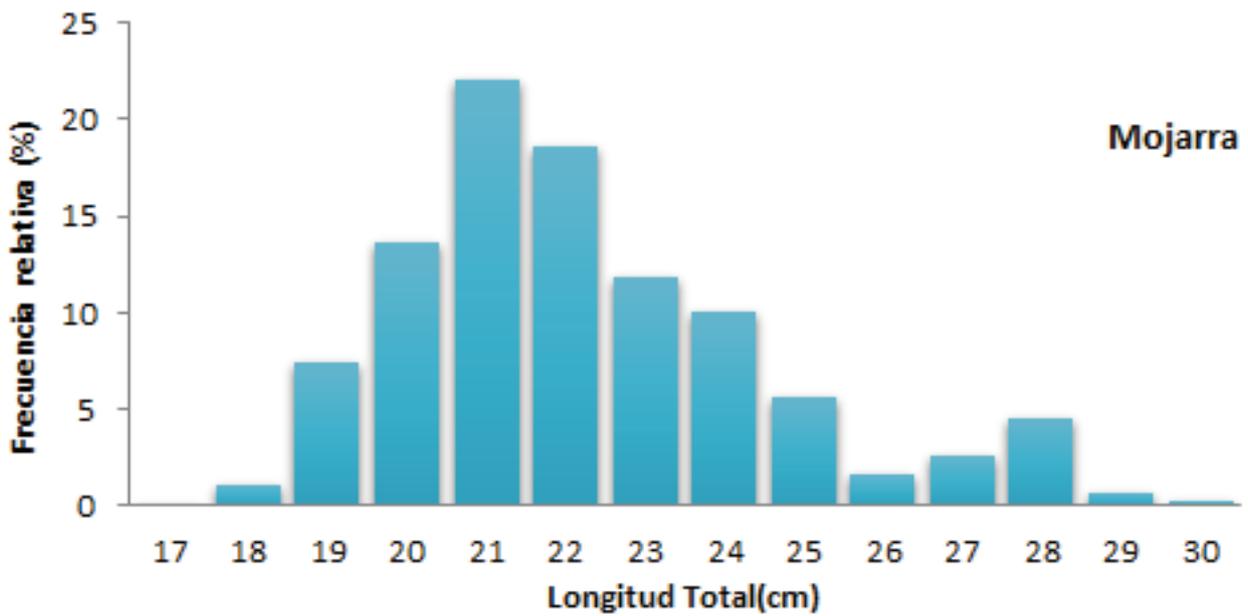


Figura 20. Estructura de Tallas las especies: a) Hojita (*Chloroscombrus orqueta*), b) Carita (*Selene peruvianus*), c) Caballa (*Caranx caballus*) y d) Mojarra (*Diapterus peruvianus*), durante 2023.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Entre las principales especies desembarcadas por la flota cerquera - sardinera durante el 2023 se encuentran la macarela y picudillo, cuyas capturas representaron los mayores porcentajes en relación a la captura total (26.7% y 25.4%, respectivamente), principalmente durante el primer trimestre para macarela (enero) y tercer trimestre para el picudillo (julio), a diferencia de 2022 que la macarela acumuló aproximadamente el 56% de la captura total.

La tercera especie pelágica, en orden de abundancia, fue la botella que representó el 19.5% (40 108 t), evidenciándose mayores capturas durante noviembre. En relación al 2022, los desembarques de esta especie fueron similares en tendencia.

El chuhueco, representó el 4.0% (8 210 t) de las capturas. Esta especie pelágica pequeña durante 2023 ha aportado muy poco en los desembarques dentro de esta pesquería, es utilizada solo para la elaboración de harina y aceite de pescado. Se estima que el aporte en los desembarques está alrededor de las 700 t mensuales, siendo sus mayores registros entre septiembre y diciembre.

La pinchagua registró 7 742 t, representando el 7.7% del total capturado por la flota. Para el 2023 los desembarques de esta especie presentaron una disminución del 64% en comparación al 2022; esta disminución puede deberse a la presencia de la anchoveta y la abundancia de picudillo que ocuparon una gran parte de su área de distribución.

Es importante recalcar la presencia de anchoveta en los desembarques de la flota cerquera-sardinera durante mayo y noviembre de 2022. Durante el 2023 la captura de esta especie (típica de aguas frías), se ha reportado desde abril a noviembre en grandes volúmenes, en comparación a los otros pelágicos.

La presencia de esta especie en aguas ecuatorias puede responder a las bajas temperaturas que se presentaron durante estos dos últimos años, atípicas para nuestras costas, que se declaró un posible evento de La Niña.

El desembarque de especies secundarias, consideradas dentro del grupo "OTROS", representó el 8.4% (17 312 t), registrándose una reducción de 45% en relación al 2022. La barriga juma y hojita fueron las más representativas, a diferencia del año pasado que, predominaron la trompeta y gallineta; especies como bonito, chazo, carita, gallineta, cachema, entre otros demersales, conforman este grupo.

Los desembarques de estas especies como todos los años son principalmente destinados para su reducción para harina de pescado y en menor proporción se comercializa pescado fresco-congelado para su distribución para el mercado local.

Se pudo observar que durante el tercer trimestre 2023, capturas tanto de individuos juveniles y adultos de la especie macarela, presentando el 90% longitudes inferiores a la TMMS; en diciembre la moda fue de 17 cm LF. Cabe recalcar que durante noviembre y diciembre fue evidente la presencia de individuos juveniles en periodo de desove.

La botella registró similares características, entre abril y agosto el porcentaje de individuos con longitudes inferiores a la LMMS fluctuó entre 98 - 100%, durante el tercer trimestre el 86% de estos individuos se encontraban en periodo de desove.

Para el caso de la pinchagua el 43% de individuos, durante el tercer trimestre, presentaban longitudes inferiores a la TMMS (21 cm LT). En noviembre, el 75 % de esta especie se encontraba en periodo reproductivo.

Estas especies, a pesar de que registraban mayormente longitudes inferiores a la Talla Media de Madurez Sexual (TMMS) calculada para estas especies, fue evidente que se encontraban en periodo de desove.

El índice gonadosomático de macarela, botella y picudillo, durante diciembre presentaron valores superiores con relación a diciembre 2022. Las características gonadales de estas especies denotan el periodo de intensa actividad reproductiva en el que se encontraban inmersas.

La alta incidencia de individuos juveniles y en actividad reproductiva, es un indicativo del adelanto de esta fase reproductiva, como consecuencia de supervivencia de la especie ante las elevadas temperaturas e inminente llegada del Evento ENOS (El Niño Oscilación del Sur).



BIBLIOGRAFÍA

Natalia, G y A. Romero. 2022. Seguimiento la Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños durante 2022. Instituto Nacional de Pesca. (Informe Anual).

IPIAP, 2019. Protocolo de obtención de datos del programa de observadores de la flota industrial de peces pelágicos pequeños. <https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/protocolo-de-obtencion-de-datos-del-programa-de-observadores-de-la-flota-industrial-de-peces-pelagicos-pequenos.pdf>

Nikolsky, G. V. (1963). The Ecology of Fishes. Academic Press Inc. London. P. 352 p.

Sparre, P. y S. C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 - Manual. FAO Doc. Téc. de Pesca 306/1, Roma, 420p.

LA PESQUERÍA DE CONCHA PRIETA
Anadara tuberculosa (Sowerby 1833) EN EL
REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL
MORRO Y ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ
DURANTE EL 2023



LA PESQUERIA DE CONCHA PRIETA *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO Y ARCHIPIELAGO DE JAMBELI DURANTE EL 2023

Juan Moreno¹, Evelyn Ramos¹, Geovanny Sandoval¹

¹Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, jmoreno@institutopesca.gob.ec, eramos@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

La concha prieta *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) en Ecuador es la especie objetivo de la pesquería artesanal de moluscos bivalvos. Su extracción y comercio dinamiza las economías de las comunidades asentadas dentro del ecosistema manglar. Durante el 2023, en ambos puertos, la longitud total de concha prieta se registró de acuerdo con Holden y Raitt (1975), la estimación de sus desembarques según Mora y Moreno (2009). Las georreferenciaciones de los sitios de extracción se presentaron en mapas elaborados con base al sistema de información geográfica Qgis versión 3.28. También se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) de una vía al 95% para comparar las CPUE y tallas promedio entre los sitios de extracción. En el refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, la DFT de *A. tuberculosa* estuvo entre 35.4 mm y 71.6 mm LT, con una moda en la clase 45-49 mm y una talla promedio de 48.82 mm LT. El 28% de los ejemplares registrados estuvieron por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT). La CPUE promedio estuvo en 102 conchas*día/conchero. El esfuerzo promedio fue 18 recolectores junto a un desembarque promedio anual de 43 813 unidades de concha. Los sitios más frecuentados fueron los sitios Lagarto y El Saibo con 135 y 123 visitas, respectivamente. En el Archipiélago de Jambelí la distribución de tallas inició en 27.19 hasta 66.31 mm LT, con una moda en la clase 40-44 mm LT. La talla promedio fue 43.40 mm LT. El 68% de los ejemplares registrados estuvieron por debajo de (45 mm LT). La CPUE promedio en los puertos Bolívar, Jeli y Hualtaco mostraron una tendencia irregular durante el 2023. El promedio anual para el Archipiélago de Jambelí fue 154 conchas*día/conchero. Los valores, por puerto, oscilaron entre 140 y 200 conchas*día/conchero en Puerto Bolívar; entre 130 y 185 conchas*día/conchero para Puerto Jeli y en Hualtaco entre 135 y 155 conchas*día/conchero. El esfuerzo promedio anual estuvo en 412 recolectores. El desembarque promedio anual por puerto fue 388 749 en Bolívar; 193 758 en Jeli y 965 345 unidades de concha en Hualtaco. Los sitios más visitados fueron: los esteros 500 lisas y Payana con 303 y 226, respectivamente. En ambos puertos, los valores más altos de CPUE promedio coincidieron con los sitios más frecuentados, similar situación presentó los resultados del ANOVA al no presentar diferencias significativas al comparar la CPUE y tallas promedio de la especie *A. tuberculosa* por sitio de extracción.

Palabras Claves: *A. tuberculosa*, CPUE, Puerto El Morro, Archipiélago de Jambelí, Esfuerzo pesquero, Desembarques.

ABSTRACT

The brown conch *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) in Ecuador is the target species of the artisanal bivalve mollusk fishery. Its extraction and trade boosts the economies of the communities settled within the mangrove ecosystem. During 2023, in both ports, the total length of concha prieta was recorded according to Holden and Raitt (1975), the estimation of its landings according to Mora and Moreno (2009). The georeferencing of the extraction sites was presented in maps prepared based on the geographic information system Qgis version 3.28. The 95% one-way analysis of variance (ANOVA) was also applied to compare the CPUE and average sizes between the extraction sites. In the El Morro Mangrove Wildlife Refuge, the DFT of *A. tuberculosa* was between 35.4 mm and 71.6 mm TL, with a mode in the class 45-49 mm and an average size of 48.82 mm TL. 28% of the registered specimens were below the minimum legal size (45 mm LT). The average CPUE was 102 shells*day/shell plot. The average effort was 18 collectors along with an average annual landing of 43 813 shell units. The most frequented sites were the Lagarto and El Saibo sites with 135 and 123 visits, respectively. In the Jambelí Archipelago the size distribution began at 27.19 to 66.31 mm TL, with a mode in the 40-44 mm TL class. The average height was 43.40 mm LT. 68% of the recorded specimens were below (45 mm TL). The average CPUE in the ports of Bolívar, Jeli and Hualtaco showed an irregular trend during 2023. The annual average for the Jambelí Archipelago was 154 shells*day/shell plot. The values, by port, ranged between 140 and 200 shells*day/shell plot in Puerto Bolívar; between 130 and 185 shells*day/shell heap for Puerto Jeli and in Hualtaco between 135 and 155 shells*day/shell heap. The average annual effort was 412 collectors. The average annual landing per port was 388 749 in Bolívar; 193 758 in Jeli and 965 345 shell units in Hualtaco. The most visited sites were: the 500 Lisas and Payana estuaries with 303 and 226, respectively. In both ports, the highest values of average CPUE coincided with the most frequented sites, a similar situation presented the results of the ANOVA as there were no significant differences when comparing the CPUE and average sizes of the species *A. tuberculosa* by extraction site.

Keywords: *A. tuberculosa*, CPUE, Puerto El Morro, Jambelí Archipelago, Fishing effort, Landings

INTRODUCCIÓN

La concha prieta *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) conocida en Ecuador también como concha hembra o concha negra es la especie objetivo de la pesquería artesanal de bivalvos (Borda and Cruz, 2004; Silva and Bonilla, 2015). Su extracción y comercio dinamiza las economías de las comunidades asentadas dentro del ecosistema manglar (Moreno *et al.*, 2019). A nivel social representa una práctica ancestral donde participa el núcleo familiar, representado mayoritariamente por la mujer (Beilt and Gaibor, 2018). Los valores nutricionales óptimos para el consumo humano, son otra de las características que suma a la importancia de este molusco (Cruz, R *et al.*, 2012).

En el Ecuador, la concha prieta se distribuye desde la zona norte de la provincia Esmeraldas $0^{\circ} 57' 33''$ N $79^{\circ} 39' 14''$ O límite con Colombia, en la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM), hasta el extremo sur, límite con Perú, en el archipiélago de Jambelí, provincia El Oro $3^{\circ} 15' 31''$ S $79^{\circ} 57' 37.9''$ O (Mora *et al.* 2010). Entre los problemas que afronta esta pesquería son aquellos relacionados con la captura de ejemplares por debajo de la talla mínima comercial (45 mm) y el sobreesfuerzo pesquero, falta de medida de ordenamiento que proteja al recurso durante su etapa reproductiva (Mora and Moreno, 2009), sumado a esto la disminución de las capturas (Moreno *et al.* 2019).

En el presente estudio se dan a conocer los resultados de seguimiento a la pesquería de la especie *A. tuberculosa* concha prieta a nivel de tallas comerciales, esfuerzo, CPUE y desembarques durante el 2023 provenientes de las áreas de manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro y Archipiélago de Jambelí.

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

La información colectada corresponde a los sitios de manglar donde se extrae la concha prieta que pertenecen al Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, en Puerto El Morro. Provincia Guayas (Figura 1) y al Archipiélago de Jambelí donde convergen los recolectores provenientes de Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Hualtaco (Figura 2), en la provincia El Oro.

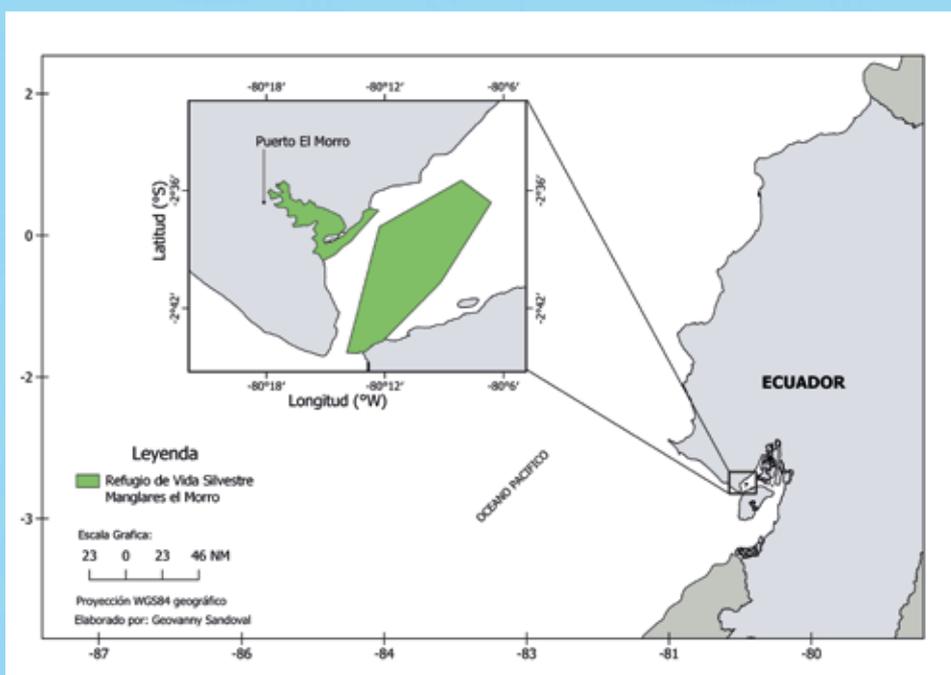


Figura 1. Ubicación geográfica del área de manglar correspondiente al Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro. Puerto El Morro, provincia Guayas.

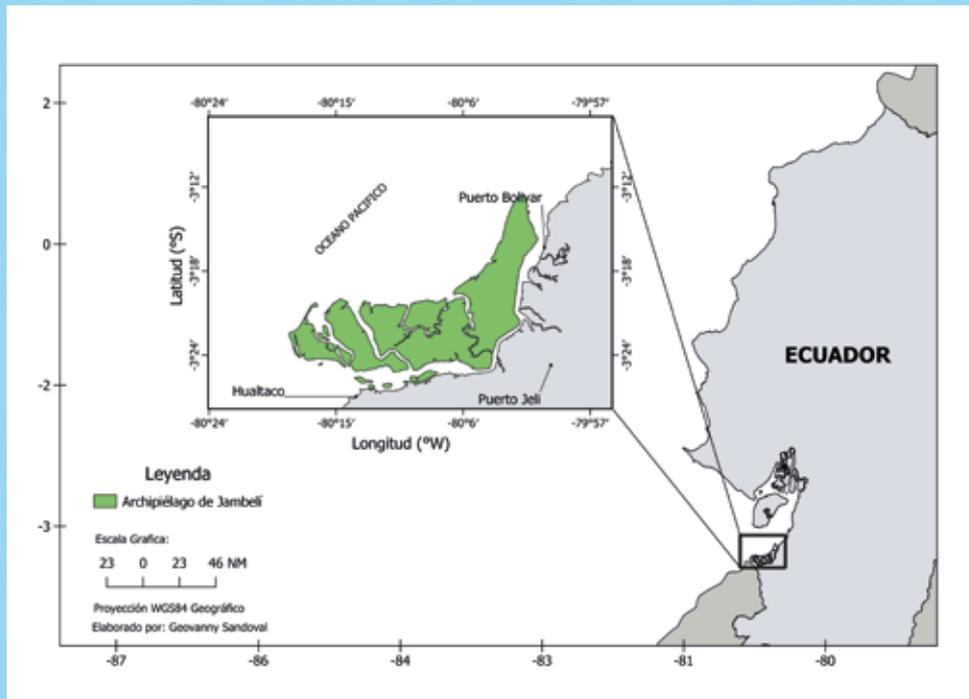


Figura 2. Ubicación geográfica del área de manglar correspondiente al Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro.

DATOS DE ENTRADA

En los sitios de desembarque a través de entrevistas directas a los concheros, se obtuvo información de las zonas de extracción, número de conchas recolectadas por conchero y se determinó el esfuerzo pesquero a través de la observación y conteo diario de recolectores.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE TALLAS. DFT

Se realizaron 4 424 mediciones aleatorias de longitud total a los ejemplares de concha prieta *A. tuberculosa* proveniente de los desembarques en Puerto El Morro (Prov. Guayas), Puerto Bolívar, Puerto Jeli y Hualtaco (Prov. El Oro) con la finalidad de caracterizar la estructura a nivel de tallas que está siendo sujeta a explotación y también se cuantificó el porcentaje de conchas no comerciales (por debajo de 45 mm LT). Las mediciones se realizaron de acuerdo con Holden y Raitt (1975), utilizando un calibrador digital de 0.01 mm de precisión.

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO. CPUE - DESEMBARQUES

Para estimar los desembarques mensuales y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se aplicó la metodología descrita en Mora y Moreno (2009).

ZONAS DE CAPTURA

Durante el 2023, se contabilizaron 27 sitios de extracción con su respectivo número de visitas y CPUE promedio para el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro (Tabla 1) y para el Archipiélago de Jambelí, 44 sitios de extracción con su respectivo número de visitas y CPUE promedio (Tabla 2).

Tabla 1. Número de visitas se los sitios de extracción y CPUE promedio de *A. tuberculosa* en Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, durante el 2023

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro								
Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio	Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio	Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio
Ayala	63	55	La Arena	20	49	Guarillo	46	55
Caballito	56	45	La Boca	9	49	Palo Alto	72	54
Cangrejito	13	52	La Corvina	24	49	Frente a Puna	21	104
El Faro	22	48	La Olla	7	67	La Cruz	9	56
El Saibo	123	86	La Reveza	77	56	La Islita	15	53
Bocon	39	54	Lagarto	135	76	La Toyita	1	64
Capon	50	48	Las Conchitas	26	58	Campanas	31	55
Churrete	20	48	Laura	75	51	Las Cruces	11	58
Diablico	17	50	Macupla	31	50	Manglesito	10	52

Tabla 2. Número de visitas de los sitios de extracción y CPUE promedio de *A. tuberculosa* en Archipiélago de Jambelí, durante el 2023

Archipiélago de Jambelí								
Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio	Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio	Sitios	Número de visitas	CPUE Promedio
500 lisas	303	140	El Robalo	13	144	Las Piedras	22	179
Acordeón	22	138	Enfermeria	54	130	Las Vacas	11	117
Atalaya	10	181	Estero Hondo	40	146	Los Cabos	21	160
Calavera	63	215	Guajabal	124	179	Narizón	42	124
Cayancas	49	140	Guarumal	18	179	Paloma	12	155
Cazacamaron	25	178	Jambelí	58	174	Payana	226	142
Ceibo	21	159	Jején	20	125	Pitaya	70	166
Chiveria	48	139	Jicra	12	134	Pongal	14	149
Chupadores	26	158	La Aguada	17	141	Pongalillo	41	154
Corvina	13	155	La Calavera	25	137	Puna	19	185
Costa Rica	24	124	La Pampa	20	151	Saca Mano	11	146
El Bravo	210	164	Las Casitas	28	144	San Gregorio	174	156
El Ceibo	18	146	Las Dos Ramas	46	148	Treinta mil	24	149
El Muerto	39	142	Las Huacas	28	137	Zapote	17	176
El Pilo	14	134	Las Monjas	61	137			

ANOVA

Se realizó el análisis de varianza de una vía (ANOVA) con un 95% de confiabilidad para corroborar si existe diferencias significativas entre las tallas y sitios de extracción y a nivel de CPUE por sitios de pesca.

GEORREFERENCIACIÓN DE SITIOS DE EXTRACCIÓN

Para la elaboración de los mapas temáticos se emplearon capas de uso y cobertura de suelos. Los sitios principales de extracción de conchas para ambos puertos se proyectaron en coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM). Toda la información fue homologada en el Sistema de Información Geográfica Qgis versión 3.28. Anexos 1,2,3 y 4.

RESULTADOS

Distribución de Frecuencias de Tallas. DFT

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro

La DFT para *A. tuberculosa* comenzó en 35.4 mm hasta 71.6 mm LT, con una moda en la clase 45-49 mm representado el 40% (Figura 3). La talla promedio estuvo en 48.82 mm LT. El 28% de los ejemplares registrados estuvieron por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT.)

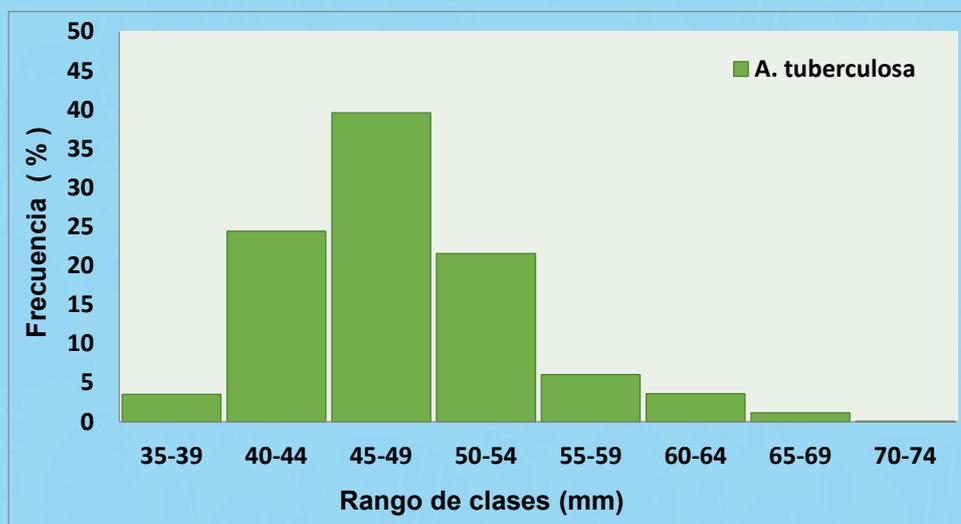


Figura 3. Distribución porcentual de la frecuencia de tallas comerciales de *A. tuberculosa* registrada en Puerto El Morro, provincia Guayas durante 2023.

Archipiélago de Jambelí

La DFT para *A. tuberculosa* inició en 27.19 mm hasta 66.31 mm LT, con una moda en la clase 40-44 mm representado el 43% (Figura 4). La talla promedio fue 43.40 mm LT y el 68% de los ejemplares registrados estuvieron por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT).

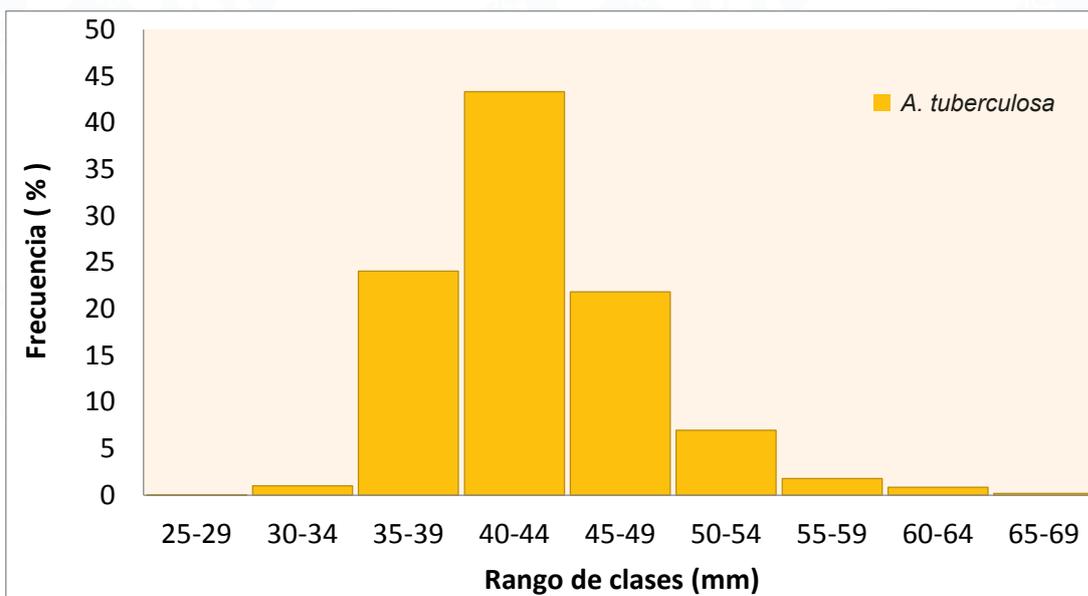


Figura 4. Distribución porcentual de la frecuencia de tallas comerciales de *A. tuberculosa* registrada en el Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro durante 2023.

En la tabla 3 se presenta la estadística descriptiva concerniente a tallas mínimas, máximas, promedio, moda y porcentaje de individuos por debajo de 45 mm LT por puerto registrados para el Archipiélago de Jambelí durante el 2023.

Tabla 3. Resumen de las DFT por puerto de desembarque del Archipiélago de Jambelí, durante 2023

Archipiélago Jambelí	L.T (mm) Min	LT (mm) Max	LT (mm) promedio	Moda	< 50 mm (%)
Puerto Bolívar	30,05	66,31	43,57	40-44	65
Puerto Jelí	30	65,5	42,88	40-44	71
Hualtaco	27,19	65,59	43,69	40-44	68

ANOVA REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

Los resultados del ANOVA no mostraron diferencias significativas al comparar las tallas promedio (tabla 4) de la especie *A. tuberculosa* por sitio de extracción del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (tabla 5).

Tabla 4. Tallas promedio por sitio de extracción pertenecientes al Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro durante el 2023.

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro	
Sitios	LT (mm)
El Saibo	48,60
Frente a Puna	48,80
La Revesa	44,70
Lagarto	48,59

Tabla 5. Resultados del ANOVA entre tallas promedio y sitios de extracción del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, durante 2023.

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob>F
Factor	1	4,20	4,2	1,10	0,40
Error	2	7,63	3,81		
Total	3	11,83			

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

Los resultados del análisis de las varianzas no mostraron diferencias significativas al comparar las tallas promedio (tabla 6) de la especie *A. tuberculosa* por sitio de extracción en el Archipiélago de Jambelí (tabla 7).

Tabla 6. Tallas promedio por sitio de extracción pertenecientes al Archipiélago de Jambelí durante el 2023.

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

Sitios	LT (mm)
Atalaya	41,62
Chivería	43,37
Bravito	44,65
El Coco	41,30
Enfermería	43,55
La Pampa	43,90
Payana	42,60
Pitaya	42,60
San Gregorio	42,60

Tabla 7. Resultados del ANOVA entre tallas promedio y sitios de extracción del Archipiélago de Jambelí, durante 2023.

Archipiélago de Jambelí					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob>F
Factor	1	0,36	0,36	0,24	0,64
Error	6	9,01	1,5		
Total	7	9,37			

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO. CPUE - DESEMBARQUE Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro

La CPUE registrada en puerto El Morro mostró una tendencia irregular durante el 2023. La captura máxima se registró en agosto con 131 conchas*día/conchero. La CPUE promedio estuvo en 102 conchas*día/conchero. La captura promedio osciló entre 85 y 131 conchas*día/conchero, durante el 2023. (Figura 5).

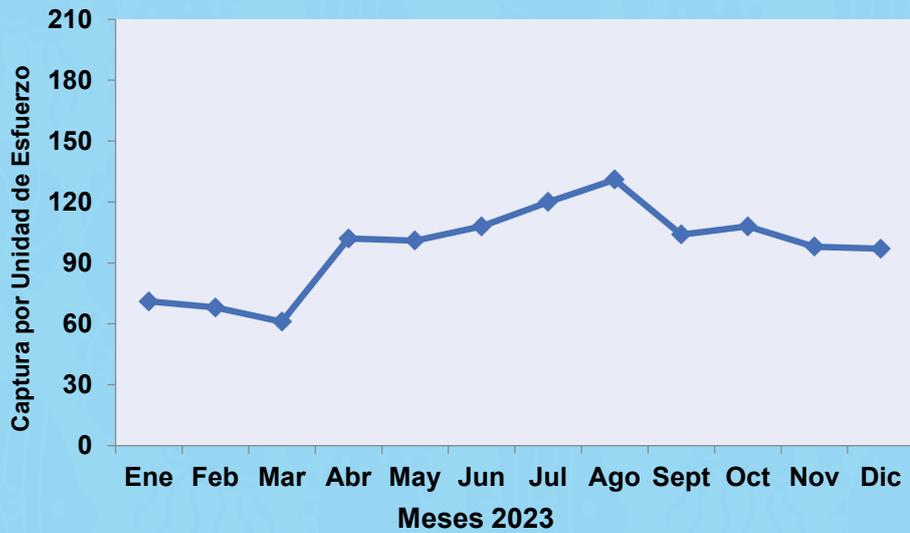


Figura 5. Captura por Unidad de Esfuerzo de *A. tuberculosa* registrada para el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, provincia Guayas, durante el 2023.

En puerto El Morro, se registró un esfuerzo promedio de 18 recolectores. El desembarque mostró una tendencia irregular, siendo noviembre donde se observó el mayor desembarque con 54 096 unidades de concha; seguido de octubre con 54 000 unidades de concha y mayo con 52 520 unidades de concha (Figura 6). El promedio anual fue 43 813 unidades de concha en el 2023.

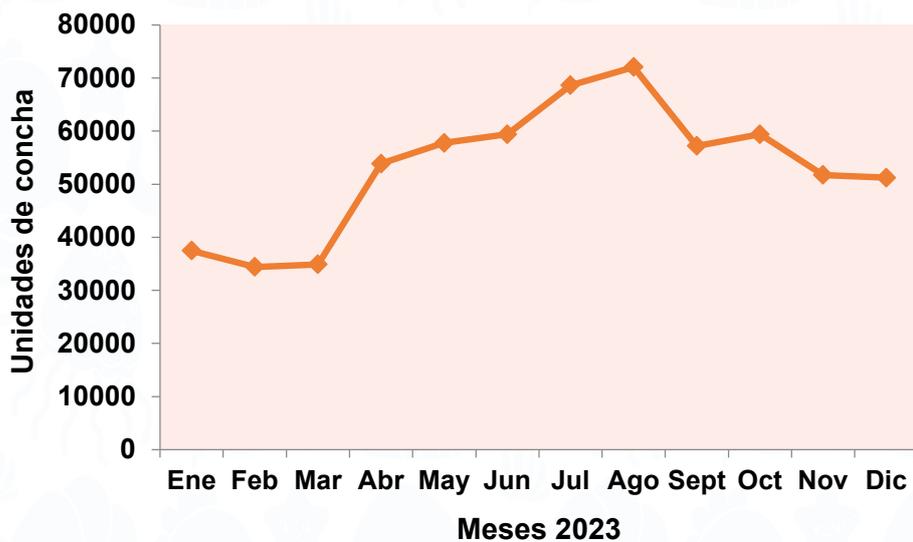


Figura 6. Desembarques de *A. tuberculosa* registrados en Puerto El Morro, provincia Guayas, durante el 2023.

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

La CPUE registrada en los puertos Bolívar, Jelí y Hualtaco mostró una tendencia irregular durante el 2023. En Puerto Bolívar la captura máxima se presentó durante noviembre con 200 conchas*día/conchero; en Puerto Jelí y Hualtaco en junio con 185 conchas*día/conchero y con 155 conchas*día/conchero, respectivamente. La CPUE promedio para el Archipiélago de Jambelí estuvo en 154 conchas*día/conchero. Los valores de CPUE oscilaron entre 140 y 200 conchas*día/conchero en Puerto Bolívar; 130 y 185 conchas*día/conchero en Puerto Jelí y 135 y 155 conchas*día/conchero en Hualtaco (Figura 7).

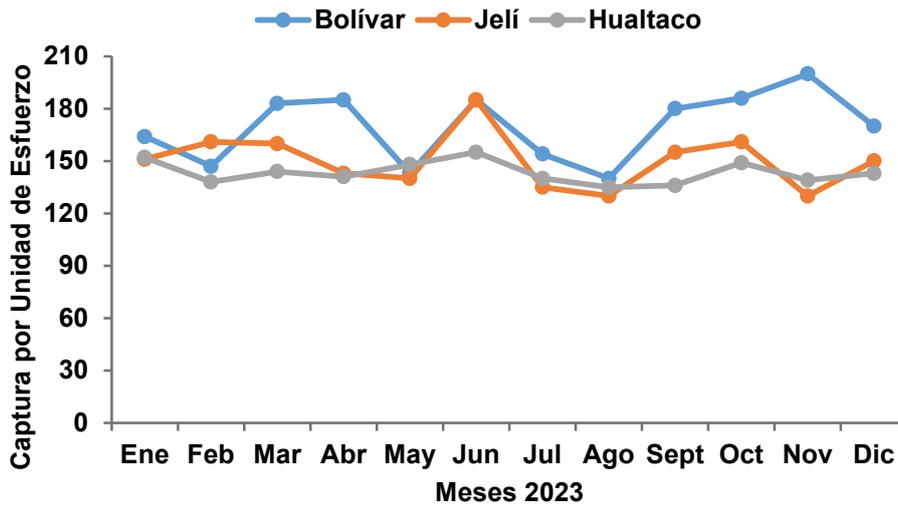


Figura 7. Captura por Unidad de Esfuerzo de *A. tuberculosa* registrada para el Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro, durante el 2023.

El esfuerzo promedio registrado para el Archipiélago de Jambelí fue 412 recolectores. Los desembarques obtenidos en Puerto Bolívar, puerto Jelí y Hualtaco marcaron una tendencia irregular. En Hualtaco se observó el mayor desembarque dentro del Archipiélago de Jambelí con 11 584 143 unidades de concha; seguido de Puerto Bolívar con 4 664 987 unidades de concha y Puerto Jelí con 2 325 100 unidades de concha en todo el 2023 (Figura 8). El promedio anual por Puerto fue 388 749 en Bolívar; 193 758 en Jelí y 965 345 unidades de concha en Hualtaco.

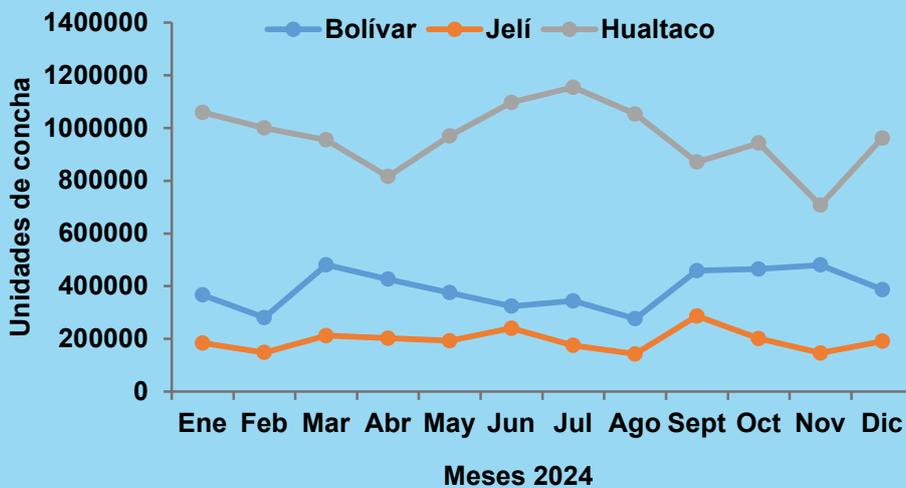


Figura 8. Desembarques de *A. tuberculosa* registrados en los Puertos Bolívar, Jelí y Hualtaco, provincia El Oro, durante el 2023.

ZONAS DE CAPTURA vs CPUE

Los sitios más visitados en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, fueron estero Lagarto y El Saibo con 135 y 123 visitas, respectivamente; seguidos del estero La Reveza con (77), Laura (75) y Palo Alto (72) visitas. Los valores más altos de CPUE promedio coinciden con dos de los tres sitios más visitados, a excepción de Frente a Puná (Figura 9).

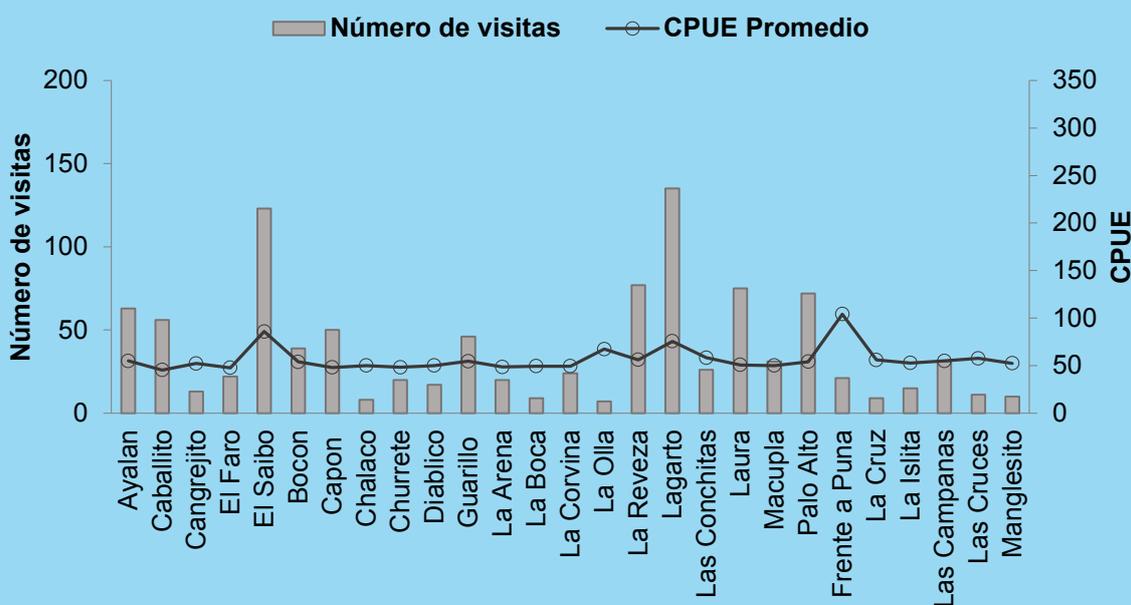


Figura 9. Sitios visitados vs. CPUE promedio reportados para el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, provincia Guayas, durante el 2023.

En el Archipiélago de Jambelí, los sitios más visitados fueron: los esteros 500 lisas y Payana con 303 y 226 visitas, respectivamente; seguidos de los esteros El Bravo (210), San Gregorio (174) y Guajabal (124). Los valores más altos de CPUE promedio, no coincidieron con los sitios más visitado (Figura 10).

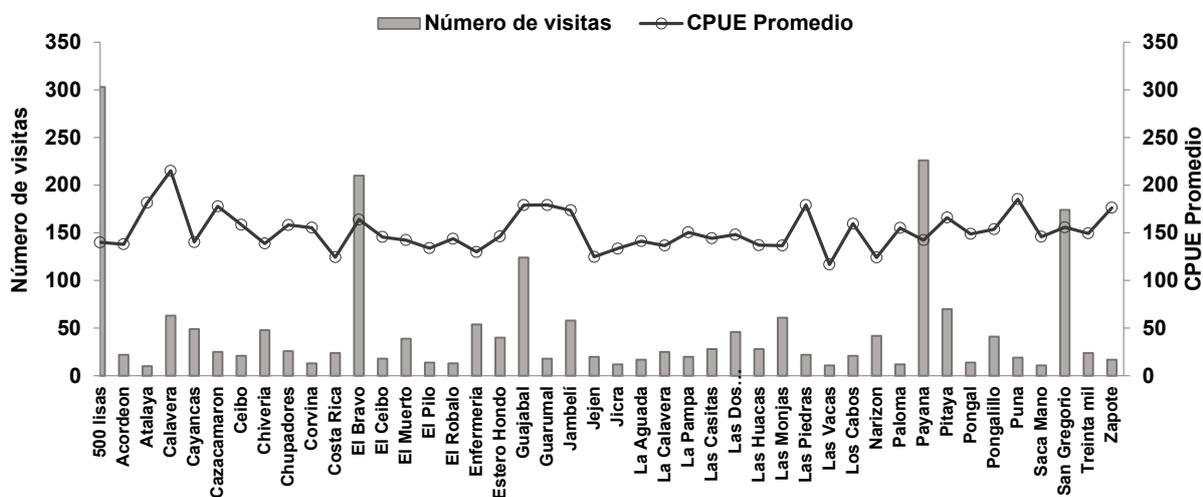


Figura 10. Sitios visitados vs. CPUE promedio reportados para el Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro, durante el 2023.

RELACIÓN CPUE Y ESFUERZO REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

Los valores de esfuerzo y CPUE promedio registrados en puerto El Morro durante algunos meses en el 2023 mostraron una relación inversamente proporcional. Observándose que, al disminuir el esfuerzo a partir de mayo hasta agosto, las capturas reflejaron un aumento progresivo (Figura 11).

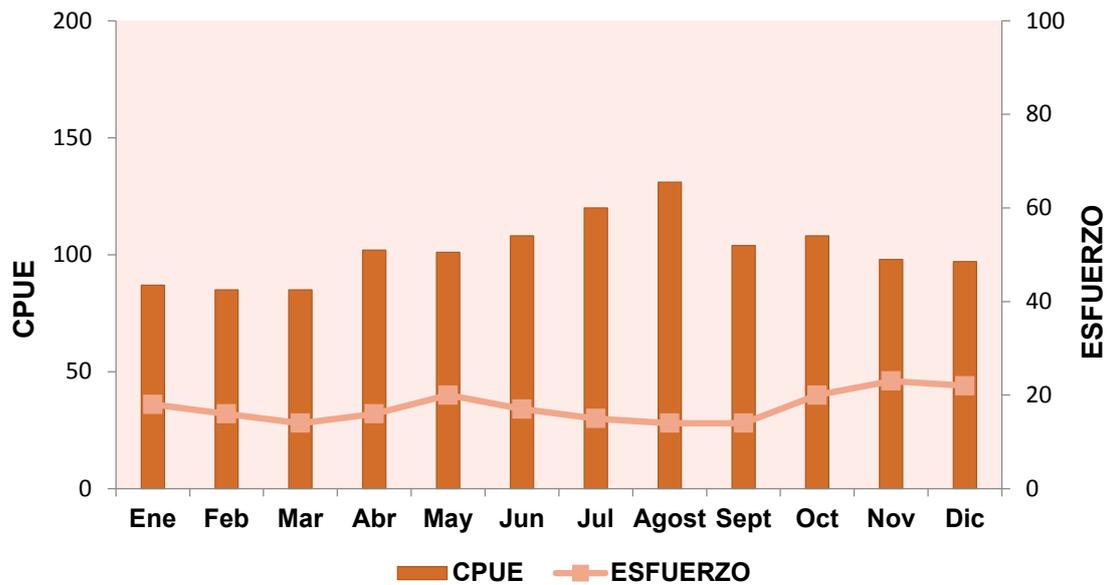


Figura 11. Relación CPUE promedio de *A. tuberculosa* vs. Esfuerzo reportados para el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, provincia Guayas, durante el 2023.

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

En el Archipiélago de Jambelí, los valores de esfuerzo y CPUE promedio mostraron una relación inversamente proporcional durante el 2023, donde los valores altos de esfuerzo reflejan un descenso en las capturas durante los meses febrero y de julio a agosto (Figura 12).

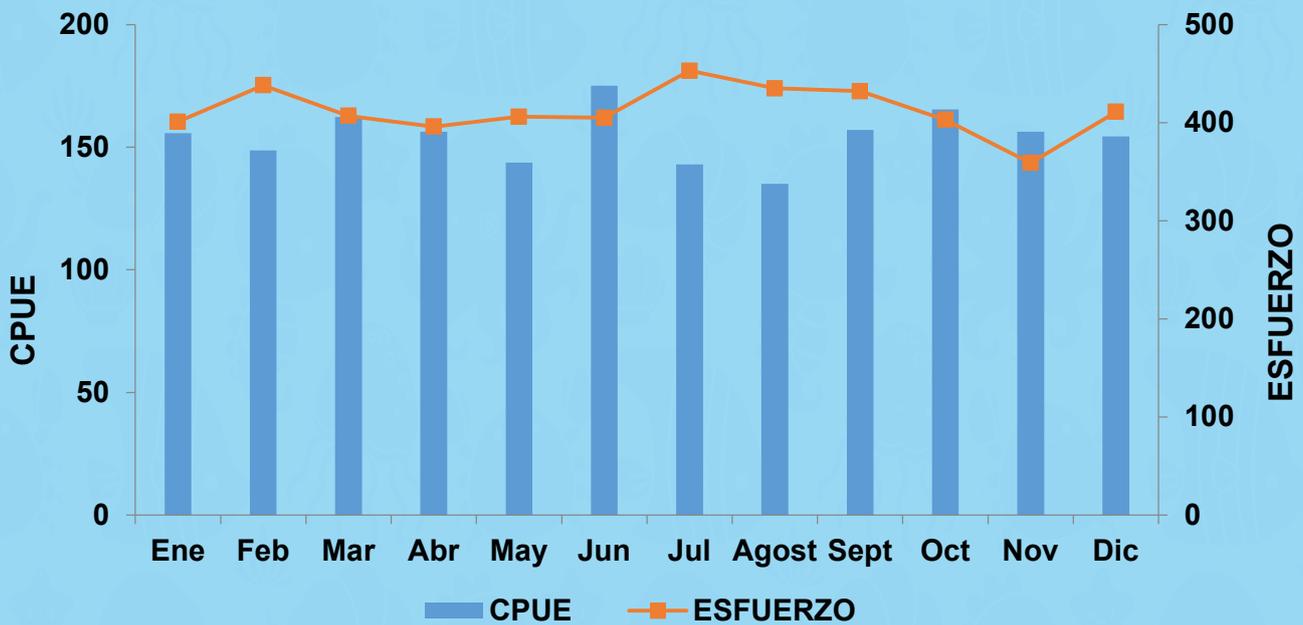


Figura 12. Relación CPUE promedio de *A. tuberculosa* vs. Esfuerzo reportados para el Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro, durante el 2023.

ANOVA REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

Los resultados del análisis de las varianzas no mostraron diferencias significativas al comparar La CPUE promedio de la especie *A. tuberculosa* por sitio de extracción del Refugio de Vida Silvestre El Morro (tabla 8).

Talla 8. Resultados del ANOVA entre la CPUE promedio y sitios de extracción del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, durante 2023.

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob>F
Factor	2	208,80	104,4	0,61	0,55
Error	24	4128,58	172,02		
Total	26	4337,38			

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

Los resultados del ANOVA no mostraron diferencias significativas al comparar la CPUE promedio de la especie *A. tuberculosa* por sitio de extracción en el Archipiélago de Jambelí (tabla 9).

Talla 9. Resultados del ANOVA entre CPUE promedio de *A. tuberculosa* y sitios de extracción del Archipiélago de Jambelí, durante 2023.

Archipiélago de Jambelí					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob>F
Factor	3	1092,34	364,11	0,92	0,44
Error	40	15884,46	397,11		
Total	43	16976,80			

DISCUSIÓN

DISTRIBUCIÓN FRECUENCIA DE TALLAS

REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

La distribución de tallas comerciales en el 2023 presentó un rango de tamaños que se ubica dentro del rango presentado por Mora y Moreno (2009); Flores y Morales (2018) y Fajardo (2022) para *A. tuberculosa* en puerto El Morro. Sin embargo, la talla máxima se encuentra por debajo de lo reportado para los periodos 2004 (Mora y Moreno, 2009) y 2011 al 2013 (Flores y Morales, 2018). La talla promedio registrada en 2023 fue similar a la reportada en 2011 y 2012, pero inferior al 2013 (Flores y Morales, 2018).

El mayor porcentaje de individuos desembarcados en el 2023 para *A. tuberculosa* estuvo en el rango de clase 45-49 mm LT. Esto es similar a lo reportado por Moreno (1999), Mora y Moreno (2009), Flores y Morales (2018). A pesar que este rango de clase no ha sufrido variación en el tiempo, su porcentaje de individuos durante el 2023 fue mayor a lo reportado en Flores y Morales (2018). Esto significó un incremento del 7% a lo largo del tiempo con relación a este indicador pesquero. En cuanto al porcentaje promedio de individuos de tamaños no comerciales, el 28% obtenido en 2023 está por debajo de lo registrado en 2011, 2012, 2022 y superior al 2013 según Flores y Morales (2018); Fajardo (2022).

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

La estructura de tamaños comerciales durante el 2023 presentó un rango de tamaños que se ubica dentro del rango planteado por Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019) para *A. tuberculosa* en el Archipiélago de Jambelí. A pesar que la talla máxima estuvo por debajo de lo registrado por Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019). La talla promedio registrada en 2023 fue inferior a lo reportado en Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019).

La mayor frecuencia de individuos desembarcados durante el 2023 para *A. tuberculosa* estuvo en el rango de clase 40-44 mm LT. Esto es similar a lo reportado por Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019). A pesar que este rango de clase no ha sufrido variación en el tiempo, su porcentaje de individuos durante el 2023 fue superior a lo reportado en Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019). Esto significó un incremento del 10% a lo largo del tiempo con relación a este indicador pesquero. En cuanto al porcentaje promedio de individuos de tamaños no comerciales, el 68% obtenido en 2023 fue superior a lo registrado en Mora y Moreno (2009).

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) Y ESFUERZO PESQUERO REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) estimada en Puerto El Morro para el 2023 estuvo por debajo de lo reportado para los periodos 2011 al 2013 (Flores y Morales, 2018) y 2020 (Fajardo, 2022). Esto representó un decremento del 17% en comparación con las capturas promedio diarias por conchero reportado en 2020. A pesar de la reducción paulatina del esfuerzo de pesca, representado por el número de concheros activos, determinándose 43 concheros en Flores y Morales (2011), reduciéndose de 34, 26 y 33 en Flores y Morales (2018), la disminución de la CPUE durante el 2023 puede ser explicado por la sedimentación que sufrieron varias áreas del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, que ancestralmente eran sitios de extracción de conchas, además se puede sumar la diversificación de la pesca hacia otros recursos pesqueros con mayor réditos económicos como el camarón, pesca blanca y el cangrejo rojo.

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) estimada para el Archipiélago de Jambelí en el 2023 fue superior a lo reportado en los periodos 2004 al 2011 (Mora y Moreno, 2009; Zambrano et al., 2017) y 2019 (Ramos, 2019). En comparación desde el 2019 sufrió un incremento del 1% hasta el 2023. El aumento de la CPUE puede ser explicado por la reducción del número de pescadores activos en un 2% que opera en el Archipiélago de Jambelí en los últimos años considerando 429 concheros en 2019 (Ramos, 2019) a los 412 en 2023. En el Archipiélago de Jambelí, área donde convergen los concheros provenientes de Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Hualtaco, se practica la rotación de los sitios de extracción, este sistema a nivel de pesquerías bentónicas promueve el mantenimiento de niveles de rendimiento estables a través de las visitas a zonas de mayor productividad (e.g. Aburto, Thiel y Stotz, 2009).

Durante el 2020 la pandemia del COVID-19 causó la disminución de muchas actividades, entre ellas el desarrollo de las pesquerías. Con base a lo anterior existe la necesidad de evaluar el estado poblacional de las especies de conchas, así como los niveles de explotación de los principales sitios de extracción. Esto conlleva, conocer la dinámica espacio-temporal de la asignación del esfuerzo de pesca bajo el régimen de explotación de libre acceso en el que ha venido operando esta pesquería.

DESEMBARQUES REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

El desembarque promedio registrado en Puerto El Morro durante el 2023 registró 43 813 unidades de conchas, este valor estuvo por debajo en un 22% en comparación con lo reportado en Ramos (2019) las posibles causas fueron analizadas en el párrafo anterior.

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

Los desembarques promedio registrados en Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Hualtaco, sumaron durante el 2023, un total de 1 547 852 unidades de conchas, este valor fue superior en 1% a lo reportado en Ramos (2019), las posibles causas se explicaron en el párrafo de la CPUE.

Los rendimientos de pesca (CPUE) y los desembarques están influenciados por factores externos a la pesquería como la época del año y el periodo de mareas. El primero de estos factores posee características intrínsecas como temperatura y precipitación (Evento El Niño, La Niña) que puede influir indirectamente en la CPUE, pero sus efectos se evidencian una vez transcurrido tal evento (Borda y Cruz, 2004). El segundo factor posee una influencia más directa en los rendimientos pesqueros debido a que, en las mareas de sicigia quedan expuestas a la pesquería un mayor número de áreas y por un mayor tiempo potencial para la faena (Borda y Cruz, 2004; Nishida, Nordi y Alve, 2006; Zambrano *et al* 2017).

ZONAS DE CAPTURA VS CPUE REFUGIO DE VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO

Las zonas de captura registradas para el refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro corresponden a lo reportado por Mora y Moreno (2009) y las zonas más productivas durante el 2023 son similares a lo reportado en Fajardo (2022).

ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

Las zonas de captura pertenecientes al Archipiélago de Jambelí durante el 2023 no difieren de lo reportado por Mora y Moreno (2009) y los sitios más productivos son similares a lo reportado en Mora y Moreno (2009).

La diferencia de la CPUE registrada entre puertos y sitios de extracción de la CPUE puede explicarse por la heterogeneidad poblacional del recurso, característica de las pesquerías tipo "S" (Orensanz *et al.*, 2005). En base a estas diferencias reportadas por Flores, Licandeo, Cubillos y Mora (2014) en algunos parámetros poblacionales, se asume que las especies de concha prieta presenta similar comportamiento poblacional al descrito por Orensanz *et al.* (2005) para recursos bentónicos sedentarios. Otra razón, que puede explicar estas diferencias, son las características del área adyacente a cada puerto y sus características pesqueras (e.g., esfuerzo pesquero, distancia y facilidad para desplazamiento entre sitios de extracción).

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, J., Thiel, M., Stotz, W., 2009.** Allocation of effort in artisanal fisheries: the importance of migration and temporary fishing camps. *Ocean and Coastal Management*, 52: 646-654.
- Beitl, C.M., Gaibor, N., 2018.** Enfoques basados en los derechos en Ecuador Pesca para Manglar Cockles. *FAO Estudio de casos de tenencia y derechos de los usuarios en la pesca en los procedimientos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Derechos de los Usuarios en la Pesca.* Organización de Alimentos y Agrícolas (FAO).
- Borda, C., Cruz, R. 2004.** Pesca artesanal de bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relación con eventos ambientales. *Pacífico Colombiano. Revista de Investigaciones Marinas*, 25(3):197-208.
- Cruz, R. A., Fonseca, R. C. Chavarría-Solera, F., 2012.** Comparación de la composición química proximal de la carne de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* (Bivalvia: Arcidae) de Chomes, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Mar. Cost.* ISSN 1659-455X. Vol. 4: 95-103. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/revmar.4.6>
- Fajardo, L., 2022.** Evaluación de la captura de *Anadara tuberculosa* en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, durante febrero – julio 2022. Trabajo práctico previo a la obtención del título de Biólogo. Universidad Península de Santa Elena.
- Flores, L., Morales, M., 2011.** La explotación de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en Puerto El Morro: un análisis después de una década sin monitoreo. *Boletín Científico y Técnico*, 21(2): 25-36.
- Flores, L., Morales, M., 2018.** Tasa de captura y composición de tamaños de *Anadara* spp. En Puerto El Morro, Ecuador. *La Técnica: Revista de las Agrociencias*. No. 19. 1-10. e-ISSN 2477-8982
- Flores, L., Licandeo, R., Cubillos, L., Mora, E., 2014.** Intra-specific variability in lifehistory traits of *Anadara tuberculosa* in the mangrove ecosystem of the Southern coast of Ecuador. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 62(2):473 – 482.
- Holden, M. J. & Raitt, D. F. S., 1975.** Manual de ciencia pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Roma, Italia: FAO.
- Mora, E., Moreno, J., 2009.** La pesquería artesanal del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana durante el 2004. *Boletín Científico y Técnico*. 20(1): 1-16
- Mora, E., Moreno, J., Jurado, V., Flores, L., 2010.** La pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en el 2009: Indicadores Pesqueros y Condición Reproductiva en la zona sur y norte de Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*, 20 (8), p. 35-49.

Moreno, J., 1999. La pesquería artesanal del recurso concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en las zonas especiales de manejo durante mayo a diciembre de 1998. Informe Interno INP. 8 p.

Moreno, J., Alemán, C., Bonilla, R. E., 2019. Biometric and reproductive aspects of *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Bivalvia: Arcidae) in two extraction sites, Esmeraldas and El Oro, Ecuador, during the last quarter of 2016. *Rev. Mar. Cost.* Vol. 11 (2): 31-43. ISSN: 1659-455X • e-ISSN: 1659-407X

Nishida, A., Nordi, N. & Alve, R., 2006. The lunar-tide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil and their influence in collection attitudes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(1): 12

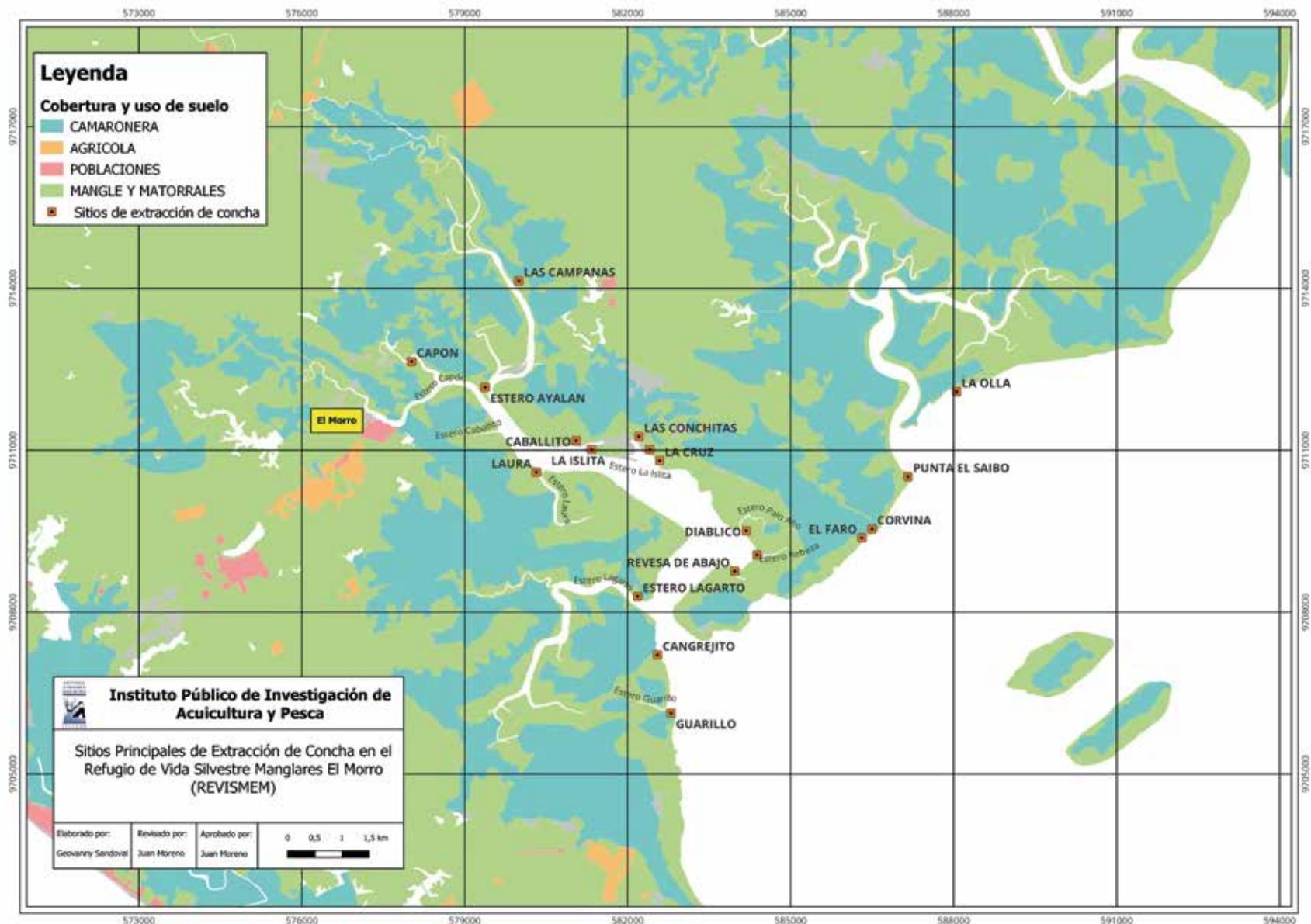
Orensanz, J.M., Parma, A.M., Jerez, G., Barahona, N., Montecinos, M., Elias, I., 2005. What are the key elements for the sustainability of “S-Fisheries”? Insights from South America. *Bulletin of Marine Science*, 76: 527–556.

Ramos, E., 2019. Situación biológica y pesquera del recurso concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en Guayas y El Oro durante 2019. Informe Técnico. Instituto Nacional de Pesca – Conservación Internacional.

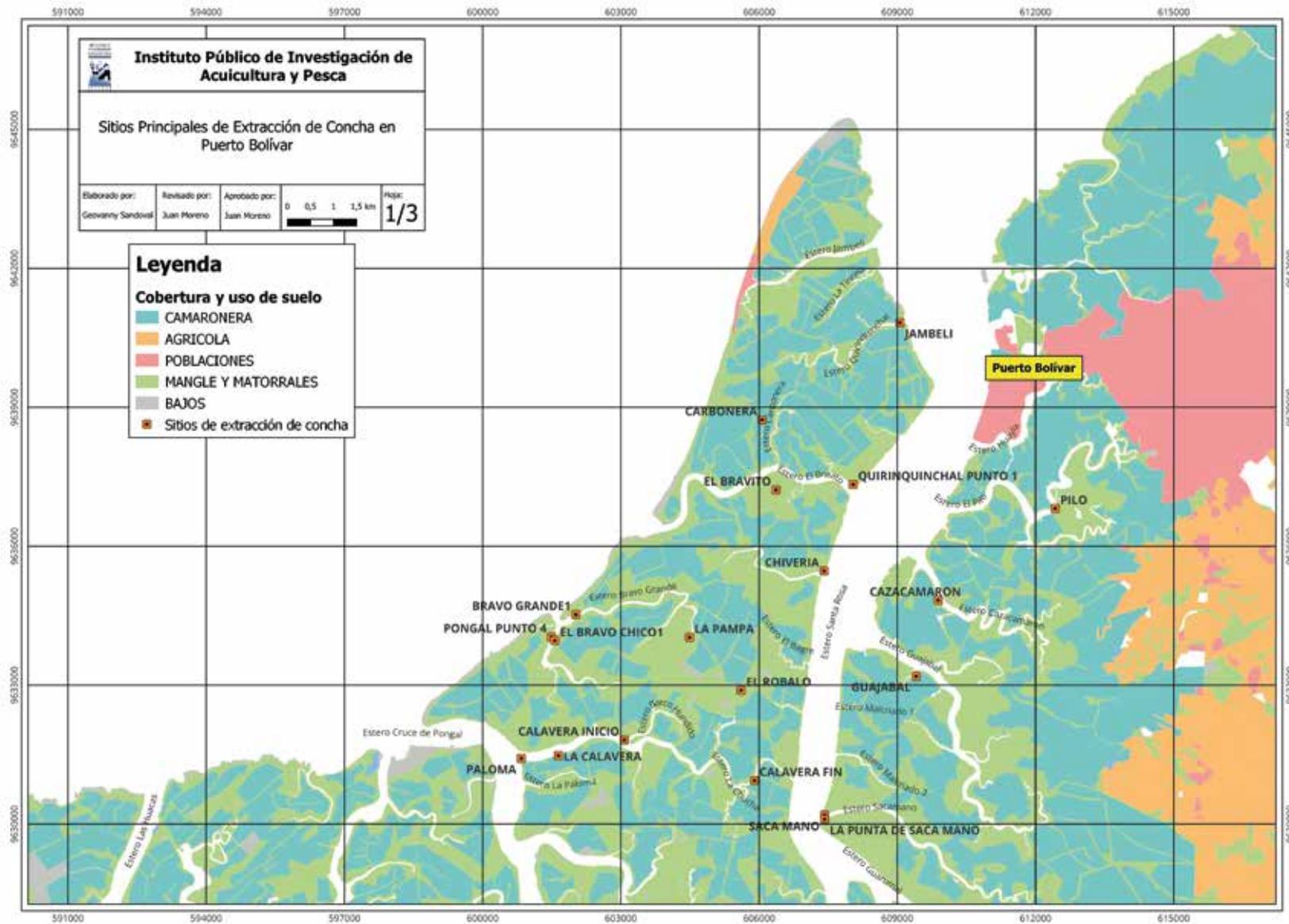
Silva, A., Bonilla, R., 2015. Estructura de la población y distribución de *Anadara tuberculosa* Sowerby (1833) (Mollusca: Bivalvia) en los manglares de Golfito y Playa Blanca de Puerto Jiménez, golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 63(1), 287-298.

Zambrano, R., Flores, L., Mora, E., 2017. Cambios espacio-temporales en los rendimientos de pesca de concha en el Archipiélago de Jambelí, Ecuador. *Revista La Técnica. Edición especial 2017*, 6 – 15. ISSN: 1390-6895 e-ISSN: 2477-8982

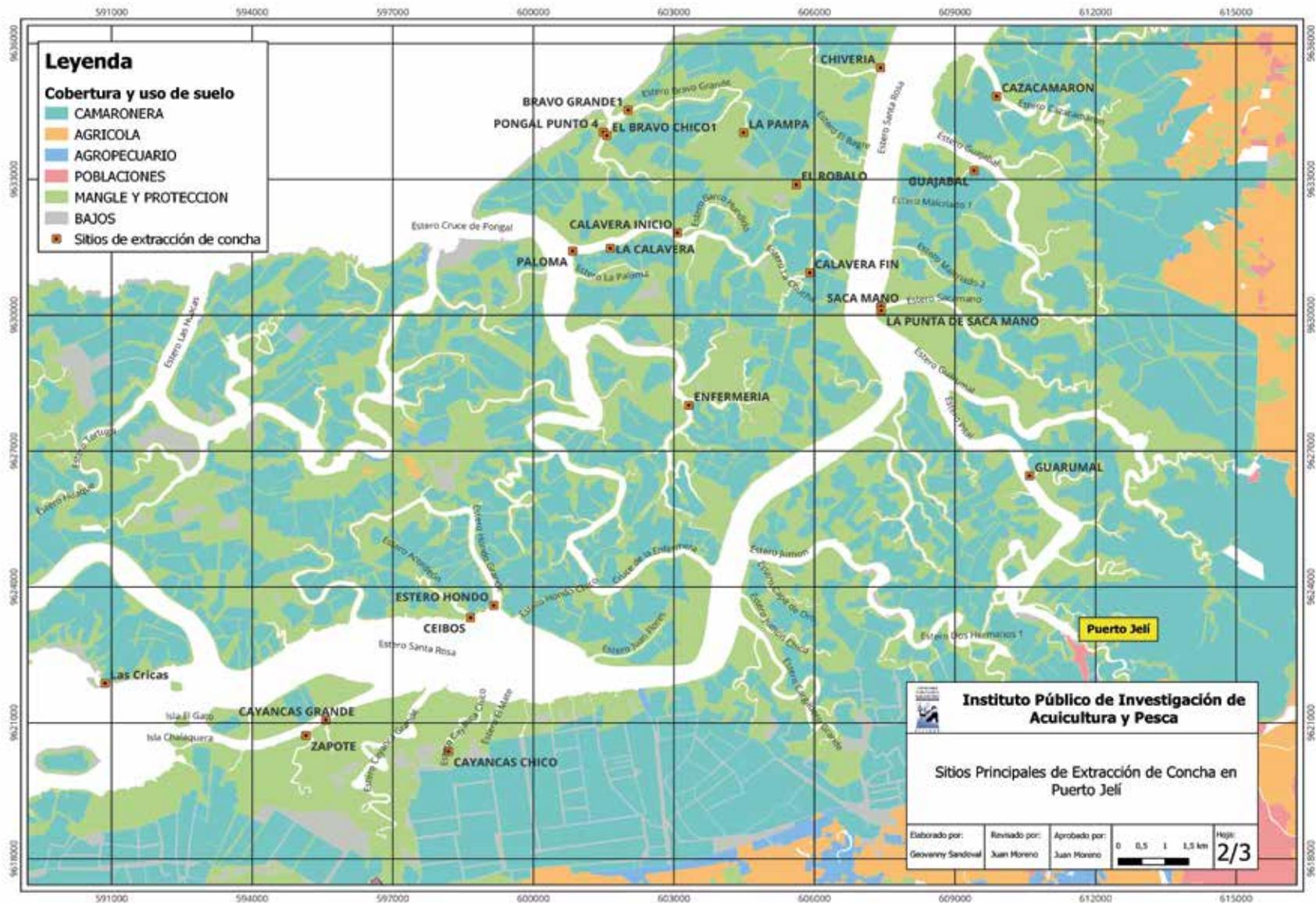
ANEXO 1. Ubicación de sitios de extracción de conchas en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro.



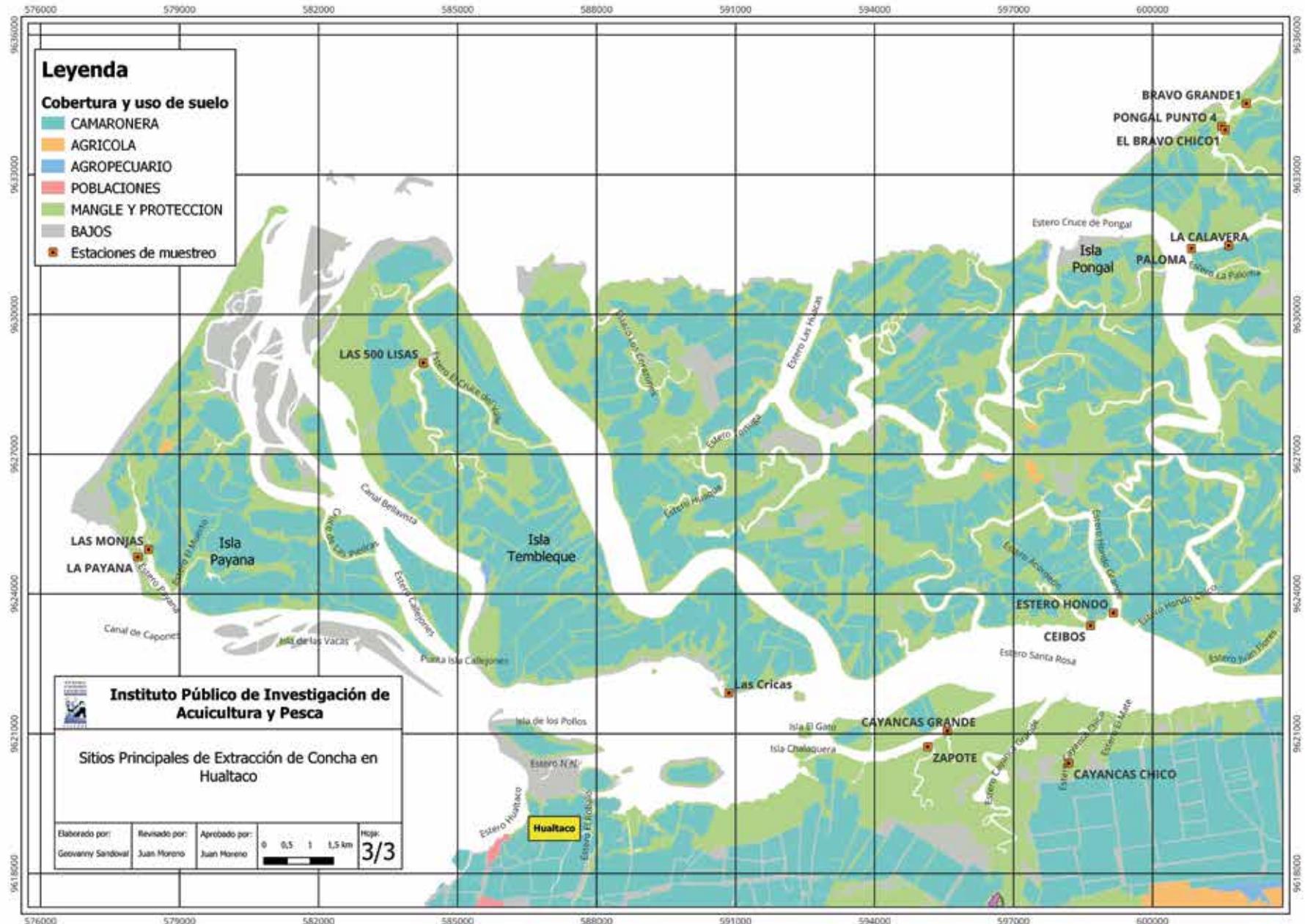
ANEXO 2. Ubicación de sitios de extracción de conchas para Puerto Bolívar en el Archipiélago de Jambelí



ANEXO 3. Ubicación de sitios de extracción de conchas para Puerto Jeli en el Archipiélago de Jambelí



ANEXO 4. Ubicación de sitios de extracción de conchas para Puerto Hualtaco en el Archipiélago de Jambelí





Instituto Público de Investigación
de Acuicultura y Pesca



IPIAP Ecuador



IPIAPEC

Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE