



ISSN 3073-1089



INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN  
DE ACUICULTURA Y PESCA  
ECUADOR

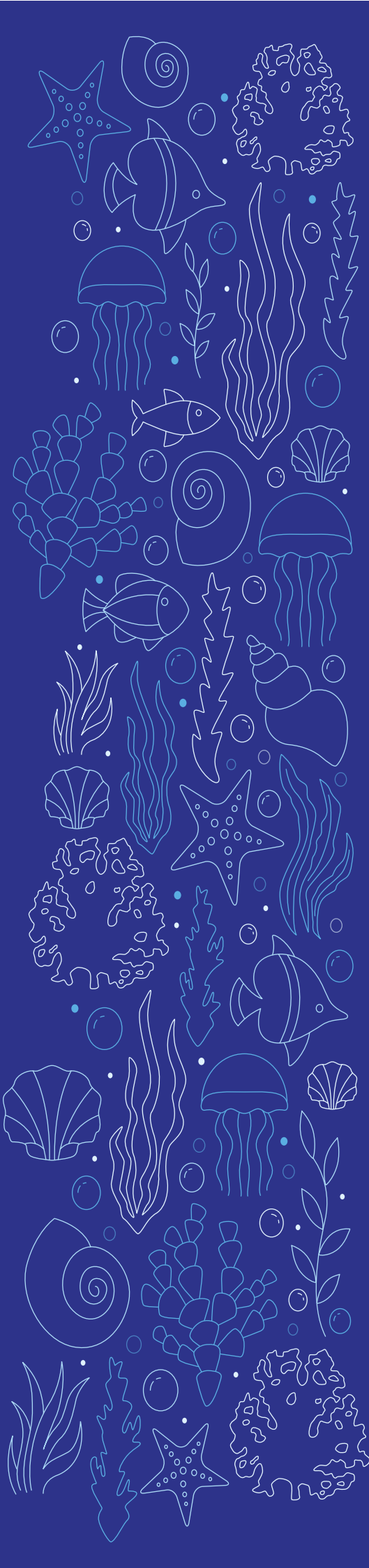
# BOLETÍN CIENTÍFICO TÉCNICO

## 2025

Vol. 4 - N°1



Instituto Público de Investigación  
de Acuicultura y Pesca



## **INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA**

Mgtr. María del Pilar Solís Coello

Directora Ejecutiva (e)

### **EDITOR**

M.Sc. Manuel Peralta

Subdirector Científico - Técnico

### **REVISIÓN TÉCNICA**

M.Sc. Manuel Peralta

M.Sc. David Chicaiza

### **DISEÑO**

Ing. Wendy Herrera

### **ISSN**

Código: 3073-1089

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.

Primera Edición, 2025

© Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

Letamendi #102 y la Ría

[www.institutopesca.gob.ec](http://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

## INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE

01

### CONCHA PRIETA

Situación pesquera del recurso concha prieta en el archipiélago de Jambelí durante el 2024

Fishing situation of the black conch resource in the Jambelí archipelago during 2024

- Juan Moreno
- David García

13

### CANGREJO

Aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) durante 2024

Biological and fishery aspects of red crab (*Ucides occidentalis*) during 2024

- Xavier Icaza
- María Peña
- Fedra Solano

25

### LANGOSTINO

Pesquería artesanal de langostino en las provincias de Manabí, Guayas y el Oro durante el 2024

Artisanal shrimp fishery in province of Manabí, Guayas and el Oro during 2024

- Walter Mendívez

35

### PECES DEMERSALES

Desembarques de peces demersales procedentes de la pesca artesanal en la costa ecuatoriana durante el 2024

Artisanal landings of demersal fishing on the ecuadorian coast during 2024

- Willan Revelo

47

### PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS

Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños durante el 2024

Small Pelagic Fish Fishery during 2024

- Natalia González
- Álvaro Romero

70

### LABORATORIO DE ICTIOPLANCTON

Variabilidad en la composición y abundancia del Ictioplancton en Puerto López y Salinas, durante 2024

Variability in the composition and abundance of ichthyoplankton in Puerto López and Salinas, during 2024

- Gregoria Calderón
- Gabriela Ayora
- Rodrigo Moreno
- Mónica Sánchez

# SITUACIÓN PESQUERA DEL RECURSO CONCHA PRIETA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ DURANTE EL 2024



# Situación pesquera del recurso concha prieta en el archipiélago de Jambelí durante el 2024

Juan Moreno<sup>1</sup> y David García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [jmoreno@institutopesca.gob.ec](mailto:jmoreno@institutopesca.gob.ec), [dgarcia@institutopesca.gob.ec](mailto:dgarcia@institutopesca.gob.ec)

## RESUMEN

La concha prieta (*Anadara tuberculosa*) es un recurso pesquero clave para el sustento de miles de familias en Ecuador, representa un pilar económico a través de la recolección y su comercialización convirtiéndola en un símbolo cultural para muchas comunidades. Esta investigación presenta los resultados del seguimiento pesquero en los puertos Bolívar, Jelí y Hualtaco durante el 2024. Se entrevistaron a 2 292 concheros activos para obtener información pesquera de los sitios de extracción pertenecientes al Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro. Se midieron 6 052 conchas utilizando un calibrador digital de 0.01 mm de precisión de acuerdo con Holden y Raitt (1975). Se estimó los desembarques según Mora y Moreno (2009). Se registró un total de 87 sitios de extracción de concha prieta para el Archipiélago de Jambelí, de los cuales 18 correspondieron a Puerto Bolívar; 16 a Puerto Jelí y 53 a Puerto Hualtaco. En Puerto Bolívar se registraron los sitios más productivos (capturas entre 160 a 194 conchas) y los sitios menos productivos (capturas menores a 100 conchas) correspondieron a Puerto Hualtaco. La DFT en *A. tuberculosa* inició en 31.36 mm hasta 74.48 mm LT, la moda se observó en la clase 40-44 mm LT y representó el 44%. La talla promedio fue 44.55 mm LT y el 59% representó las capturas del Archipiélago de Jambelí por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT). El desembarque total de conchas proveniente de los tres puertos de la provincia de El Oro, estuvo en 9 943 648 conchas con un promedio mensual de 3 314 550 conchas. En Puerto Bolívar, el desembarque total fue 4 811 125 conchas; seguido de Puerto Hualtaco con 3 614 893 conchas y finalmente Puerto Jelí con 1 517 630 conchas.

**Palabras claves:** Archipiélago de Jambelí, *Anadara tuberculosa*, CPUE, Desembarques, Esfuerzo pesquero.

## ABSTRACT

The mangrove shell (*Anadara tuberculosa*) is a key fishery resource for the livelihoods of thousands of families in Ecuador. It represents an economic pillar through its collection and marketing, making it a cultural symbol for many communities. This research presents the results of fisheries monitoring in the ports of Bolívar, Jelí, and Hualtaco during 2024. 2,292 active shell collectors were interviewed to obtain fishery information from extraction sites in the Jambelí Archipelago, El Oro province. 6,052 shells were measured using a 0.01 mm precision digital caliper according to Holden and Raitt (1975). Landings were estimated according to Mora and Moreno (2009). A total of 87 mangrove shell extraction sites were recorded for the Jambelí Archipelago, of which 18 corresponded to Puerto Bolívar; 16 to Puerto Jelí and 53 to Puerto Hualtaco. The most productive sites were recorded in Puerto Bolívar (catches between 160 and 194 shells), while the least productive sites (catches less than 100 shells) were in Puerto Hualtaco. The DFT in *A. tuberculosa* started at 31.36 mm and reached 74.48 mm TL; the mode was observed in the 40-44 mm TL class, accounting for 44%. The average size was 44.55 mm TL, and 59% were caught from the Jambelí Archipelago below the legal minimum size (45 mm TL). The total landing of shells from the three ports in the province of El Oro was 9,943,648, with a monthly average of 3,314,550 shells. In Puerto Bolívar, the total landing was 4,811,125 shells; followed by Puerto Hualtaco with 3,614,893 shells, and finally Puerto Jelí with 1,517,630 shells.

**Keywords:** Fixed stations, Puerto Lopez, Salinas, zooplankton abundance, marine ecosystems, climate change.

## INTRODUCCIÓN

La concha prieta (*Anadara tuberculosa*) es un recurso pesquero importante para las comunidades costeras de América Latina, especialmente en países como Ecuador, Colombia y Perú. Su explotación constituye una fuente clave de sustento para miles de familias que dependen de la pesca artesanal para su subsistencia (Prado-Carpio *et al.* 2020). Además, esta especie representa un pilar económico a través de la recolección y su comercialización, convirtiéndola en un símbolo cultural para muchas comunidades, donde su extracción ha sido una tradición transmitida por generaciones (Mora y Moreno, 2009). Desde una perspectiva alimenticia, *A. tuberculosa* es una fuente rica en proteínas y minerales esenciales (Cruz *et al.* 2012), lo que la convierte en un recurso nutricional valioso para las poblaciones locales. Su demanda en el mercado gastronómico ha aumentado debido a su alto valor culinario y propiedades nutritivas, consolidándose como un producto marino de gran relevancia en la dieta de diversas comunidades (Mora *et al.* 2020). Estas podrían ser las causas de su sobreexplotación y la degradación de los ecosistemas de manglar, hábitat principal de esta especie, poniendo en riesgo su disponibilidad futura.

Diversos estudios relacionados a la concha prieta se han realizado en la provincia de El Oro, por ejemplo, Prado-Carpio *et al.* (2022) plantearon estrategias para fortalecer la cadena de valor de este recurso en el Archipiélago de Jambelí, enfocándose en la restauración del ecosistema de manglar, el impulso de la acuicultura de baja intensidad y el fortalecimiento de organizaciones locales. Zambrano, R. *et al.* (2017) evaluó los cambios espacio-temporales en los rendimientos de pesca de *A. tuberculosa* y *A. similis* en el mismo archipiélago, identificando una reducción del 41% en la captura por unidad de esfuerzo entre 2005 y 2009, seguida de un incremento entre 2010 y 2011. Por su parte, Beitt, C. M. (2011) documentaron el monitoreo comunitario del recurso en la Isla Costa Rica, resaltando la importancia de la participación local en la gestión del manglar y la pesquería. Mora Sánchez (2012) analizó la variación espacio-temporal en la densidad y estructura de tallas de *A. tuberculosa* y *A. similis* en el Archipiélago de Jambelí, provincia de El Oro, los resultados mostraron que *A. tuberculosa* era más abundante, con una densidad de 1.43 individuos por metro cuadrado, en comparación con *A. similis*, que presentó 0.47 individuos por metro cuadrado. Se observó una disminución significativa en las densidades de ambas especies entre 2006 y 2009, lo que sugiere un impacto del esfuerzo pesquero en la población de estos bivalvos (Mora Sánchez, 2012).

Mora y Moreno (2009) realizaron un seguimiento de la pesquería artesanal del recurso concha en la costa ecuatoriana durante 2004, incluyendo puertos de la provincia de El Oro, donde se registraron desembarques significativos y una alta proporción de individuos por debajo de la talla mínima legal, evidenciando la explotación intensa del recurso. El análisis de la pesquería artesanal en las zonas de Esmeraldas y El Oro, realizado por Mora *et al.* (2010) proporcionó información valiosa sobre los indicadores pesqueros y la condición reproductiva del recurso, así como también sobre las prácticas de extracción en las zona norte y sur del Ecuador.

Con base a lo anterior, los trabajos citados subrayan la relevancia de realizar estudios desde varios enfoques considerando factores a nivel poblacional, económico y social. Por ello, realizar el seguimiento pesquero contribuye con información relevante para implementar estrategias de manejo pesquero responsables con la conservación de los ecosistemas y con la sostenibilidad económica de las comunidades que dependen de este recurso. Esta investigación es el resultado del seguimiento pesquero del recurso concha prieta en las caletas de Puerto Bolívar, Jelí y Hualtaco durante el 2024 y tiene como objetivo caracterizar los tamaños de captura y determinar la producción proveniente de los sitios de extracción pertenecientes al Archipiélago de Jambelí en la provincia de El Oro, Ecuador.

## METODOLOGÍA

### ÁREA DE ESTUDIO

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

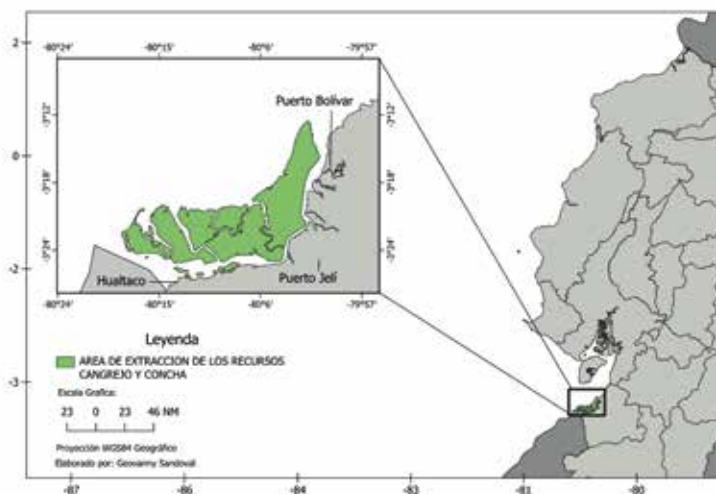


Figura 1. Ubicación geográfica del área de manglar correspondiente al Archipiélago de Jambelí, provincia de El Oro

## DATOS DE ENTRADA

Durante marzo a diciembre de 2024, se realizaron 2 292 entrevistas directas a los recolectores de conchas (concheros activos) en los sitios de desembarque, se obtuvo información de los sitios 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 6 052 mediciones aleatorias de longitud total a los ejemplares de concha prieta *A. tuberculosa* provenientes de Puerto Bolívar, Puerto Jeli y Puerto Hualtaco (Prov. El Oro) con la finalidad de caracterizar la estructura de tallas que está siendo sujeta a extracción, además se cuantificó el porcentaje de conchas no comerciales (por debajo de la talla permitida 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 la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y los desembarques mensuales se aplicó la metodología descrita en Mora y Moreno (2009) la cual describe el uso de fórmulas para obtener los desembarques mensual y anual.

## ZONAS DE CAPTURA

Durante el 2024, se registró un total de 87 sitios de extracción de concha prieta para el Archipiélago de Jambelí, de los cuales 18 corresponden a Puerto Bolívar; 16 a Puerto Jeli y 53 a Puerto Hualtaco. Para el análisis se escogió a los sitios de extracción bajo el criterio que tuvieran mínimo tres visitas mensuales durante el periodo analizado, dando un total de 30 visitas durante el periodo de estudio, este criterio ayudó a obtener una muestra uniforme y más representativa, dando como resultado 24 sitios que representan el 28% del total registrados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Sitios de extracción de concha prieta del Archipiélago de Jambelí seleccionados por el número de visitas con sus valores de CPUE, durante el 2024

Puerto	Estero	CPUE Prom	N° Visitas
Bolívar	Al frente	176	38
	Chiveria	124	42
	El Bravito	167	109
	El Bravo	141	121
	El Pilo	153	44
	Guajabal	194	63
	Jambeli	159	149
	Pongal	152	41
	Treinta Mil	125	38
Jelí	Atalaya	175	69
	Calavera	123	64
	Dos Ramas	147	48
	La Enfermería	145	74
Hualtaco	Cayancas	115	81
	Ceibo	78	31
	Chupadores	81	66
	El Arenal	88	39
	El Muerto	101	30
	La Burra	78	52
	Narizon	72	36
	Payana	103	200
	San Gregorio	93	127
Zapote	78	38	

## PROCESAMIENTO DE DATOS

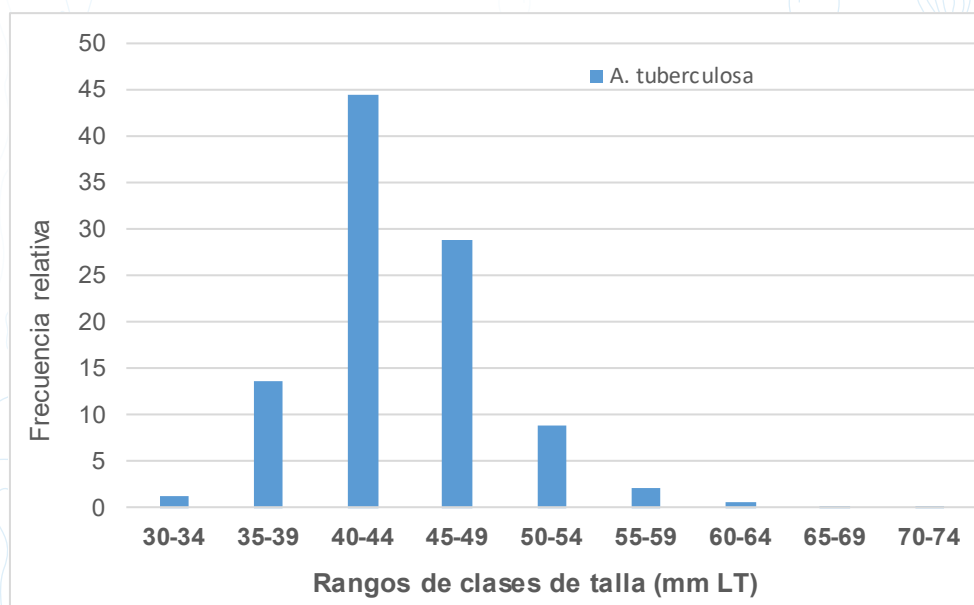
Se realizó el análisis de varianza de una vía (ANOVA) con un 95% de confiabilidad para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de los grupos de tallas y capturas por puerto de desembarque y sitio de extracción. Además, se empleó la prueba de Tukey para identificar que grupos de tallas y capturas por puerto y sitio de extracción son diferentes entre sí. Los datos se procesaron utilizando el software Statgraphics versión 4.1.

## RESULTADOS

### DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE TALLAS (DFT)

La DFT registrada en los tres puertos de la provincia de El Oro comprendió un rango de 31.36 mm hasta 74.48 mm LT para la especie *A. tuberculosa*, con una moda en la clase 40-44 mm que representa el 44% (Figura 2).

La talla promedio de los tres puertos fue 44.55 mm LT, y el 59% de los ejemplares analizados proviene de las capturas en el Archipiélago de Jambelí, provincia de El Oro, las cuales estuvieron por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT).



**Figura 2.** Distribución porcentual de la frecuencia de tallas comerciales de *A. tuberculosa* registrada en los puertos de desembarque de la provincia de El Oro, durante el 2024

En la tabla 2, se presenta la estadística descriptiva concerniente a tallas promedio, tallas mínimas, máxima, porcentaje de individuos por debajo de 45 mm LT por puerto de desembarque y a nivel general para el Archipiélago de Jambelí, provincia de El Oro registrados durante el 2024.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva, concerniente a cada puerto de la provincia de El Oro durante el 2024

Puertos de EL Oro	Talla Promedio (mm LT)	Talla Mínima (mm LT)	Talla Máxima (mm LT)	Porcentaje < 45 mm LT	Archipiélago Jambelí % < 45 mm LT
Pto. Bolívar	42,8	31,36	72,79	72	59
Pto. Jelí	45,1	30,5	66,6	55	
Pto. Hualtaco	45,4	31,04	74,48	53	

El análisis de varianza (ANOVA) reflejo diferencias significativas entre las tallas registradas en los tres puertos de desembarque de la provincia de El Oro (Tabla 3). Al realizar la comparación entre los puertos se determinó, a través de la prueba de Tukey, que los valores correspondientes a Puerto Bolívar difieren significativamente de los observados en Hualtaco y Jelí (Tabla 4).

**Tabla 3.** Análisis de varianza realizado a las tallas comerciales de concha prieta de la provincia de El Oro

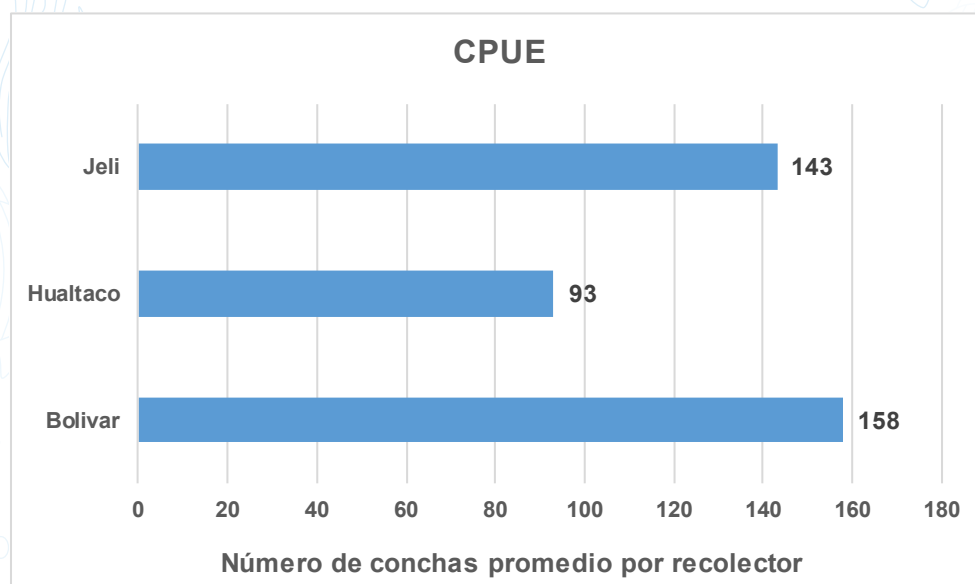
Fuente	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Medias de Cuadrados	F-Value	P-Value
Puertos	2	7376	3687,96	168	0,00000
Error	6049	132792	21,95		
<b>Total</b>	<b>6051</b>	<b>140168</b>			

**Tabla 4.** Prueba Tukey realizado a las tallas comerciales de concha prieta por puertos de desembarques de la provincia de El Oro

Puertos	N	Medias	Grupos
Hualtaco	1804	45,366	A
Jeli	2572	45,1306	A
Bolívar	1676	42,771	B
<b>Total</b>	<b>6052</b>		

## CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) y ESFUERZO

La CPUE promedio, durante el periodo analizado, fue de 121 conchas/pescador\*día en la provincia de El Oro. La CPUE promedio, registrada por puerto, se da a conocer en la figura 3.

**Figura 3.** Número de conchas promedio por recolector para cada puerto de desembarque registrado en la provincia de El Oro, durante el 2024

Durante el periodo analizado, la CPUE presenta variaciones en los tres puertos de la provincia de El Oro, el valor de CPUE fue mayor en Puerto Bolívar seguido de Puerto Jeli (Figura 4).

En Puerto Bolívar las capturas promedio oscilaron entre 113 y 226 unidades de concha; Puerto Jeli registró capturas desde 113 hasta 179 conchas; finalmente Puerto Hualtaco reporto una captura mínima de 69 y una máxima de 138 conchas.

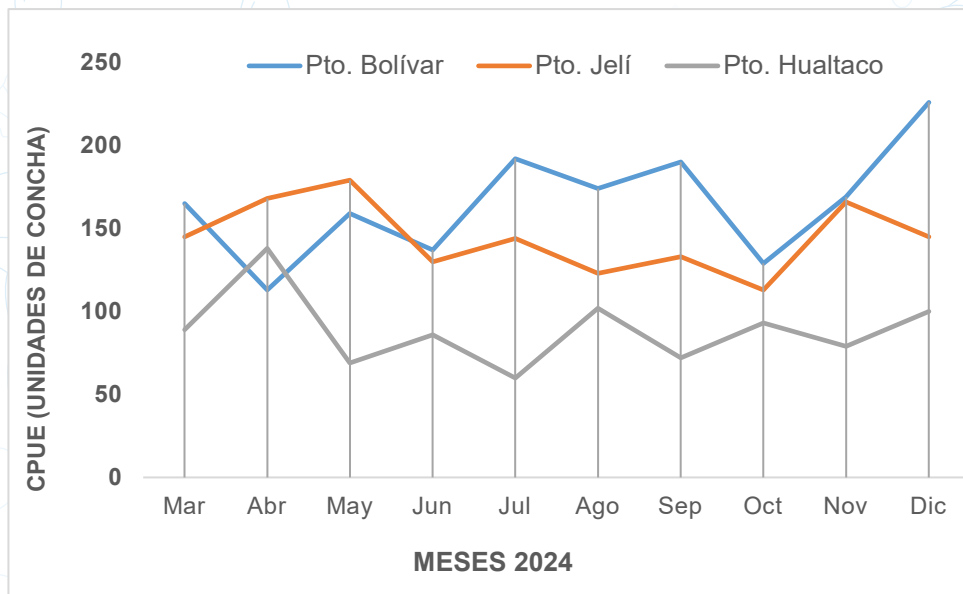


Figura 4. CPUE promedio registrada para cada puerto para cada puerto de desembarque durante el 2024 en la provincia de El Oro

El análisis de varianza (ANOVA) reflejo diferencias significativas entre las capturas registradas para los tres puertos de desembarque de la provincia de El Oro (Tabla 5). Al realizar la comparación entre puertos, se determinó; a través de la prueba de Tukey, que difieren significativamente entre sí (Tabla 6).

Tabla 5. Análisis de varianza realizado a las capturas de concha prieta entre puertos de desembarque en la provincia de El Oro

Fuente	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Medias de Cuadrado	F-Value	P-Value
Puertos	2	2251783	1125892	404,66	0,00000
Error	2289	6368680	2782		
<b>Total</b>	<b>2291</b>	<b>8620463</b>			

Tabla 6. Prueba Tukey realizado a las capturas de concha prieta por puertos de desembarques de la provincia de El Oro

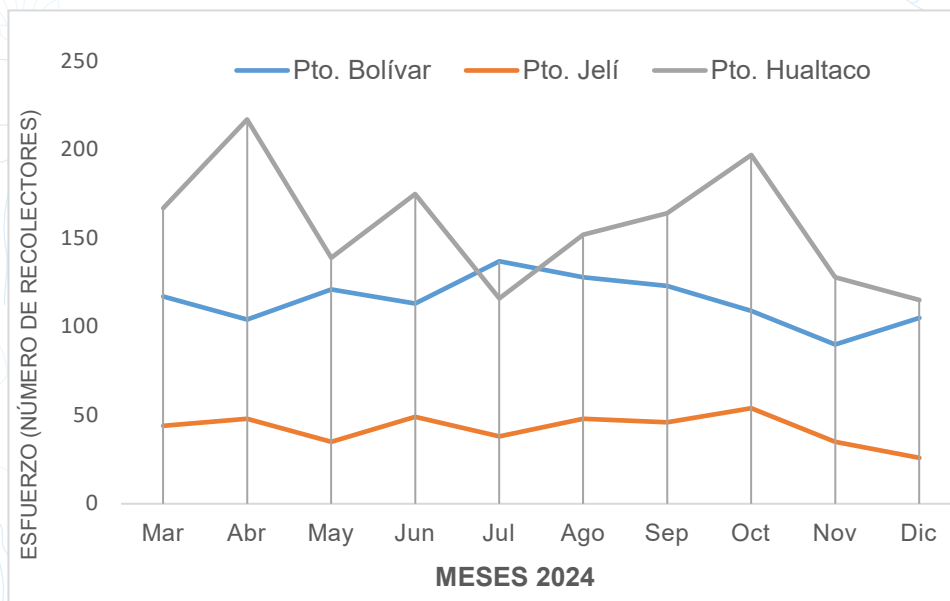
Puertos	N	Medias	Grupos
<b>Bolívar</b>	757	160	A
<b>Jeli</b>	322	142	B
<b>Hualtaco</b>	1213	93	C
<b>Total</b>	2292		



## ESFUERZO

En esta pesquería, el esfuerzo está representado por el número de recolectores de conchas que participan en la faena de extracción (concheros activos) (Figura 5). El esfuerzo promedio para el Archipiélago de Jambelí estuvo en 328 concheros activos.

En Puerto Bolívar el esfuerzo pesquero osciló entre 90 y 137 concheros, resultando un esfuerzo promedio de 117 concheros. Puerto Jelí registró un esfuerzo de pesca desde 26 hasta 54 concheros, con un promedio de 44 concheros; finalmente Puerto Hualtaco reportó un esfuerzo mínimo de 115 y un máximo de 217 concheros; con un promedio final de 167 recolectores.



**Figura 5.** Esfuerzo mensual registrado para cada puerto de desembarque durante el 2024 en la provincia de El Oro

## FRECUENCIA DE VISITAS POR SITIOS DE CAPTURA

Con base a la Tabla 1, se determinó durante el período de análisis los tres sitios de captura de concha prieta pertenecientes al Archipiélago de Jambelí con mayor frecuencia de visitas (Tabla 7).

**Tabla 7.** Sitios de captura de concha prieta con mayor preferencia en la provincia de El Oro

Puertos	Sitio de captura	N° Visitas
<b>Bolívar</b>	Jambelí	149
	El Bravo	121
	El Bravito	109
<b>Jelí</b>	La Enfermería	74
	Atalaya	69
	Calavera	64
<b>Hualtaco</b>	Payana	200
	San Gregorio	127
	Cayancas	81

## CPUE VS SITIOS DE CAPTURA

Se encontraron diferencias significativas de las CPUE correspondiente a los sitios de captura descritos en la Tabla 1 pertenecientes al Archipiélago de Jambelí (Tabla 8). A través de la prueba de Tukey se obtuvieron diferentes agrupaciones de sitios de captura basado en rangos de captura. Se identificaron los sitios de mayor y menor producción en los tres puertos de desembarque de la provincia de El Oro (Tabla 9).

**Tabla 8.** Análisis de varianza realizado a los sitios de captura de concha prieta pertenecientes al Archipiélago de Jambelí

Fuente	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Medias de Cuadrados	F-Value	P-Value
Sitios	23	1970121	85657	34,22	0,00000
Error	1603	4012274	2503		
Total	1626	5982394			

**Tabla 9.** Prueba Tukey realizado a los sitios de captura de concha prieta por puertos de desembarques de la provincia de El Oro

Puertos	Sitios de captura	Rango CPUE (unidades de concha)
Bolívar	Guajabal	160-194
Bolívar	Al Frente	
Jelí	Atalaya	
Bolívar	El Bravito	
Bolívar	Jambelí	142-159
Bolívar	El Pilo	
Jelí	Pongal	
Jelí	Dos Ramas	
Jelí	Enfermería	101-141
Bolívar	El Bravo	
Bolívar	Treinta mil	
Bolívar	Chivería	
Jelí	Calavera	
Hualtaco	Cayancas	
Hualtaco	Payana	
Hualtaco	El Muerto	< 100
Hualtaco	San Gregorio	
Hualtaco	El Arenal	
Hualtaco	Chupadores	
Hualtaco	Zapote	
Hualtaco	Ceibo	
Hualtaco	La Burra	
Hualtaco	Narizón	< 100
Hualtaco	Los Desechos	

## DESEMBARQUES

El desembarque total de conchas proveniente de los tres puertos de la provincia de El Oro, estuvo en 9 943 648 conchas con un promedio mensual de 3 314 550 conchas. Los mayores desembarques se reportan en Puerto Bolívar con 4 811 125 conchas y Puerto Hualtaco 3 614 893 conchas, ambos puertos mostraron una tendencia irregular durante el periodo de análisis. (Figura 6).

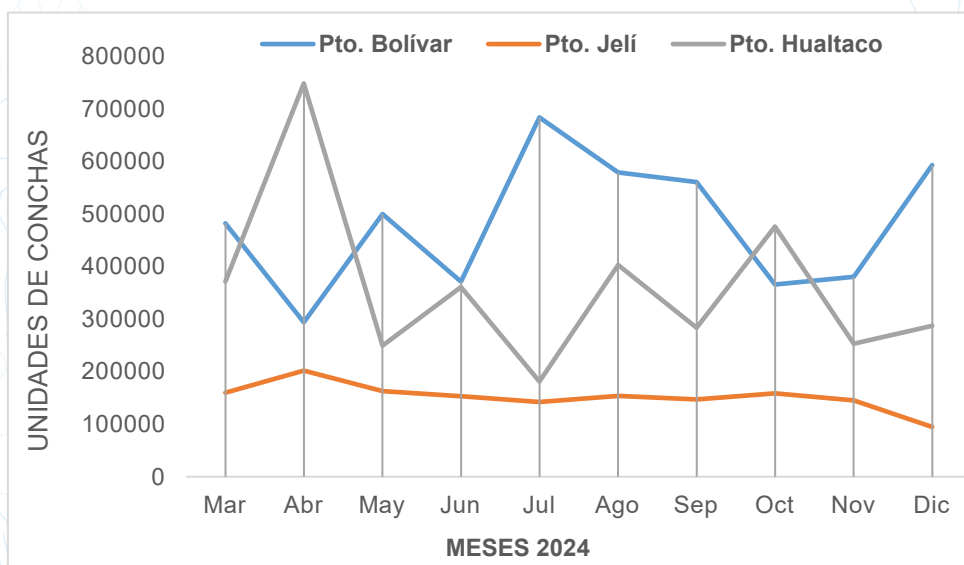


Figura 6. Desembarques registrados para cada puerto de la provincia de El Oro

## DISCUSIÓN

La DFT comerciales reportada en el presente estudio (31-74 mm LT) se presentan similares a los mencionados por Mora y Moreno (2009) y Ramos (2019); pero con valores superiores a lo reportado en Moreno et al. (2023) para *A. tuberculosa* en el Archipiélago de Jambelí. Esto evidencia un incremento de 4 mm y 9 mm de la talla mínima y máxima, respectivamente, en los desembarques gracias al trabajo de algunas de las organizaciones pesqueras en el manejo de la talla; sin embargo, se requiere de mayor participación y compromiso de los custodios de manglar además del conocimiento “*in situ*” del estado poblacional en el Archipiélago de Jambelí.

La mayor frecuencia de individuos (moda) reportada en el presente estudio se ubicó en la clase de talla (40-44 mm LT), coincidiendo con lo reportado por Mora y Moreno (2009), Ramos (2019) y Moreno et al. (2023). A pesar que esta clase de talla no ha variado en el tiempo, el porcentaje de individuos en el presente estudio fue superior en 2% a lo reportado en Moreno et al. (2023). Este porcentaje estaría relacionado a la dinámica de crecimiento y mortalidad de esta especie en la pesquería; sin embargo, se hace necesario contrastar estos resultados con información de estudios poblacionales para determinar su real estructura de tallas.

En el Archipiélago de Jambelí, el porcentaje de captura de individuos por debajo de la talla comercial fue inferior en un 9% a lo reportado en Moreno et al. (2023). Si bien este porcentaje general corresponde a los desembarques de los tres puertos de la provincia El Oro, cabe resaltar que difieren entre puertos. De esta manera el porcentaje de individuos por debajo de 45 mm LT observado en Puerto Bolívar supera en 7% a lo registrado en Moreno et al. (2023), posiblemente relacionado al incremento de concheros independientes, sin embargo, los valores registrados en Puerto Jelí y Hualtaco reportan porcentajes inferiores (16 y 15 % respectivamente), a lo reportado por el mismo autor. Estas diferencias en los resultados corresponden a varios factores, entre ellos la forma diferenciada en la ejecución de acciones de manejo y control por parte de los concesionarios y usuarios en general que intervienen en el Archipiélago de Jambelí. Otro factor a considerar es la poca información sobre la estructura y calidad de los suelos que se ven afectados o degradados por fenómenos naturales y que afectarían a las poblaciones.

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) estimada para el Archipiélago de Jambelí disminuyó en un 20% a lo reportado en Moreno *et al.* (2023) y en 7% a los resultados en Mora y Moreno, (2009), sin embargo, fue superior en un 17% en relación al 2011 reportado por Zambrano *et al.* (2017). Cabe mencionar que estos porcentajes generales difieren entre sí cuando se analizan por puerto, así, la CPUE estimada para Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Puerto Hualtaco decrecieron en un 5%, 7% y 34%, respectivamente en comparación a lo reportado en Moreno *et al.* (2023).

Las variaciones irregulares observados en la CPUE pueden ser explicados por varias causas, entre ellas, los cambios producidos en el número de concheros activos que intervienen en el Archipiélago de Jambelí. En los últimos años se ha detectado una disminución paulatina del total de concheros activos. En este informe, en cuanto al esfuerzo presenta una disminución del 20% y 23% a lo reportado por Moreno *et al.* (2023) y Ramos, 2019, respectivamente.

Sin embargo, esta situación general difiere cuando analizamos cada puerto; Puerto Bolívar registró un incremento del esfuerzo en un 15%, a diferencia de Puerto Jelí y Hualtaco que reportaron un decrecimiento del 10 y 34%, respectivamente con relación a lo descrito en Moreno *et al.* (2023). Otra situación que podría explicar los cambios producidos en la CPUE es la rotación de concheros dentro del Archipiélago, las diferencias entre los usuarios pertenecientes a las diferentes organizaciones pesqueras asentadas en los tres puertos de la provincia de El Oro han producido la expulsión de varios socios y en varios casos ha producido el cambio de domicilio para realizar sus faenas de extracción, alterando el número de concheros activos identificado por puerto.

Los desembarques estimados para los tres puertos de la provincia de El Oro, indican un decrecimiento del 36% respecto a lo reportado en el 2023 por Moreno y colaboradores. Esta tendencia general difiere cuando se analiza por separado los desembarques que registra cada puerto. Así, Puerto Bolívar registró un incremento en sus desembarques del 18%; mientras Puerto Jelí y Puerto Hualtaco presentaron un decremento del 25 y 62%, respectivamente, en sus desembarques según lo reportado en Moreno *et al.* (2023). En Puerto Bolívar y Puerto Hualtaco se registraron los mayores desembarques, a pesar que este último registro el CPUE más bajo de los tres puertos de la provincia de El Oro, esta situación responde al número mayor de recolectores de conchas presentes en Puerto Hualtaco.

En el Archipiélago de Jambelí, los sitios más visitados fueron: Jambelí, El Bravo y El Bravito (Puerto Bolívar); La Enfermería, Atalaya y La Calavera (Puerto Jelí) y Payana, San Gregorio, Cayancas en Puerto Hualtaco. La mayoría de estos sitios coinciden con los sitios descritos por Moreno *et al.* (2023). Esto obedece a la práctica de rotación de los sitios de captura que se da en cada puerto de la provincia de El Oro, 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 (Aburto *et al.* 2009).

## CONCLUSIÓN

1. A nivel general existe una disminución de las capturas de individuos menores a 45 mm LT, esta situación se presenta en Puerto Jelí y Puerto Hualtaco aunado con el trabajo organizado de sus dirigentes en aquellas organizaciones pesqueras que tienen concesión de manglar. En Puerto Bolívar, se evidencia en el aumento de las capturas de ejemplares pequeños.
2. En Puerto Jelí y Puerto Hualtaco, la disminución de las capturas de individuos juveniles, está relacionada con la estrategia basada en el control a la talla y al aumento del valor del ciento de conchas. Situación que difiere en Puerto Bolívar donde no existen acciones de manejo que reviertan esta situación.
3. La mayoría de los sitios de captura con mayor abundancia, pertenecen a Puerto Bolívar y unos cuantos a Puerto Jelí con capturas entre 160 y 194 conchas; y los menos productivos (capturas menores a 100 conchas) a Puerto Hualtaco.
4. En Puerto Hualtaco se observó el mayor registro de concheros y en Puerto Jelí el menor número .
5. En la actualidad se desconoce el estado poblacional del recurso concha prieta y su ambiente en el Archipiélago de Jambelí, este conocimiento es importante para entender la dinámica poblacional y fundamentar medidas de ordenamiento a corto plazo. Por lo tanto, se debe realizar investigación "in situ" principalmente en las áreas de manglar bajo custodia.

## 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. (2011).** Cockles in custody: the role of common property arrangements in the ecological sustainability of mangrove fisheries on the Ecuadorian coast. *International Journal of the Commons*, 5(2), 485–512.  
<https://www.thecommonsjournal.org/articles/10.18352/ijc.285/>. DOI:  
<http://doi.org/10.18352/ijc.285>.
- Cruz, R. A., Fonseca, C., and Chavarría-Solera, F. (2012).** Comparación de La Composición Química Proximal de La Carne de (*Anadara tuberculosa*) y *A. Similis* (Bivalvia: Arcidae) de Chomes, Puntarenas. *Rev. Mar. Cost.* 4(1): 95–103.
- 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, C., Sánchez, P., & Vega, L. (2020).** Importancia nutricional y socioeconómica de los moluscos bivalvos en comunidades costeras del Pacífico. *Ocean & Coastal Management*, 185, 105063.
- Mora Sánchez, E (2012).** Variación Espacio-Temporal en la densidad y estructura de Talla y sus relaciones con el esfuerzo pesquero de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* (PELECYPODA: ARCIDAE) EN EL ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ, ECUADOR. Tesis de Grado para la obtención del Título de Magister en Ciencias con Énfasis en Manejo Sustentable de Recursos Bioacuáticos y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Mora, E y 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.” *Boletín Científico y Técnico* 20(8): 35-49.
- Moreno, J. Ramos, E. Sandoval, G. (2023).** 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. Instituto Público de Investigaciones de Acuicultura y Pesca. *Boletín Científico Técnico*. Vol. 2. N°1, 36-63. ISSN 3073-1089
- 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.
- Prado Carpio, E., Martínez Soto, M., Morris Díaz, A., Castro Armijos, C., Rentería Minuche, P., Coronel Reyes, J., y Rodríguez Monroy, C. (2020).** Importancia de la producción de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en las costas ecuatorianas. *Revista ESPAMCIENCIA*, 11(1), 34 - 46.  
[https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v11i1.209](https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i1.209).
- Prado-Carpio, E. C., Rentería- Minuche, J., Olivo- Garrido, M. de L., Martínez-Soto, M., & Rodríguez-Monroy, C. (2022).** Estrategias para fortalecer la cadena de valor de *Anadara tuberculosa* (concha prieta) en Ecuador: Strategies to strengthen the value chain of *Anadara tuberculosa* (concha prieta) in Ecuador. *Cumbres*, 8(2), 21-34. <https://doi.org/10.48190/cumbres.v8n2a2>
- 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.
- 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

# ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*) DURANTE 2024



# ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*) DURANTE 2024

Xavier Icaza<sup>1</sup>, María Peña<sup>1</sup> y Fedra Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [xicaza@institutopesca.gob.ec](mailto:xicaza@institutopesca.gob.ec), [mpeña@institutopesca.gob.ec](mailto:mpeña@institutopesca.gob.ec), [fsolano@institutopesca.gob.ec](mailto:fsolano@institutopesca.gob.ec)

## RESUMEN

Se presentan los resultados del análisis de la información biológica y pesquera proveniente del Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis* en los estuarios interiores del Golfo de Guayaquil, durante 2024.

El periodo reproductivo se concentró principalmente entre enero y marzo, con presencia de individuos maduros hacia finales del año. La captura total anual se estimó en 3 878 061 cangrejos, con un promedio mensual de  $3\,887\,806 \pm 447\,210$  individuos y una CPUE de  $50 \pm 20$  cangrejos por hombre/día. La captura mensual más baja se registró en agosto, mientras que los valores más altos ocurrieron durante el último trimestre del año.

**Palabras claves:** *Ucides occidentalis*, CPUE, captura.

## ABSTRACT

The results of the analysis of the biological and fishing information from the participatory monitoring system of the red mangrove crab in the interior estuaries of the Gulf of Guayaquil during 2024 are presented. The reproductive period was from January to May, while the annual catch was estimated at 3 878 061 crabs, with a monthly average of  $3\,887\,806 \pm 447\,210$  crabs and the CPUE of  $50 \pm 20$  crabs man day<sup>-1</sup>. The lowest monthly catch was recorded in August, while the highest occurred in the last quarter of the year.

**Keywords:** *Ucides occidentalis*, CPUE, capture.

## INTRODUCCIÓN

El cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) es un recurso de gran importancia ecológica, económica y social en los ecosistemas de manglar del Ecuador. Su papel dentro del ecosistema es crucial, ya que contribuye a la aireación del suelo mediante la excavación de madrigueras, favoreciendo la oxigenación del sustrato y la regeneración de nutrientes. Asimismo, participa activamente en la descomposición de la materia orgánica, influyendo en los ciclos biogeoquímicos de los manglares y sirviendo como fuente de alimento para diversas especies de fauna silvestre (Tazan & Wolf, 2000; Solano et al., 2010). Desde el punto de vista socioeconómico, la pesquería del cangrejo rojo es una de las principales fuentes de empleo y sustento para miles de pescadores artesanales en la costa ecuatoriana. La extracción de este recurso ha sido una práctica tradicional en el país, y su comercialización forma parte integral de la cadena productiva de los productos marinos. Sin embargo, la demanda en la extracción del recurso ha generado preocupaciones sobre su sostenibilidad a largo plazo, lo que ha motivado la implementación de medidas de manejo y conservación (García, 2018).

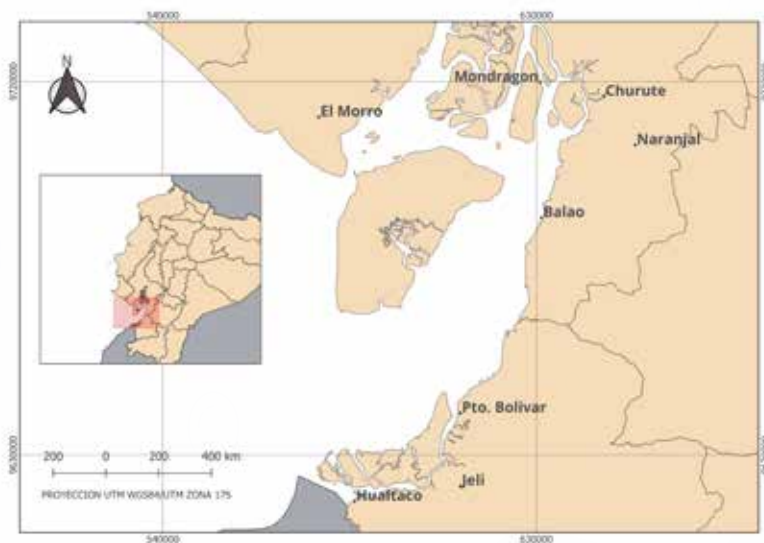
Desde la implementación en 2011 del Sistema de Monitoreo Participativo (SMP), y con el apoyo de instituciones nacionales e internacionales, como USAID Costas y Bosques Sostenibles, CI, CFI y organizaciones cangrejeras, se ha podido recopilar datos esenciales sobre la actividad pesquera, tales como capturas, esfuerzo de pesca y aspectos biológicos del recurso (Cedeño & Bravo, 2012). Esta información ha permitido establecer regulaciones más precisas, tales como vedas reproductivas y vedas de muda, así como restricciones en la talla mínima de captura, con el objetivo de garantizar la conservación del recurso y el equilibrio del ecosistema.

Este estudio tiene como objetivo analizar los aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo durante el período enero-diciembre de 2024 en el Golfo de Guayaquil y la provincia de El Oro, proporcionando información clave para la toma de decisiones en el manejo sostenible de la pesquería.

## METODOLOGÍA

### ÁREA DE ESTUDIO

En la Figura 1 se presentan los principales sitios de desembarque de cangrejo rojo en las provincias del Guayas y El Oro, donde se levantó información biológica y pesquera durante 2024. Estos sitios corresponden a puertos artesanales utilizados por las organizaciones participantes en el SMP; sin embargo, las áreas circundantes a dichos puntos de desembarque comprenden los cangrejales donde se realiza la captura del recurso.



**Figura 1.** Sitios de desembarque de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en las provincias del Guayas y El Oro, donde se realizó el levantamiento de información biológica y pesquera durante 2024. Las áreas circundantes corresponden a los cangrejales donde se desarrolla la actividad de captura.

## VALIDACIÓN DE DATOS

La información analizada proviene de los registros diarios generados por los cangrejeros participantes del Sistema de Monitoreo Participativo (SMP).

Previo al análisis, se realizó un proceso de validación y depuración de la base de datos, que incluyó la revisión de registros incompletos, inconsistencias en el número de individuos capturados y verificación de las horas efectivas de trabajo. Los registros que no cumplían con criterios mínimos de calidad fueron excluidos del análisis.

La información ingresada en la base se somete a un proceso de validación estadística [valor Z ( $\pm 3$ )] antes de ser utilizados en los análisis correspondientes. Este procedimiento garantiza la confiabilidad de los datos, considerando los valores extremos como posibles errores de transcripción en los formularios.

## OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN PESQUERA

La información pesquera se obtuvo a partir de los registros diarios de captura generados por las organizaciones participantes en el Sistema de Monitoreo Participativo (SMP). Los datos incluyeron número de cangrejos capturados y horas trabajadas por jornada, lo que permitió el cálculo de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

En la pesquería del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), al tratarse de una actividad dirigida sin pesca acompañante y con liberación inmediata de hembras, la captura retenida corresponde en la práctica al volumen desembarcado; por lo tanto, en el presente estudio se utiliza el término "captura" para mantener coherencia con el cálculo de la CPUE.

## ESTIMACION DE LA CAPTURA TOTAL

La captura total anual fue estimada mediante un factor de expansión basado en el número total de cangrejeros activos en el Golfo de Guayaquil ( $N = 4\ 120$ ), según Bravo (2013).

El estimador considera el número de cangrejeros monitoreados, los días efectivos de trabajo y la captura diaria registrada, extrapolando los valores al total de pescadores activos.

Se reconoce que el valor de  $N$  corresponde al último censo disponible y requiere actualización.

## CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)

El cálculo de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se realizó siguiendo el procedimiento descrito por Cedeño y Bravo (2012). Los resultados obtenidos fueron extrapolados utilizando la fórmula correspondiente:

$$Y = \frac{N}{n} \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^{M_c} y_{cd}$$

El estimador de la captura total se define de la siguiente manera: "N" representa el número total de cangrejeros activos, "n" el número de cangrejeros muestreados, "c" el cangrejero seleccionado, "d" el día de trabajo del cangrejero seleccionado, "Mc" el número total de días activos del cangrejero seleccionado y "Ycd" la captura total diaria registrada seleccionado en el día correspondiente.

La captura total anual fue estimada mediante un factor de expansión basado en el número total de cangrejeros activos en el Golfo de Guayaquil ( $N = 4\ 120$ ), según Bravo (2013).

El valor de  $N$  corresponde al último censo disponible y se mantiene como referencia histórica para efectos comparativos, reconociendo que requiere actualización.

## OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

Las muestras biológicas fueron obtenidas mediante muestreos mensuales, siguiendo el protocolo de muestreo implementado por Cedeño y Bravo (2012) para el Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) de la pesquería del cangrejo rojo de manglar en las zonas de pesca, donde se registró el peso en gramos, ancho (AC) y largo (LC) de caparazón de los individuos capturados, determinado con calibrador vernier y expresado en milímetros (mm).

Asimismo, se registró el sexo y condición reproductiva de cada individuo y otras características morfológicas relevantes.

Para el análisis de la estructura de tallas, los datos fueron agrupados en clases de intervalo previamente definidas, lo que permitió representar gráficamente la distribución de frecuencias.

## CONDICIÓN REPRODUCTIVA

Para el análisis de la condición reproductiva de machos y hembras, los cangrejeros locales extrajeron muestras *in situ*. Estas muestras fueron recolectadas al azar en las franjas intermareal y supramareal de los esteros del Golfo de Guayaquil. La extracción de los cangrejos se realizó de manera manual y utilizando una varilla en forma de "J" de un metro de longitud aproximadamente. Las muestras fueron colocadas en sacos para su traslado al laboratorio del Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP).

La condición reproductiva fue determinada mediante evaluación macroscópica de las gónadas, siguiendo la escala de madurez descrita por Rujel (1996) en cinco estadios<sup>1</sup> para hembras y machos, codificados de la siguiente manera:

I = Virgen; II = En maduración; III = Madurante; IV = Maduro; V = Desove (hembras)  
Post-cópula o evacuado (machos)

Adicionalmente, para una mejor comprensión de los estadios gonadales, los datos analizados sobre la condición reproductiva de machos y hembras de *U. occidentalis* fueron agrupados en tres grupos, manteniendo la escala establecida por Rujel (1996) y citada por Solano F. (2024), en:

- **Inmaduro (I y II):** Individuos que aún no han alcanzado la madurez reproductiva.
- **Maduro (III y IV):** Individuos listos para reproducirse.
- **Desove (V para hembras):** Hembras en proceso activo de liberación de huevos.

El análisis permitió establecer la proporción de individuos en cada estadio y describir la dinámica reproductiva del recurso en el área de estudio.

## RESULTADOS ASPECTOS BIOLÓGICOS PROVINCIA DEL GUAYAS

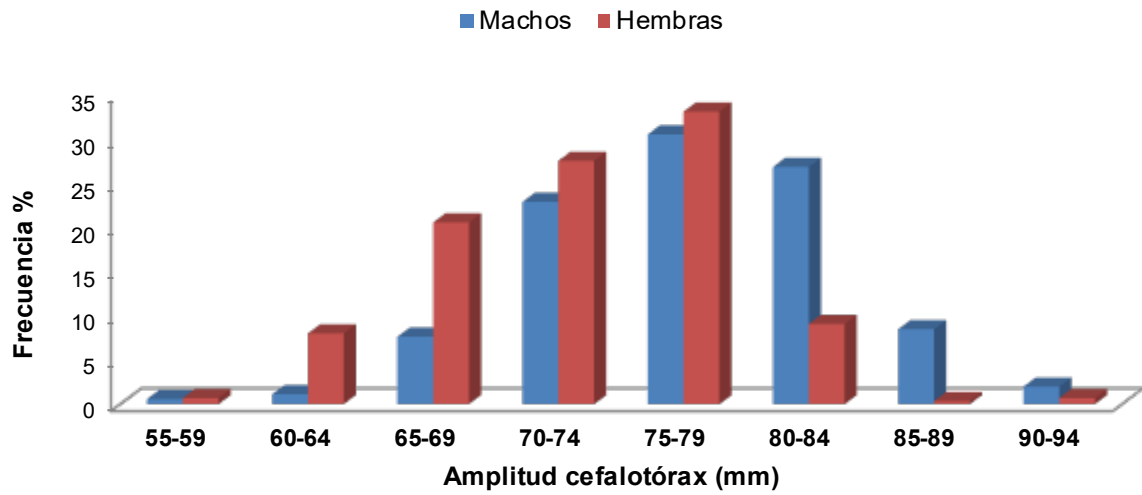
### ESTRUCTURA DE TALLAS

El análisis de la estructura de tallas se realizó únicamente para la provincia del Guayas, debido a que durante el período evaluado no se contó con información biológica disponible para la provincia de El Oro.

Se analizó un total de 641 individuos obtenidos mediante muestreos biológicos directos en las zonas de pesca, los cuales no formaron parte de la captura comercial. Del total, el 55% correspondió a machos y el 45% a hembras, obteniéndose una proporción sexual de 1,2:1 (M:H).

La estructura de tallas fluctuó entre las clases 55–59 mm y 90–94 mm, con mayor frecuencia en los intervalos 75–79 mm y 80–84 mm (Figura 2).

<sup>1</sup> Rujel, J. (1996). Biología reproductiva de *Ucides occidentalis* "cangrejo de los manglares" en el litoral de Tumbes. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo.



**Figura 2.** Estructura de tallas *U. occidentalis*; provincia del Guayas 2024

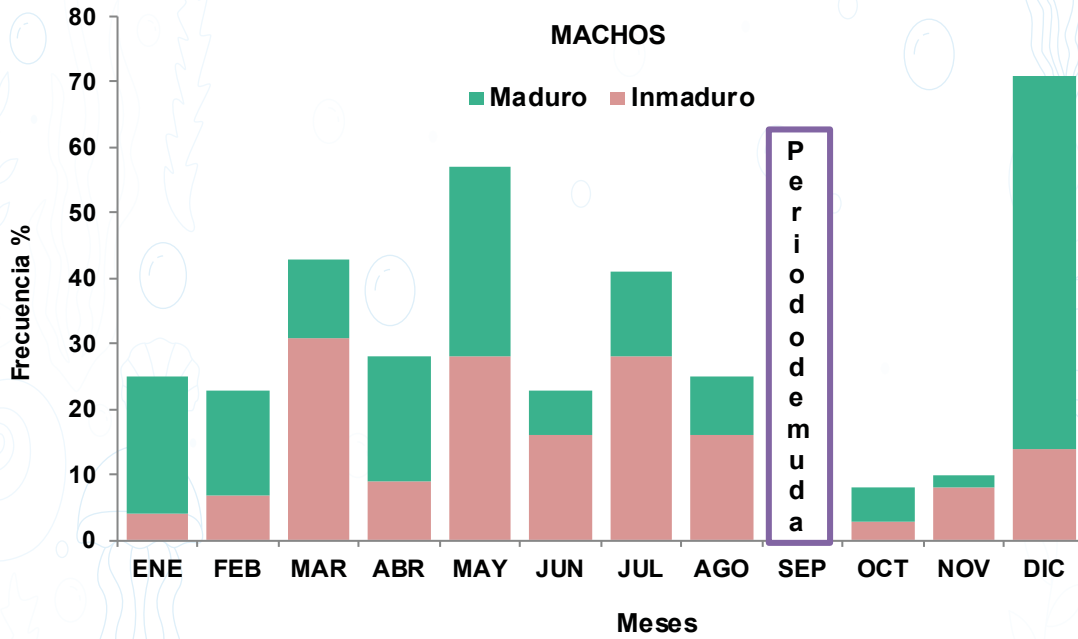
## CONDICIÓN REPRODUCTIVA

### MACHOS

El análisis macroscópico de la condición reproductiva de *Ucides occidentalis* en la provincia del Guayas evidenció la presencia de individuos en estadios inmaduros (I y II) y maduros (III y IV) durante el período evaluado (Figura 3); Para septiembre no se dispone de información debido a la veda de muda establecida para la especie.

Se registraron variaciones mensuales en la frecuencia de los estadios de madurez. Entre marzo y julio predominó la proporción de individuos en estadios inmaduros, mientras que hacia diciembre se observó un incremento en la frecuencia de machos en estadios maduros.

Estos resultados evidencian una dinámica temporal en la condición gonadal de la población evaluada.

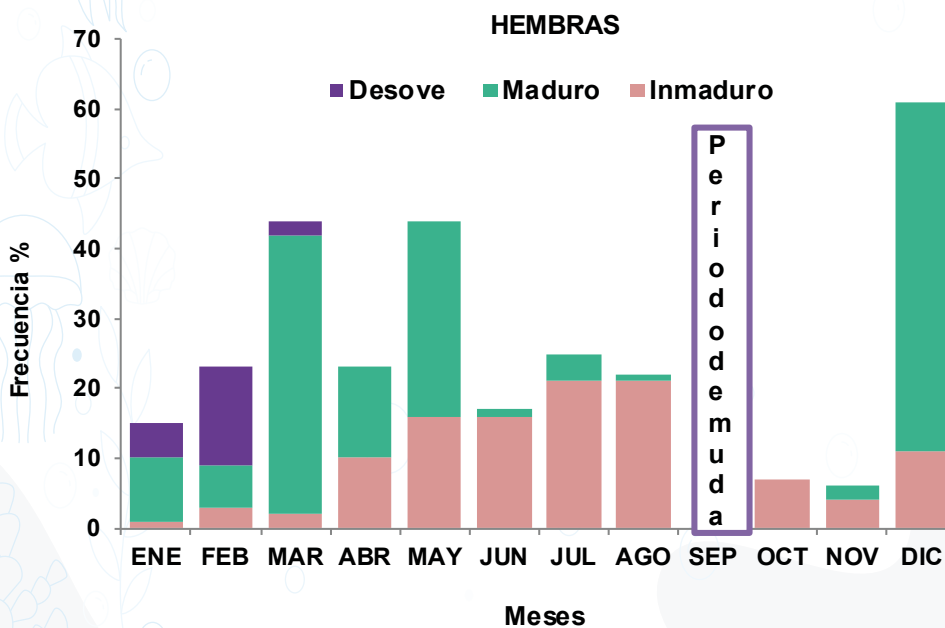


**Figura 3.** Composición porcentual del desarrollo gonadal de machos de *U. occidentalis* provincia del Guayas, durante 2024

## HEMBRAS

En la Figura 4 se observa un incremento en la cantidad de individuos inmaduros desde abril hasta agosto, alcanzando su punto máximo en julio y agosto, es posible que este comportamiento se deba a un periodo de reclutamiento activo a mitad de año, lo cual podría estar relacionado con la finalización de los eventos de desove previos.

La presencia de individuos maduros en diciembre sugiere que hay una nueva fase de preparación para la reproducción hacia finales de año e inicio del próximo lo que confirma el ciclo reproductivo anual. La actividad de desove se observa en los meses de enero a marzo, con un ligero pico en febrero.



**Figura 4.** Composición porcentual del desarrollo gonadal de hembras de *U. occidentalis* provincia del Guayas, durante 2024

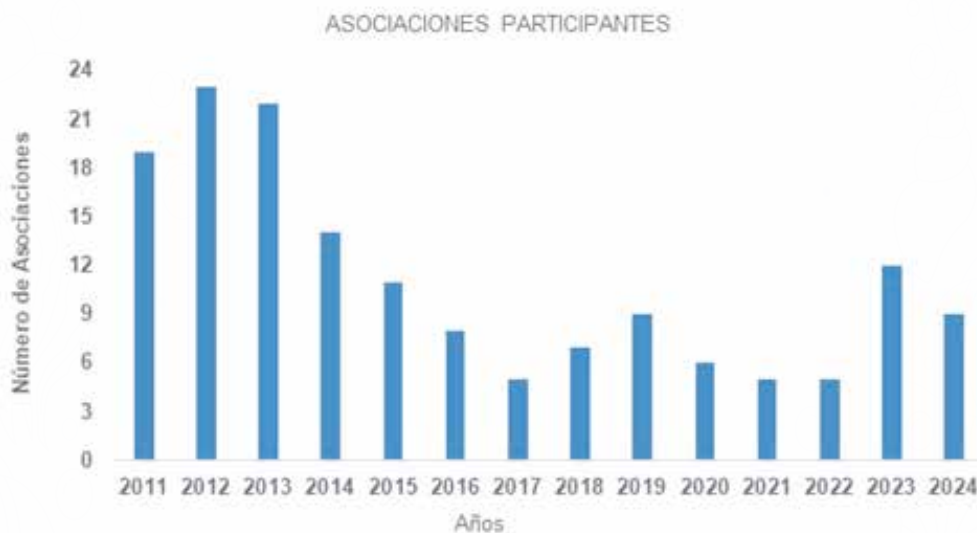
Cabe señalar que no se contó con información de los puertos pesqueros de la provincia de El Oro para el desarrollo de la condición reproductiva, lo que ha limitado un análisis más detallado de los datos para estos puertos.

## ASPECTOS PESQUEROS

### NIVEL DE PARTICIPACIÓN DENTRO DEL SMP

La participación de organizaciones dentro del Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) mostró variaciones a lo largo del período analizado (2011–2024). Durante los primeros años de implementación se registró el mayor número de asociaciones participantes, alcanzando su punto máximo entre 2012 y 2013 con más de 20 organizaciones involucradas. Posteriormente se observa una reducción progresiva en la participación hasta el año 2017, periodo en el cual el número de asociaciones se estabiliza en valores inferiores a 10.

A partir de 2018 se evidencian fluctuaciones moderadas en la participación de las organizaciones en el SMP que lleva a cabo el IPIAP, con un repunte notable en 2023, lo que sugiere un proceso de reactivación y fortalecimiento del sistema en años recientes (Figura 5).



**Figura 5.** Número de asociaciones participantes en el Sistema de Monitoreo Participativo (SMP) para el recurso cangrejo rojo *Ucides occidentalis*, período 2011–2024.

Una tendencia similar se observa en el número de cangrejeros participantes, donde los valores más altos se registran en los primeros años del período analizado, superando los 1500 participantes en 2011. Posteriormente se presenta una disminución gradual hasta alcanzar su punto más bajo alrededor de 2018, seguido de una recuperación progresiva entre 2022 y 2024.

Este comportamiento sugiere que, tras una fase inicial de amplia participación asociada al establecimiento y expansión del SMP, el sistema atravesó un período de ajuste institucional y operativo. No obstante, el incremento registrado en los últimos años evidencia un renovado interés y fortalecimiento del monitoreo participativo, lo que resalta la importancia de este mecanismo para la generación de información pesquera y el manejo sostenible del recurso cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) (Figura 6).

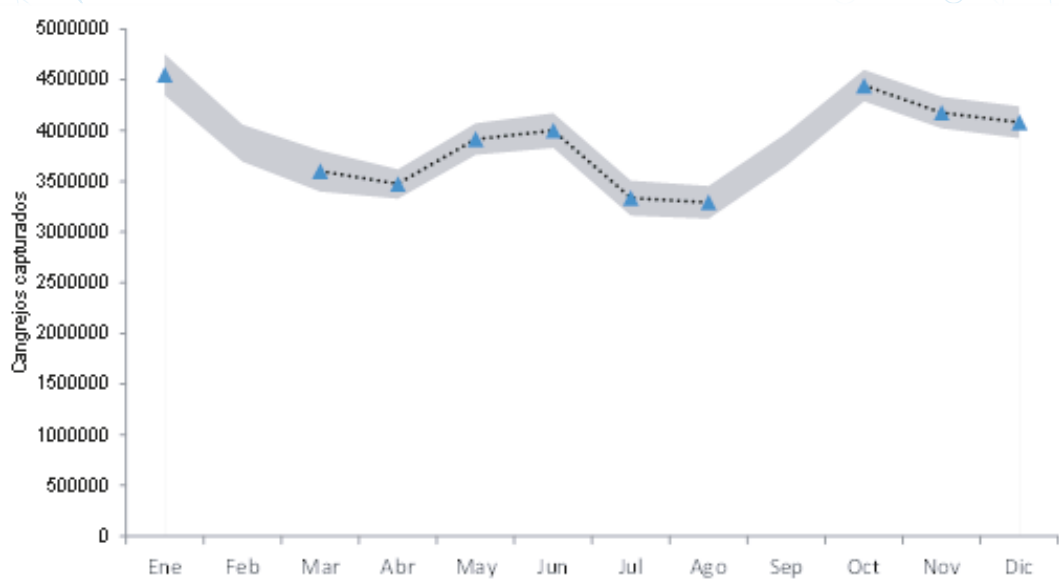


**Figura 6.** Captura total anual de cangrejo rojo de manglar (*U. occidentalis*), periodo 2011 - 2024

### CAPTURAS BASADAS EN DATOS COLECTADOS DEL SMP

La captura total anual registrada en 2023 fue de 40 408 522 cangrejos, mientras que en 2024 se registraron 38 878 061 individuos (Figura 7). Para 2024 se estimó un promedio mensual de  $3\,239\,838 \pm 447\,210$  cangrejos, observándose un incremento en las capturas durante el último trimestre del año, como se aprecia en la Figura 8. En comparación con 2023, la captura total registrada en 2024 presentó una ligera disminución del 3,7 %.

El incremento de las capturas hacia el último trimestre del año podría estar asociado a una mayor disponibilidad del recurso y a la intensificación de las actividades de pesca en los meses previos a las festividades de fin de año, período en el cual tradicionalmente aumenta la demanda de cangrejo rojo en el mercado nacional.



**Figura 7.** Captura total mensual de cangrejo rojo de manglar (*U. occidentalis*), periodo 2011 - 2024

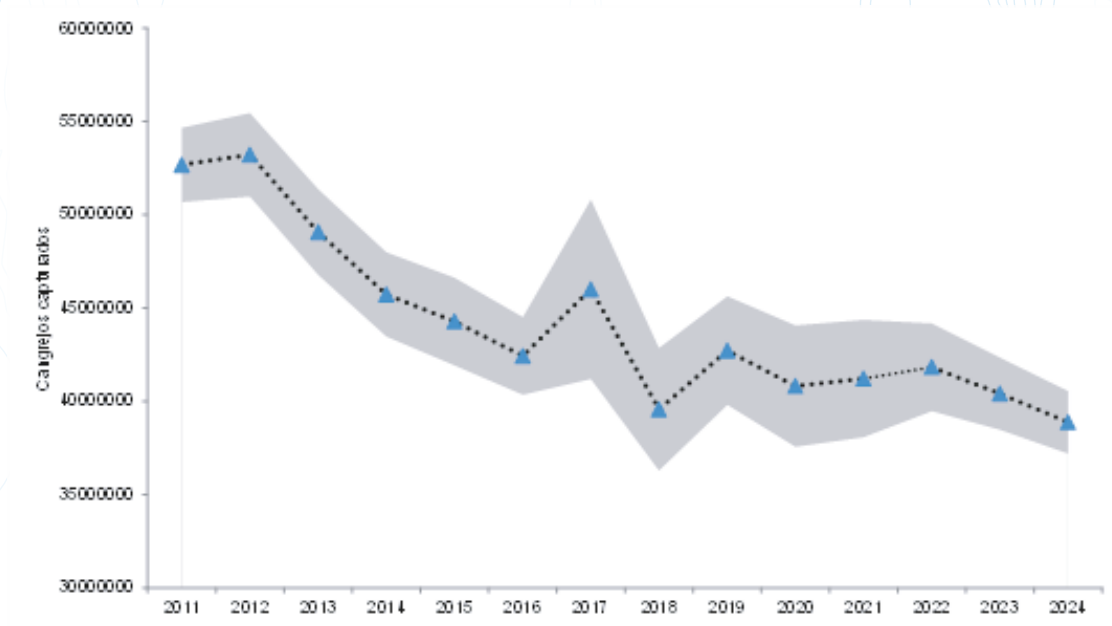


Figura 8. Datos de captura de cangrejo rojo de manglar (*U. occidentalis*), durante 2011-2024

### CPUE BASADA EN DATOS COLECTADOS EN EL SMP

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) anual se estimó en  $50 \pm 20$  cangrejos por hombre por día. La Asociación "21 de septiembre" se destacó con un promedio significativamente superior ( $86 \pm 20$ ), en comparación con las demás asociaciones participantes. Desde enero se observó una tendencia relativamente estable, con un aumento moderado durante el último trimestre del año (Figura 9).

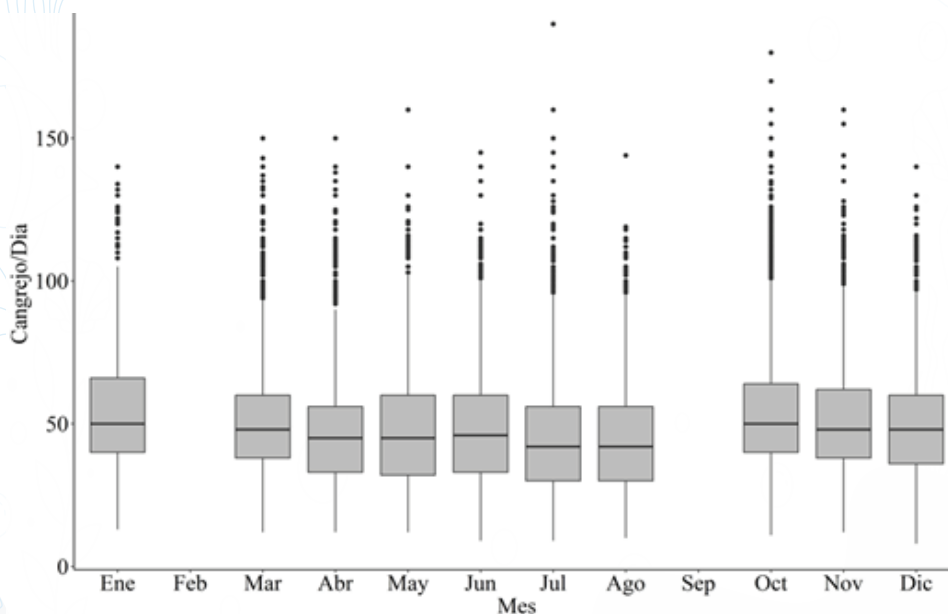


Figura 9. (CPUE) mensual, expresada en número de cangrejos por hombre  $\text{día}^{-1}$ , durante 2024

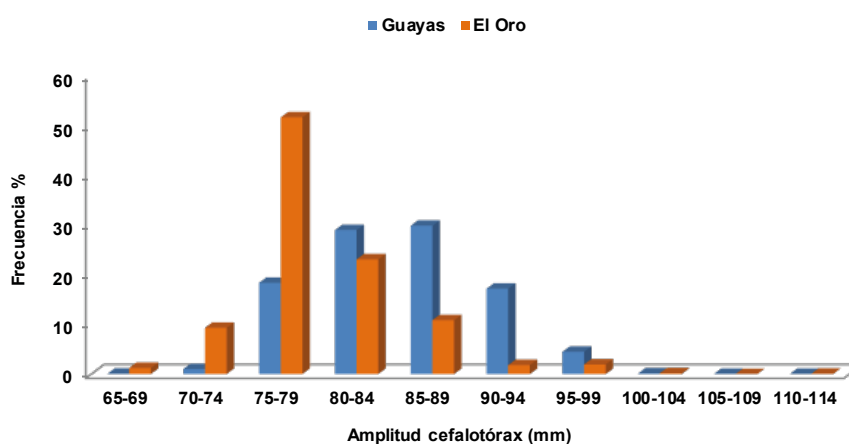
La diferencia observada entre la CPUE promedio anual ( $50 \pm 20$  ind./hombre/día) y el valor registrado por la Asociación “21 de septiembre” ( $86 \pm 20$  ind./hombre/día) podría estar asociada a diferencias espaciales en la disponibilidad del recurso, estrategias de pesca o intensidad de esfuerzo en zonas específicas.

## ESTRUCTURA DE TALLAS BASADAS EN DATOS COLECTADOS DEL SMP

La estructura de tallas comerciales de cangrejo rojo *Ucides occidentalis* en la provincia del Guayas se distribuyó entre las clases 65–69 mm y 110–114 mm de amplitud del cefalotórax (AC), observándose las mayores frecuencias en los intervalos 80–84 mm, 85–89 mm y 90–94 mm (Figura 11).

En la provincia de El Oro, las tallas comerciales registradas se concentraron entre las clases 65–69 mm y 105–109 mm de AC, con predominio en los intervalos 75–79 mm, 80–84 mm y 85–89 mm.

En ambas provincias, más del 90 % de los organismos registrados superaron la talla mínima legal de captura<sup>2</sup>, lo que evidencia que la mayor proporción de individuos capturados corresponde a organismos por encima del límite establecido para la pesquería.



**Figura 9.** Estructura de tallas comerciales de machos de *U. occidentalis*; provincias del Guayas y El Oro, 2024

## DISCUSIÓN

La captura total estimado para 2024 fue de 38,9 millones de cangrejos, lo que representa una ligera disminución del 3,7 % respecto a 2023. No obstante, este valor continúa siendo superior a la cuota anual de captura propuesta por Cedeño (2019), estimada entre 27,3 y 28,3 millones de individuos.

De forma complementaria, las organizaciones pesqueras han mejorado la calidad y sistematización de sus registros internos, reduciendo la subdeclaración histórica y aumentando la precisión de los reportes. Por tanto, la comparación entre estimaciones debe interpretarse, entendiendo que la diferencia observada refleja similar cobertura y calidad de información, más que un cambio real en la abundancia o en el tamaño del stock.

Estos resultados muestran cierta concordancia con patrones descritos para *U. occidentalis* en Tumbes, Perú. Ordinola et al., (2007) reportaron picos reproductivos entre enero y marzo y un segundo pulso hacia finales de año.

De manera similar, Mendoza (2024) señala que la especie puede presentar altas tasas de supervivencia en periodos de incremento de las descargas de agua dulce y reducción de la salinidad. Esta coincidencia regional sugiere que los procesos reproductivos y pesqueros de la especie podrían estar influenciados por condiciones ambientales comunes en los ecosistemas de manglar del Pacífico oriental.

<sup>2</sup> 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*”.

La CPUE anual ( $50 \pm 20$  cangrejos/hombre/día) se mantuvo en niveles similares a los registrados en años anteriores. No obstante, este indicador debe interpretarse con cautela, ya que en algunas pesquerías la CPUE puede mantenerse relativamente estable aun cuando la abundancia del recurso disminuye. Esto ocurre cuando los pescadores concentran su esfuerzo en las áreas de mayor disponibilidad del recurso, fenómeno conocido como hiperestabilidad de la CPUE (Hilborn & Walters, 1992).

El alto porcentaje de individuos por encima de la talla mínima legal de captura (>90 % en ambas provincias) constituye un indicador positivo para la pesquería y sugiere un elevado nivel de cumplimiento de la normativa por parte del sector pesquero. Este resultado coincide con lo reportado en evaluaciones previas (Bravo, 2013) y resalta la importancia de las medidas de manejo y de los programas de sensibilización dirigidos a los usuarios del recurso.

## CONCLUSIONES

La captura total estimada para 2024 superó las cuotas de referencia histórica propuestas para la pesquería, lo que resalta la necesidad de continuar fortaleciendo los programas de monitoreo biológico y los estudios de densidad poblacional que permitan evaluar oportunamente posibles cambios en la estructura del stock de *Ucides occidentalis* en el Golfo de Guayaquil.

El análisis de la condición reproductiva evidencia que el principal período de desove de la especie se concentra durante el primer trimestre del año, lo cual respalda la pertinencia de la veda reproductiva actualmente establecida como una medida clave para la protección del proceso reproductivo.

Adicionalmente, la estructura de tallas registrada muestra un claro predominio de individuos por encima de la talla mínima legal de captura, lo que sugiere un adecuado cumplimiento de la normativa pesquera por parte de los recolectores y contribuye a la sostenibilidad de la pesquería.

En conjunto, los resultados obtenidos destacan el papel del Sistema de Monitoreo Participativo como una herramienta fundamental para el seguimiento continuo del recurso y para la generación de información científica que apoye la toma de decisiones en el manejo y conservación del cangrejo rojo *Ucides occidentalis*.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bravo, M. (2013).** Alianza público-privada para la gestión de los manglares del Ecuador: Los acuerdos para el uso sustentable y custodia. USAID Costas y Bosques Sostenibles.
- Cedeño, I., & Bravo, M. (2012).** 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.
- Conde, J. E., & Díaz, H. (1989).** The mangrove tree crab *Aratus pisonii* in a tropical estuarine coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 28(6), 639-650.
- García, M. (2018).** Estado de madurez sexual de *Ucides occidentalis* en el manglar de Puerto Pizarro, Tumbes, 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes].
- Hilborn, R., & Walters, C. J. (1992).** Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Springer Science & Business Media.
- Hogarth, P. J. (1999).** The biology of mangroves. Oxford University Press
- Mendoza Jerez, N. C. (2024).** Influencia de la salinidad sobre la supervivencia y metamorfosis en el desarrollo larvario del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis*. [Proyecto Integrador]. ESPOL.FCV
- Oliveira-Neto, J. F., Vasconcelos, J. A., Santos, M. C. F., & Alves, R. R. N. (2011).** Reproductive period of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Ucididae) in the Mamanguape estuary, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 28(5), 589–594. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702011000500007>.
- Ordinola, E., Montero, P., Alemán, S., & Lanos, J. (2007).** El cangrejo de los manglares *Ucides occidentalis* (ORTMAN) en Tumbes, Perú. Primavera 2007
- Rujel, J. (1996).** Biología reproductiva de *Ucides occidentalis*: Cangrejo de los manglares en el litoral de Tumbes [Informe técnico]. IMARPE.
- Solano, F., Flores, L., & Ruiz, W. (2010).** Capturas de cangrejo rojo *Ucides occidentalis* en los puertos de la provincia del Guayas y El Oro, Ecuador durante 2009. *Boletín Científico y Técnico*, 20(8), 1–15.
- Solano, F. (2014).** Análisis del periodo de reproducción del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occi dentalis*) [Informe ejecutivo]. Instituto Nacional de Pesca.
- Tazan, G., & Wolf, B. (2000).** El cangrejo rojo *Ucides occidentalis* (Ortmann) en la Reserva Ecológica Manglares Churute. Fundación Natura.

# **PESQUERÍA ARTESANAL DE LANGOSTINO EN LAS PROVINCIAS DE MANABÍ, GUAYAS Y EL ORO DURANTE EL 2024**



# Pesquería artesanal de langostino en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro durante el 2024

Walter Mendívez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [wmendivez@institutopesca.gob.ec](mailto:wmendivez@institutopesca.gob.ec),

## RE SUMEN

Durante el 2024, Guayas registró mayor desembarco con 952,6 t, la especie más representativa en las capturas fue *Penaeus occidentalis* con el 48,0%, seguido de *L. stylirostris* con el 34,0%. El rango de la estructura de tallas observada osciló entre 10,0 y 23,0 cm de longitud total, con una talla media general de captura de 16,5 cm LT. Se registró un mayor número de hembras en estadio vacío y en desarrollo, indicando una continua actividad reproductiva y el aporte de nuevos individuos a la población durante todo el 2024.

**Palabras claves:** Flota artesanal, desembarque, estructura de tallas, longitud total, talla media, actividad reproductiva.

## ABSTRACT

During 2024, Province of Guayas registered de higher landing with 952,6 t, the most representative species in the catches was *Penaeus occidentalis* with 48,0%, followed by *L. stylirostris* with 34,0%. The observed length structure ranged from 10.0 to 23.0 cm total length TL, with an average length catch of 16,5 cm TL. It was reported a high number of females in empty and developing stages, indicating continued reproductive activity and the contribution of new individuals to the population throughout 2024.

**Keywords:** Artisanal fleet, landing, size structure, total length, mean length, and reproductive activity.

## INTRODUCCIÓN

La pesca del camarón artesanal es considerada una actividad extractiva con un rol fundamental en el entorno social y económico del país ya que anualmente genera distintos tipos de rubros (mayores ingresos de divisas, fuentes de empleo, tecnología, infraestructura, etc.). De igual manera interviene en la captura de importantes recursos marinos (fauna acompañante), que en conjunto son destinados al consumo interno (Mendívez, 2022).

En sus inicios la pesca artesanal utilizaba la canoa impulsada a remo y la atarraya, capturando el camarón en los esteros, desembocaduras de los ríos y en playas abiertas (Cobo y Loesch, 1966).

En la actualidad la pesca artesanal la realizan en embarcaciones de madera y de fibra de vidrio con motores fuera de borda desde 40 hasta 75 HP; emplean como artes de pesca redes de enmalle y trasmallos de fondo (Castro, 2012).

Las capturas de camarón de mar procedente de la flota artesanal en los últimos años, ha soportado distintos problemas, principalmente de índole económicos, como caída de los precios, así como productivos, la poca disponibilidad de este recurso debido a factores climáticos, que en cierta manera han incidido negativamente a un considerable grupo importante de usuarios involucrados en esta pesquería (Mendívez, 2022).

Por otro lado, la limitada colaboración por parte de determinados beneficiarios, la baja disponibilidad de recursos económicos y la poca o escasa aplicabilidad de las medidas de manejo (regulaciones, restricciones de artes, vedas, etc.) no han permitido una trascendencia en el conocimiento de la dinámica pesquera de un recurso considerado uno de los pilares de la economía nacional, esto sumado a limitaciones en el seguimiento de la pesquería conlleva a un desconocimiento casi total de los actuales niveles de explotación a los que está siendo sometido el recurso camarón; esto apunta directamente al mantenimiento del sistema de recolección de información, tanto pesquera como biológica para incrementar y fortalecer el conocimiento sobre la dinámica de este crustáceo, lo que a su vez conduce a un manejo del recurso en forma sustentable.

En la actualidad la flota pesquera artesanal de camarón dirige su esfuerzo mayormente a la captura de camarones de la familia Peneidae, los blancos (*Penaeus sylirostris*, *P. vannamei* y *P. occidentalis*) y en menor grado a la captura del camarón café y rojo (*Penaeus californiensis* y *P. brevirostris*, respectivamente) (Mendívez, 2022). Dentro de esta pesquería se registran otras especies de camarones de esta familia, de menor importancia comercial, que forman parte de la composición de las capturas artesanales como: cebra (*Trachypenaeus byrdi*), pomada (*Protrachypene precipua*) y titi (*Xiphopenaeus riveti*).

Considerando la importancia de este recurso y, en función de conservar, desarrollar y mejorar las actividades involucradas en la pesca de camarón, el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) ejecuta de manera mensual el seguimiento de los desembarques comerciales de la flota artesanal en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro.

El presente documento provee información biológica-pesquera procedente de las actividades extractivas artesanales del camarón de mar durante 2024 en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro; no se consideró en el monitoreo la provincia de Esmeraldas debido a condiciones presupuestarias que limitaron la cobertura de todas las provincias.

## METODOLOGÍA

La información de los desembarques fue colectada según metodología propuesta por Fallows y Contreras (1990), y los cambios sugeridos a la misma por Martínez et al., (1991), Villón y Balladares (1993), Villón y Revelo (1994), Solís (1996), Villón et al., (1998) y Solís et al., (1999). Las especies desembarcadas fueron agrupadas según las categorías establecidas por Revelo et al., (1991).

Igualmente, se utilizó la fórmula propuesta de Kunzlik y Reeves (1994) en la estimación de los desembarques mes/puerto/especie, donde se utilizó una hoja de cálculo en EXCEL, que brinda mayor flexibilidad en la estimación de los desembarques.

Con respecto a la información relacionada con los desembarques por puerto pesquero, esta procede de la base de datos de pesca artesanal del IPIAP almacenada en hoja de cálculo de Excel, la cual procede de muestreos mensuales en donde se utilizan registros diarios de pesca (entrevistas directas a pescadores) en los principales sitios de desembarque.

El muestreo biológico del langostino se lo realizó a partir de una muestra de 10 libras por embarcación, en el mismo se determinó la longitud total (cm inferior), el peso (gramos) y los estadios de madurez en las hembras (inmadura, desarrollo, madura y vacía) (García-Gómez, 1976 y Barreiro-Güemez, 1986).

## TIPOS DE EMBARCACIÓN

Existen varios tipos de embarcaciones artesanales, con las que operan los pescadores para la captura del camarón langostino, las mismas que están construidas de madera y fibra de vidrio, siendo esta última la más utilizada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentaje de utilización y operación por tipo de embarcación artesanal utilizadas por pescadores en los distintos puertos visitados por IPIAP, 2024

Tipo de embarcación	El Oro		Guayas		Manabí		
	Bajo Alto	Pto. Bolívar	Playas	Engabao	San Jacinto	San Alejo	San Clemente
Fibra de vidrio	80	100	100	100	98	98	98
Canoa realzada	5	-	-	-	-	-	-
Bote de madera	15	-	-	-	2	2	2

## ARTES DE PESCA

Los pescadores artesanales utilizan el enmalle de fondo que opera con modalidad de aprensión, el mismo que está construido por una sola pared de paño de malla, generalmente de hilo fino y de un mismo tamaño de ojo de malla en toda su longitud, el paño va unido a una relinga de flotadores y otra de plomos.

También emplean el trasmallo<sup>1</sup> de fondo que opera con la modalidad de captura, está construido por tres paredes superpuestas, siendo las de afuera de diferente tamaño a la de en medio (Tabla 2) (Anexo 1 y 2).

**Tabla 2.** Tipos de artes de pesca usados por los pescadores artesanales para la captura de camarón artesanal

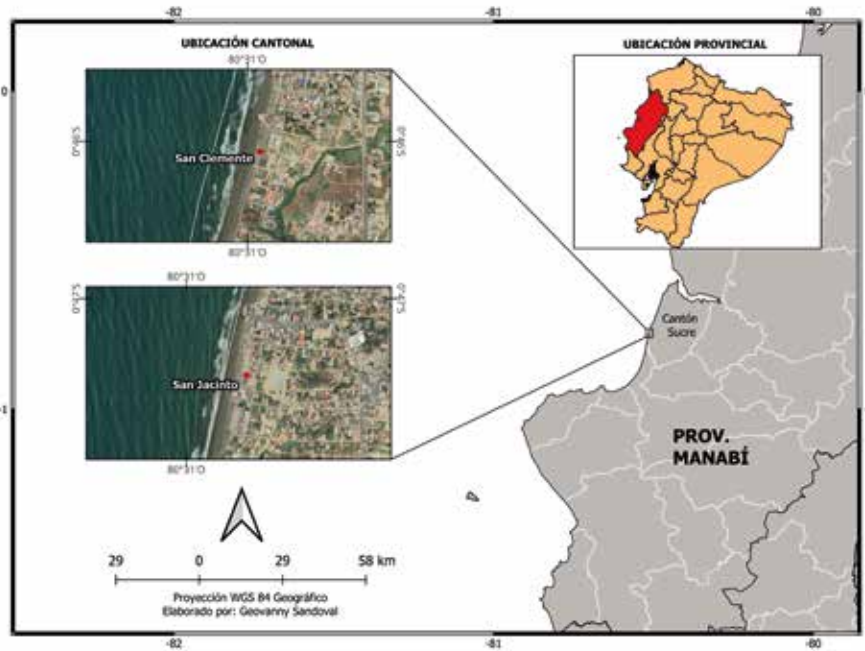
Provincia	Puerto	Tipo de arte de Pesca
El Oro	Bajo Alto	Enmalle de fondo
	Puerto Bolívar	Enmalle de fondo
Guayas	Playas	Trasmallo de fondo
	Engabao	Trasmallo de fondo
Manabí	San Jacinto	Trasmallo de fondo
	San Alejo	Trasmallo de fondo
	San Clemente	Trasmallo de fondo

## ÁREA DE PESCA

### MANABÍ

La flota artesanal de San Jacinto, San Alejo y San Clemente realizan sus faenas de pescan frente a estas mismas comunidades, a partir de la milla 3, dependiendo de la temporada, en ocasiones navegan hacia el norte frente a Bahía de Caráquez o al sur frente a Crucita para capturar camarón (Figura 1).

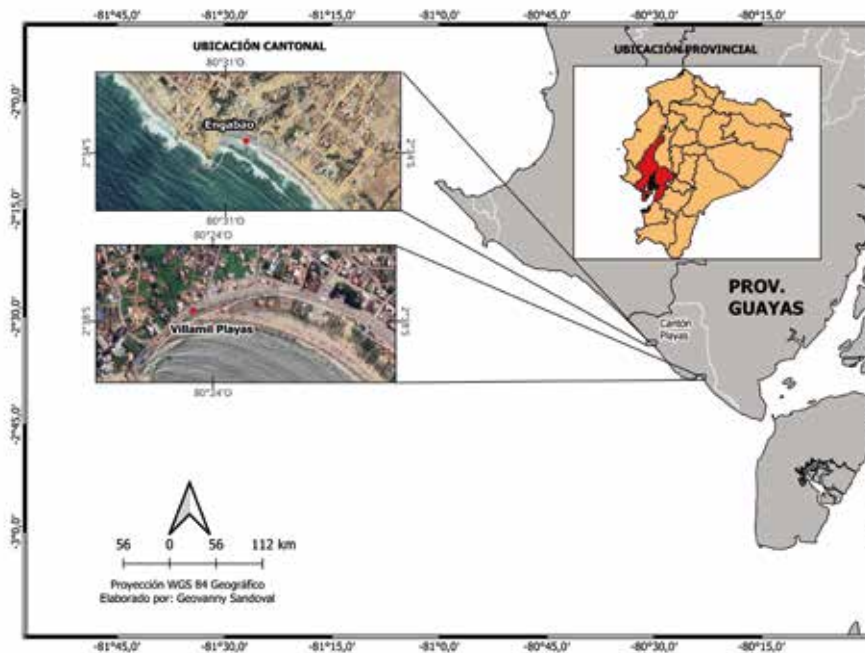
<sup>1</sup> Un trasmallo es un arte de pesca constituido por tres paños de red colocados superpuestos; los dos exteriores tienen la misma luz de malla y la central es menos tupida al ser de mayores dimensiones (Castro R. 2012).



**Figura 1.** Puertos Pesqueros visitados en la provincia de Manabí, 2024

## GUAYAS

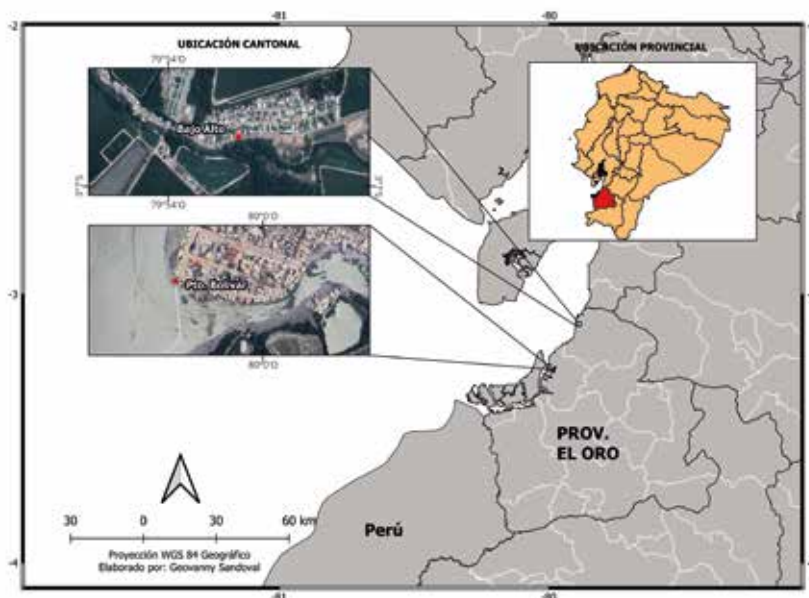
La flota artesanal de General de Villamil "Playas" y Engabao realiza sus faenas de pesca frente a estos puertos y en algunas ocasiones llegan hasta la Isla Santa Clara y Oeste de la Isla Puná, dependiendo de la temporada (Figura 2).



**Figura 2.** Puertos pesqueros artesanales visitados en la provincia del Guayas, 2024

## EL ORO

La flota artesanal de Bajo Alto y Puerto Bolívar realizan sus faenas de pesca a lo largo del Canal de Jambelí, frente a la Isla Jambelí y en algunas ocasiones llegan hasta la Isla Santa Clara y Oeste de la Isla Puná, dependiendo de la temporada (Figura 3).



**Figura 3.** Puertos pesqueros artesanales visitados en la provincia de El Oro, 2024

## DESEMBARQUES TOTALES (t) DE CAMARÓN LANGOSTINO

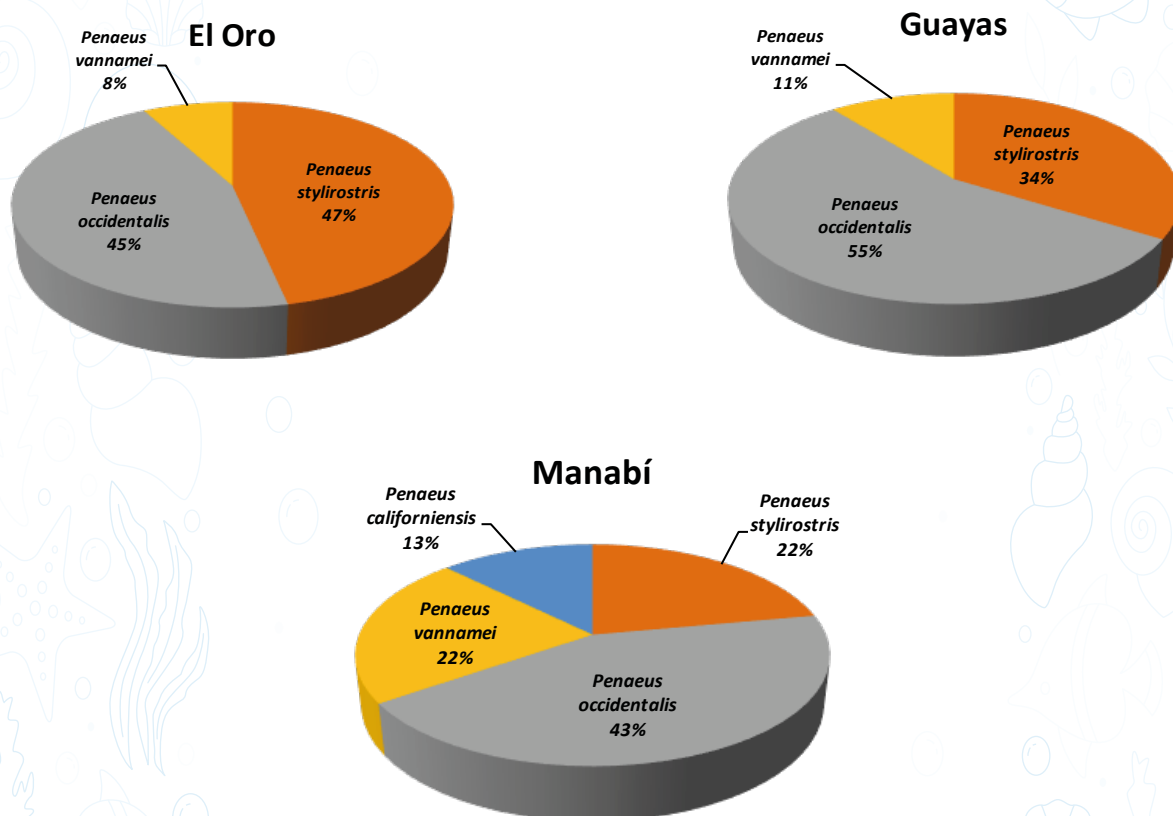
Durante el 2024 en los distintos puertos pesqueros artesanales de las provincias de Manabí (San Jacinto – San Alejo – San Clemente), Guayas (Engabao – Playas) y El Oro Bajo Alto y Puerto Bolívar), se registraron los desembarques de camarón artesanal, siendo la provincia del Guayas la que presentó los mayores desembarques mensuales, mientras que Manabí y El Oro los menores valores (tabla 3).

**Tabla 3.** Desembarques (t) mensuales de camarón langostino artesanal, en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro, 2024

MES/PROVINCIA	EL ORO	GUAYAS	MANABÍ
<b>Abril</b>	27,4	256,22	9,1
<b>Mayo</b>	41,7	96,12	6,6
<b>Junio</b>	3,7	17,25	3,6
<b>Julio</b>	6,6	113,94	4,3
<b>Agosto</b>	15,7	104,25	3,7
<b>Septiembre</b>	12,5	94,11	3,2
<b>Octubre</b>	17,3	91,33	4,3
<b>Noviembre</b>	7,4	88,54	6,5
<b>Diciembre</b>	12,5	90,84	3,1

## COMPOSICIÓN POR ESPECIE

En la figura 4, se observa que los camarones blancos (*Penaeus stylirostris*, *P. occidentalis* y *P. vannamei*) y café (*Penaeus californiensis*) son las especies más representativas en las capturas artesanales, siendo *P. occidentalis* la especie con mayor predominancia en los desembarques por puerto, seguido de *P. stylirostris*.



**Figura 4.** Composición de las capturas en los distintos puertos visitados por el IPIAP, durante 2024

## COMPOSICIÓN POR SEXO Y RELACIÓN MACHO-HEMBRA

El 42,4% correspondió a individuos machos y el 57,6% a individuos hembras. La tabla 4, 5 y 6 describen la composición porcentual por especie y relación macho-hembra de las cuatro especies de camarones langostinos que se muestrearon durante este periodo de estudio. En términos generales se pudo evidenciar un mínimo porcentaje de presencia de individuos hembras sobre los machos, siendo su relación, por cada individuo macho hay una hembra (1:1).

**Tabla 4.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco monitoreado en El Oro, 2024

Sexo		<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)		45,0	47,0	8,0	-
Porcentaje por sexo (%)	Macho	41,3	49,7	43,0	-
	Hembra	58,7	50,3	57,0	-
Relación macho:hembra		1:1,4	1:1,0	1:1,3	-

**Tabla 5.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco monitoreado en Guayas, 2024

Sexo		<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)		55,0	34,0	11,0	-
Porcentaje por sexo (%)	Macho	45,1	38,8	28,4	-
	Hembra	54,9	61,2	71,6	-
Relación macho:hembra		1:1,2	1:1,5	1:2,5	-

**Tabla 6.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco y café, monitoreado en Manabí, 2024

Sexo		<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)		43,0	22,0	22,0	13,0
Porcentaje por sexo (%)	Macho	44,1	47,3	58,4	28,0
	Hembra	55,9	52,8	41,6	42,0
Relación macho:hembra		1:1,2	1:1,1	1:1,0	1:1,5

## ESTRUCTURA DE TAMAÑOS

Durante 2024, el rango de tallas estuvo entre 10 y 23 cm de longitud total (LT), de los camarones capturados (*Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris*, *P. vannamei* y *P. californiensis*) en las provincias de El Oro, Guayas y Manabí. Mientras que el camarón blanco y el café alcanzan su madurez sexual entre los 14,5 y 16,5 cm, la mayoría de los ejemplares registrados superaron estas medidas, con tallas de hasta 23 cm. En promedio, los camarones más grandes se capturaron en Manabí (17,5 cm), seguidos por El Oro (16,3 cm) y Guayas (15,8 cm). (Figura 5).

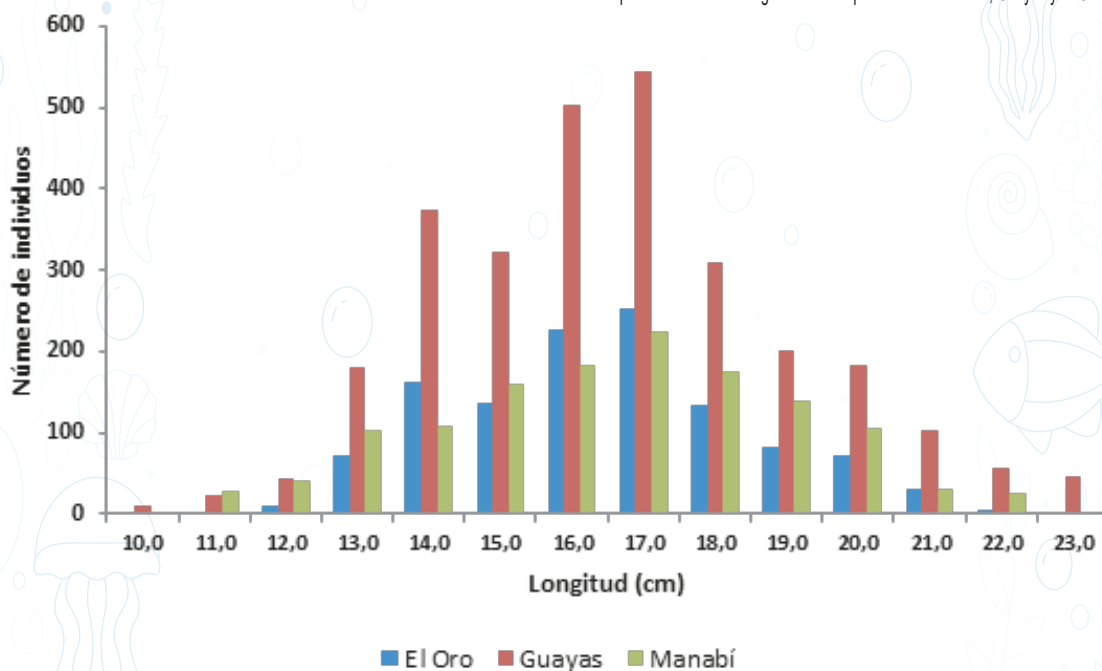


Figura 5. Rango de tallas de las capturas en las distintas provincias, durante 2024

### CONDICIÓN REPRODUCTIVA

La condición reproductiva en camarones peneidos donde la maduración de las hembras se observa por el aumento (grosor) del ovario desde el cefalotórax hasta el último segmento abdominal pasando de una coloración amarilla pálido hasta un verde oscuro y siendo desovadores parciales, durante el 2024, se registró mayormente el estadio vacío, mismo que predominó en las tres provincias (Manabí, Guayas y El Oro), con un porcentaje igual o mayor al 65%, indicando una continua actividad reproductiva post-desove, así como el incremento constante de nuevos individuos a la población (Figura 6).

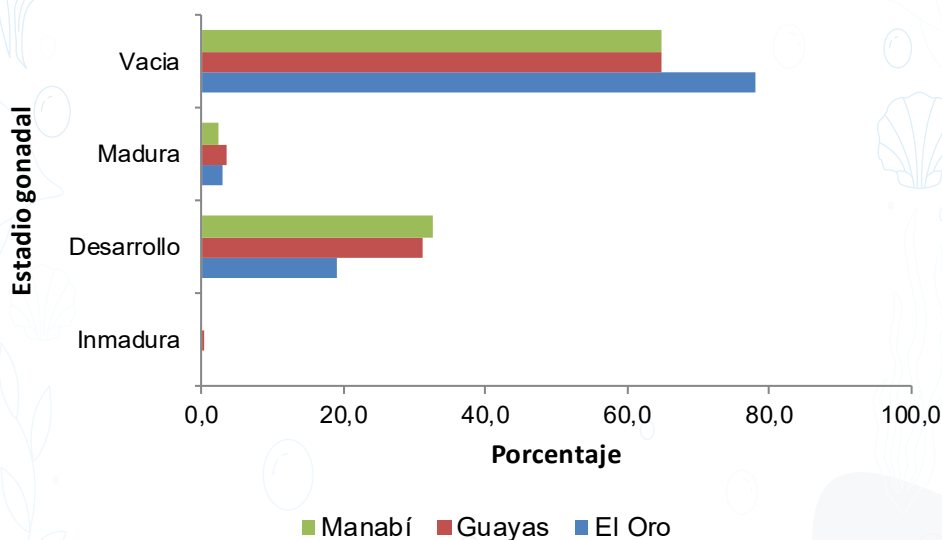


Figura 6. Condición reproductiva del camarón café y blanco, monitoreado en Manabí, Guayas y El Oro, 2024

## CONCLUSIONES

1. El desembarque total estimado para el 2024 de las tres provincias fue de 1 141,7 t, que representa un incremento del 13,96% en relación al 2023 (1 001,8 t), siendo la provincia del Guayas la que registro el mayor desembarque con 952,6 t.
2. La especie de camarón blanco *Penaeus occidentalis*, fue la más representativa en las capturas de las tres provincias con un promedio general del 48% aproximadamente.
3. De las cuatro especies de camarón langostino monitoreadas (*Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris*, *P. vannamei* y *P. californiensis*), se observó que el rango de tallas en general estuvo comprendido entre 10,0 y 23,0 cm LT, siendo la talla máxima de 23,0 cm LT monitoreada en el Guayas.
4. La talla media de captura (TMC) de las cuatro especies en sexos combinados fue de 16,3 15,8 y 17,5 cm LT para El Oro, Guayas y Manabí, respectivamente.
5. Mientras que el camarón blanco y el café alcanzan su madurez sexual entre los 14,5 y 16,5 cm Lt, los individuos muestreados en su mayoría estuvieron por encima de esta talla.
6. Los estadios de madurez gonadal estuvieron representados por hembras con gónadas vacías y en desarrollo para las especies de langostino blanco (3) y Café (1) durante este periodo, que implica una continua actividad reproductiva, así como el aporte de nuevos individuos a la población.

## BIBLIOGRAFÍA

**BARREIRO – GÜEMEZ, T. 1986.** Estudio sobre 1 madurez y desove de *Penaeus vannamei* y *P. californiensis* (Crustacea: Decapoda, Penaeidos) en la costa sur de Sinaloa In: Memorias del Primer Intercambio sobre Investigaciones en el Mar de Cortez Hermosillo, Sonora, México, pp. 1 – 29.

**CASTRO, R. (2012).** Descripción de las artes de pesca utilizados por el sector pesquero en la costa ecuatoriana, Guayaquil-Ecuador. 10 pp.

**FALLOWS, J. Y S. CONTRERAS. 1990.** Capturas de la pesca artesanal en el Ecuador. Incluido el apéndice Sistema de recopilación de datos que cubren el esfuerzo de pesca y capturas en la pesca artesanal del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Informe Interno. Instituto Nacional de Pesca. 1996. Manual de Pesca Artesanal.

**GARCÍA-GÓMEZ, M. 1976.** Fecundidad del camarón café *Penaeus californiensis* y del camarón azul *Penaeus stylirostris* Puerto Peñasco y Guaymas. Sonora. In: INP-FAO Editor. Memorias del Simposium sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones. Guaymas, Sonora, México: S.I.C. Subsecretaria de Pesca, Instituto Nacional de Pesca. Vol. I. pp. 131-139.

**KUNZLIK, P. y A. REEVES. 1994.** Report of the consultancy visit on demersal fisheries. Report to the government of Ecuador.

**MENDÍVEZ, W. 2022.** Pesquería artesanal de camarón marino del género *Penaeus* en las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro durante el 2022. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.

**MARTÍNEZ, J., S. COELLO y S. CONTRERAS. 1991.** Evaluación de las pesquerías artesanales de la costa del Ecuador durante 1990. Instituto Nacional de Pesca. Bol. Cient. Técn. Vol XVI (5).

**REVELO, W., S. COELLO y S. CONTRERAS. 1991.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante el mes de enero de 1991. Reporte Interno DRP 04/1991. Instituto Nacional de Pesca: 4 pp + 3 tablas + 7 figs.

**SOLÍS, P. 1996.** El programa de seguimiento: Esquema de muestreo para la colección de información pesquera. Instituto Nacional de Pesca.

**SOLÍS, P., A. PEÑA Y M. PERALTA. 1999.** Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el primer semestre de 1998. Instituto Nacional de Pesca - Programa VECEP.

**VILLÓN, C. y M. BALLADARES. 1993.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1992. Instituto Nacional de Pesca. Bol. Cient. Técn. Vol XII (6).

**VILLÓN, C. y W. REVELO. 1994.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1993. Instituto Nacional de Pesca.

**VILLÓN, C., P. SOLÍS, M. PERALTA, A. PEÑA y X. BELTRÁN. 1998.** Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el segundo semestre de 1997. Instituto Nacional de Pesca – Programa VECEP.

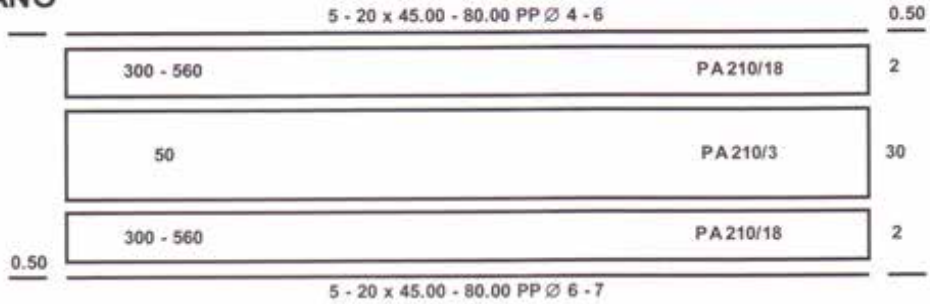
**HERRERA MARCO, R. CASTRO, D. COELLO, I. SAA Y E. ELIAS. 2013.** Puertos, Caletas y Asentamientos Pesqueros Artesanales en la Costa Continental del Ecuador. Guayaquil-Ecuador. 616 pp.

# **ANEXO**

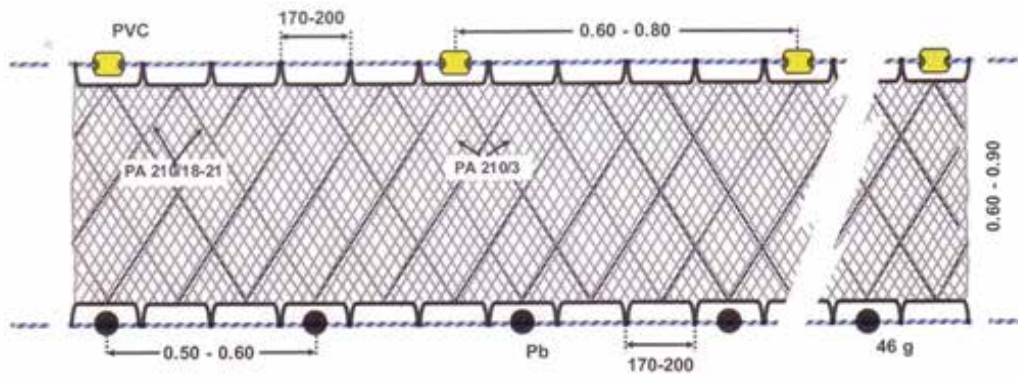


## Anexo 2. Trasmallo de Fondo

### PLANO



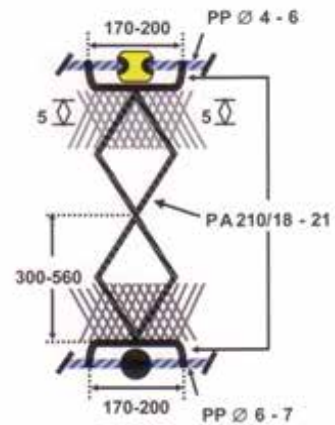
### DISEÑO



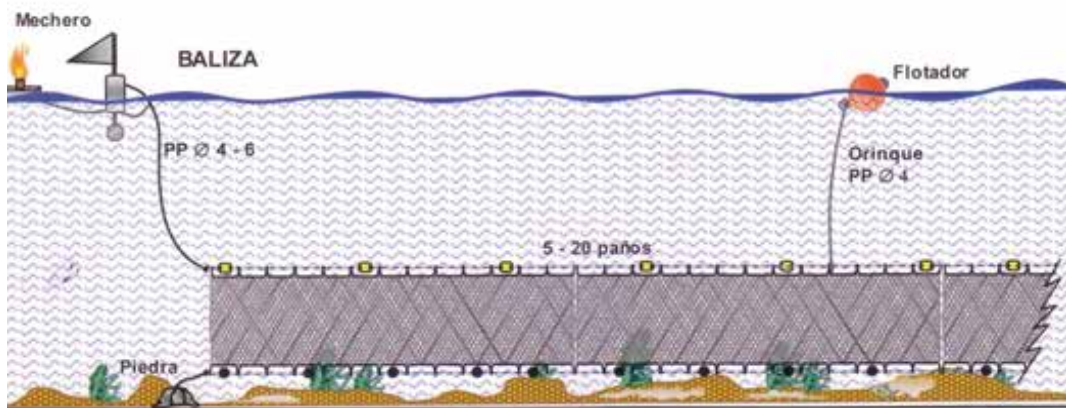
Alternativas de distribución de flotadores y peso

C/4 a 5 tramos libre = 1 PVC

C/2 a 5 tramos libre = 1 Pb



### OPERACIÓN



# DESEMBARQUES DE LA PESCA ARTESANAL EN LA COSTA ECUATORIANA DURANTE EL 2024



# DESEMBARQUES DE LA PESCA ARTESANAL EN LA COSTA ECUATORIANA DURANTE EL 2024

Willan Revelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [wrevelo@institutopesca.gob.ec](mailto:wrevelo@institutopesca.gob.ec).

## RESUMEN

Durante el 2024, el puerto de Engabao registra la flota con mayor actividad (39,5%) y Bajo Alto la flota menos operativa (7,2%); en los cuatro puertos pesqueros artesanales los pescadores utilizaron embarcaciones de fibra de vidrio. Se registró un total de 52 especies conformada por peces óseos, cartilagosos, moluscos y crustáceos agrupadas en 32 familias. Se estimó un desembarque total de ca., 3 953,19 t, siendo Engabao y Puerto Bolívar los puertos que mayormente aportaron (1 574,88 t y 1 365,48 t, respectivamente). Los peces demersales con las familias Sciaenidae, Stromatidae, Mugilidae, Ariidae y el grupo Otros fueron los que tuvieron mayor presencia en las capturas artesanales (2 734,38 t, 570,13, 233,99 t, 141,99 y 2410,28 t., respectivamente); mientras que para los crustáceos (Familia Penaeidae) se registró un desembarque total de 999,97 t, siendo Playas y Engabao los puertos más representativos en sus desembarques (69,17% y 16,96%, respectivamente). Un total de 1250 especímenes de cachema (*Isopisthus altipinnis*) fueron analizados, cuyas frecuencias de tallas para machos estuvieron entre 18 cm y 36 cm de Lt y para las hembras entre 18 y 42 cm de Lt con una moda principal para sexos combinados de 23 cm Lt, registrándose una talla media de madurez sexual a los 19 cm Lt, cuya talla de maduración masiva fue estimada a los 25 cm Lt.

**Palabras Claves:** Desembarques, cachema, peces demersales, especies, familias.

## ABSTRACT

During 2024, the port of Engabao recorded the fleet with the highest activity (39.5%) and Bajo Alto the least operational fleet (7.2%). In the four artisanal fishing ports, fishermen used fiberglass vessels. A total of 52 species were recorded, consisting of bony fish, cartilaginous fish, mollusks, and crustaceans, grouped into 32 families. A total landing of approximately 3,953.19 tons was estimated, with Engabao and Puerto Bolívar being the ports that contributed the most (1,574.88 tons and 1,365.48 tons, respectively). Demersal fish from the families Sciaenidae, Stromatidae, Mugilidae, Ariidae and Others had the highest presence in artisanal catches (2,734.38 t, 570.13 t, 233.99 t, 141.99 t and 2,410.28 t, respectively); while for crustaceans (Family Penaeidae) a total landing of 999.97 t was recorded, with Playas and Engabao being the most representative ports in terms of landings (69.17% and 16.96%, respectively). A total of 1250 specimens of cachema (*Isopisthus altipinnis*) were analyzed, with size frequencies for males ranging between 18 cm and 36 cm TL and for females between 18 and 42 cm TL, with a modal length of 23 cm TL for combined sexes, recording a mean size of sexual maturity at 19 cm TL, while the size of mass maturation was estimated at 25 cm TL.

**Keywords:** Landings, cachema, demersal fish, species, families.

## INTRODUCCIÓN

La pesca artesanal en Ecuador es una actividad económica que se basa en la explotación de varios recursos naturales distribuidos en el ambiente marino costero. En la zona continental se estima que existen alrededor de 219 puertos pesqueros conformado por ca., 76 758 pescadores artesanales, dedicados a esta actividad en forma directa (Herrera et al., 2013) y que la actividad beneficia y da sustento a un gran número de personas en forma indirecta. En las cuatro últimas décadas es considerada como parte principal en la economía, generación de ingresos y como fuente creadora de alimentos, especialmente en comunidades consideradas como pobres y vulnerables, con accesos precarios a los recursos básicos necesarios.

En la actualidad las caletas pesqueras artesanales de mayor importancia, y que representan aproximadamente el 70% del desembarque total del país son: Bocana de Lagarto, Rocafuerte, Esmeraldas, Punta Galera, Muisne, Jaramijo, Puerto López, Anconcito, Santa Rosa, Engabao, Bajo Alto y Puerto Bolívar, los cuales poseen dinámicas pesqueras diferentes en función de los recursos explotados y sus áreas de distribución, utilizando como embarcaciones: canoas de madera impulsada a vela y remo, canoas realzadas, pangas, fibras de vidrio, estas tres últimas provistas de motores fuera de borda (15 a 85 HP), y pequeños barcos de madera que se movilizan con motores estacionarios y artes de pesca sencillos, como línea de mano y espinel de fondo y trasmallos y redes de enmalle de fondo para la captura de peces demersales de fondos duros y suaves.

Conociendo la relevancia de este subsector pesquero, el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), antes Instituto Nacional de Pesca, desde 1989 hasta el 2003 realizó un seguimiento a los desembarques de las flotas pesqueras artesanales en nueve puertos pesqueros (Esmeraldas, Manta, San Mateo, Puerto López, Santa Rosa, Anconcito, Engabao, Playas y Puerto Bolívar) y a partir de febrero de 2019 se reinicia el seguimiento a los desembarques de peces demersales en 11 puertos pesqueros artesanales en cuatro provincias del perfil costero: provincia de Esmeraldas (Bocana de Lagarto, Rocafuerte, Esmeraldas y Punta Galera); provincia de Manabí (Don Juan, El Matal, Jaramijo y Las Piñas); provincia del Guayas (Engabao) y provincia de El Oro (Bajo Alto y Puerto Bolívar), sin embargo, para el 2024 se recopiló información pesquera en los puertos de Engabao y Playas (provincia del Guayas); Bajo Alto y Puerto Bolívar (provincia de El Oro), con el objetivo de estimar los desembarques, el esfuerzo pesquero, cuyos principales resultados se presentan en este documento.

## METODOLOGÍA

En el presente documento se utilizó la metodología propuesta por varios autores como: Fallows y Contreras (1990), con los respectivos cambios sugeridos por Martínez et al., (1991); Villón y Balladares (1993), Villón y Revelo (1994), Solís (1996), Villón et al., (1998) y Solís et al., (1999). Las especies desembarcadas fueron agrupadas según las categorías establecidas por Revelo et al., (1991).

Con respecto a la información relacionada con los desembarques, procede de los puertos muestreados mensualmente, utilizando el registro diario de pesca (entrevistas realizadas directamente a los pescadores artesanales) en los principales sitios de desembarque donde se lleva a cabo el seguimiento de las pesquerías desarrolladas dentro de este subsector importante del país, información que es almacenada en la base de datos de pesca artesanal del IPIAP en formato Excel.

Se utilizó el modelo de estimación de desembarque propuesto por Kunzlik y Reeves (1994), utilizando una hoja de cálculo en EXCEL, que brinda mayor flexibilidad en la estimación de los desembarques.

Para el caso de peces demersales se analizó información relacionada a los aspectos biológicos y reproductivos (talla media de madurez sexual, proporción sexual e Índice Gonadosomático) de la corvina plateada-cachema (*Isopisthus altipinnis*) obtenida durante el 2024, considerando el total de datos y por sexo en los puertos de Engabao (provincia del Guayas) y Bajo Alto (provincia de El Oro).

## RESULTADOS

Los datos provienen de las capturas realizadas por la flota pesquera artesanal que dirigen su esfuerzo de pesca a Peces Demersales (PD), así como su pesca asociada considerada como fauna acompañante como: Peces Pelágicos Grandes (PPG), Tiburones (TIB), Rayas (RAY), Crustáceos (CRUST) y Moluscos (MOLL).

## Embarcaciones activas

En la tabla 1, se presenta el promedio total de las embarcaciones activas por mes/puerto que se registraron durante el 2024; donde se observa una leve disminución durante julio (8,8%), mientras que en octubre se presenta un mayor número de embarcaciones (12,8%). Se registró el porcentaje más representativo de embarcaciones operativas en el puerto de Engabao (39,5%), mientras que el de menor aporte correspondió a Bajo Alto (7,2%). Los botes de fibra de vidrio fueron los que mayormente estuvieron activos (100%).

**Tabla 1.** Número total de embarcaciones activas por puerto y mes, durante el 2024

Meses	Flota Activa/Puerto				Total
	Engabao	Playas	Bajo Alto	Puerto Bolívar	
<b>Abril</b>	190	150	40	160	540
<b>Mayo</b>	210	150	40	140	540
<b>Junio</b>	260	210	35	107	612
<b>Julio</b>	150	200	25	93	468
<b>Agosto</b>	260	210	40	100	610
<b>Septiembre</b>	250	210	60	110	630
<b>Octubre</b>	250	225	40	165	680
<b>Noviembre</b>	250	190	50	100	590
<b>Diciembre</b>	280	210	50	100	640

## Composición por especie en los desembarques

Los desembarques estuvieron conformados por 42 especies agrupadas en 10 órdenes, 22 familias de peces demersales (PD); mientras que la fauna acompañante estuvo conformada por los elasmobranquios con dos órdenes, cinco familias y cinco especies; una familia de Peces Pelágicos Grandes (PPG) incluidas en un orden una especie; dos familias de Peces pelágicos pequeños (PPP) con dos especies; una familia de Crustáceos (CRUST) donde se incluye un orden y una especie; una familia de Moluscos (MOLL) con un orden y una especie (tabla 2).

**Tabla 2.** Lista de especies de peces demersales y su fauna acompañante de acuerdo a la filogenética, muestreadas en los puertos artesanales, durante el 2024

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CLASIFICACIÓN
<b>PECES DEMERSALES</b>				
<b>Anguilliformes</b>	<b>Ophichthidae</b>	<i>Ophichthus remifer</i>	Anguila	Peces demersales
	<b>Muraenesocidae</b>	<i>Cynoponticus coniceps</i>	Congrio	Peces demersales
<b>Siluriformes</b>	<b>Ariidae</b>	<i>Ariopsis seemanni</i>	Bagre lisa	Peces demersales
		<i>Bagre panamensis</i>	Bagre colorado	Peces demersales
		<i>Bagre pinnimaculatus</i>	Bagre plumero	Peces demersales
<b>Aulopiformes</b>	<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus scituliceps</i>	Guabina	Peces demersales
<b>Ophidiiformes</b>	<b>Ophidiidae</b>	<i>Lepophidium negropinna</i>	Culona	Peces demersales
<b>Scombriformes</b>	<b>Stromateidae</b>	<i>Peprilus medius</i>	Chazo, gallinaza	Peces demersales

<b>Carangiformes</b>	<b>Centropomidae</b>	<i>Centropomus</i> spp.	Robalo	Peces demersales
	<b>Sphyaenidae</b>	<i>Sphyaena ensis</i>	Picuda	Peces demersales
	<b>Polynemidae</b>	<i>Polydactylus approximans</i>	Guapuro blanco	Peces demersales
		<i>Polydactylus opercularis</i>	Guapuro amarillo	Peces demersales
	<b>Paralichthyidae</b>	<i>Paralichthys woolmani</i>	Lenguado	Peces bentónicos
	<b>Carangidae</b>	<i>Selene peruviana</i>	Carita	Peces demersales
		<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Hojita	Peces demersales
		<i>Oligoplites altus</i>	Mascapalo	Peces demersales
		<i>Trachinotus paitensis</i>	Pámpano	Peces demersales
		<i>Trachinotus kennedyi</i>	Pámpano	Peces demersales
<b>Cichliformes</b>	<b>Cichlidae</b>	<i>Oreochromis</i> spp.	Tilapia	Peces demersales
<b>Mugiliformes</b>	<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	Peces demersales
		<i>Mugil curema</i>	Lisa	Peces demersales
<b>Perciformes</b>	<b>Serranidae</b>	<i>Diplectrum</i> spp.	Camotillo	Peces demersales
	<b>Triglidae</b>	<i>Prionotus stephanophrys</i>	Gallineta	Peces demersales
<b>Acanthuriformes</b>	<b>Gerreidae</b>	<i>Diapterus brevirostris</i>	Mojarra	Peces demersales
		<i>Gerres simillimus</i>	Mojarra	Peces demersales
	<b>Ephippidae</b>	<i>Parapsyttus panamensis</i>	Leonora	Peces demersales
	<b>Sciaenidae</b>	<i>Cynoscion albus</i>	Corvina	Peces demersales
		<i>Cynoscion</i> spp.	Corvina plateada, pelada	Peces demersales
		<i>Isopisthus altipinnis</i>	Cachema/polla	Peces demersales
		<i>Larimus pacificus</i>	Barrigajuma	Peces demersales
		<i>Micropogonias altipinnis</i>	Torno, corvinon	Peces demersales
		<i>Nebris occidentalis</i>	Corvina china	Peces demersales
		<i>Ophioscion</i> spp.	Polla, ñata	Peces demersales
		<i>Paralanchurus dumerilii</i>	Corvina rayada	Peces demersales
	<i>Umbrina xanti</i>	Corvina rabo amarillo	Peces demersales	
	<b>Haemulidae</b>	<i>Anisotremus interruptus</i>	Roncador, boquimorado	Peces demersales
		<i>Haemulopsis elongata</i>	Roncador, boquimorado	Peces demersales
		<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Boquimorado	Peces demersales
		<i>Pomadasys</i> spp.	Boquimorado/roncador	Peces demersales
	<b>Lobotidae</b>	<i>Lobotes pacifica</i>	Zapata/berrugate	Peces demersales
<b>Malacanthidae</b>	<i>Caulolatilus affinis</i>	Cabezudo	Peces demersales	
<b>Sparidae</b>	<i>Calamus brachysomus</i>	Palma	Peces demersales	
<b>Otros Peces</b>	Peces de bajo valor comercial			Otros
<b>ELASMOBRANQUIOS</b>				
<b>Rajiformes</b>	<b>Rajidae</b>	<i>Rostroraja equatorialis</i>	Raya	Peces cartilaginosos
<b>Myliobatiformes</b>	<b>Dasyatidae</b>	<i>Hypanus longus</i>	Raya gorda	Peces cartilaginosos
	<b>Gymnuridae</b>	<i>Gymnura marmorata</i>	Raya mariposa	Peces cartilaginosos
	<b>Aetobatidae</b>	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya pintada	Peces cartilaginosos
	<b>Myliobatidae</b>	<i>Myliobatis peruviana</i>	Raya	Peces cartilaginosos

PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS				
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Opisthonema</i> spp.	Pinchagua	Peces pelágicos
PECES PELÁGICOS GRANDES				
Scombriformes	Scombridae	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra	Peces bentopelágicos
		<i>Scomber japonicus</i>	Macarela	Peces pelágicos
MOLUSCOS				
Neogastropoda	Melongenidae	<i>Melongena patula</i>	Churo pata de burro	Molusco
CRUSTÁCEOS				
Decápoda	Penacidae	<i>Litopenaeus</i> spp.	Camarón	Crustáceos

## Desembarque Total

Durante el 2024 se estimó el desembarque total de 7 498,49 t (peces demersales- 3 953,19 t y fauna acompañante- 3 545,30 t), conformado por peces demersales y su fauna acompañante (Tabla 3), según las categorías establecidas por Revelo et al., (1991), conformado principalmente por Peces demersales-PD; (52,72%) y Otros-OTR (32,14% - peces demersales de bajo valor comercial). Los aportes de estos grupos fueron significativos, en comparación a su fauna acompañante que aportaron con el 15,08% (PPG-0,97%, PPP-0,60%, CRUST-13,49%, MOLL-0,02% y RAY-0,04%).

**Tabla 3.** Desembarques totales (t) por puerto correspondiente a las categorías: Peces Demersales (PD) y su fauna acompañante como: Crustáceos (CRUST), Otros (OTR), Pelágicos Grandes (PPG), Moluscos (MOLL), Rayas (RAY) y Peces Pelágicos Pequeños (PPP), durante el 2024

Puertos	Categorías						
	PD	CRUST	OTR	MOLL	PPG	PPP	RAY
Engabao	1574,88	181,04	1369,23	--	2,31	31,61	1,47
Playas	71,26	691,75	74,92	1,81	1,42	--	--
Bajo Alto	941,57	25,06	542,71	--	1,91	--	--
Pto. Bolívar	1365,48	113,68	423,42	--	67,43	13,65	1,88
<b>Total</b>	<b>3953,19</b>	<b>1011,53</b>	<b>2410,28</b>	<b>1,81</b>	<b>73,07</b>	<b>45,26</b>	<b>3,35</b>

--: No se registraron desembarques durante los muestreos.

Por puerto, en el 2024, los mayores desembarques de peces demersales procedieron de los puertos de Engabao (39,84%) y Puerto Bolívar (34,54%) y los menores desembarques fueron registrados en Villamil Playas (1,80%) y Bajo Alto (23,82%).

Los desembarques mensuales por puerto durante el 2024, resaltan a junio (13,98%) y noviembre (13,72%) como los de mayor aporte, en tanto que octubre (6,59%) y agosto (8,37%) fueron los de menor desembarque en relación al total estimado durante el 2024 (Tabla 3).

**Tabla 4.** Desembarque total (t) mensual por puerto de la pesca artesanal de peces demersales y su fauna acompañante en la costa ecuatoriana, durante el 2024

Meses	Puertos				Total
	Engabao	Playas	Bajo Alto	Puerto Bolívar	
Abril	204,14	216,18	275,66	266,15	962,13
Mayo	312,00	123,00	168,7	249,65	853,35
Junio	792,06	6,05	75,81	173,21	1047,6
Julio	315,90	122,94	87,75	169,92	696,51
Agosto	299,07	7,80	117,61	203,02	627,5
Septiembre	393,81	94,16	209,24	148,65	845,86
Octubre	67,7	133,48	117,3	175,68	494,15
Noviembre	347,98	61,25	394,88	224,97	1029,08
Diciembre	427,88	76,3	64,3	374,30	942,78
<b>Total</b>	<b>3160,54</b>	<b>841,16</b>	<b>1511,25</b>	<b>1985,54</b>	<b>7498,49</b>

## Peces Demersales (Principales Familias)

### *Familia Sciaenidae*

Las especies que conforman esta familia registraron un desembarque total estimado de ca., 2 734,38 t. Engabao, Bajo Alto y Puerto Bolívar registraron las mayores capturas con 1 157,81 t, 845,46 t y 699,38t, respectivamente (Tabla 5). El estimado mensual fluctuó entre 183,81 t en octubre y 512,75 t en noviembre (Tabla 6).

### *Familia Stromatidae*

El desembarque total estimado para esta familia (chazo, pampanito) fue ca., 570,09 t, siendo las caletas pesqueras de Engabao y Puerto Bolívar donde se registraron las mayores capturas (337,18 t y 195,29 t, respectivamente) (Tabla 5). La captura mensual fluctuó entre un mínimo 9,6 t en julio y un máximo de 95,06 t en agosto (Tabla 6).

### *Familia Mugilidae*

Para el presente periodo se estimó un desembarque total de ca., 233,99 t (Tabla 5); Puerto Bolívar y Bajo Alto registraron los mayores aportes con 228,19 t y 5,8 t, respectivamente. El total mensual fluctuó entre 0,30 t en julio y 70,73 t en junio (Tabla 6).

### *Familia Ariidae*

El desembarque total para esta familia fue de 141,99 t; los puertos de Bajo Alto y Puerto Bolívar aportaron mayormente con 70,63 t y 71,36 t, respectivamente (Tabla 5). El desembarque mensual estuvo comprendido entre 3,27 t (agosto) y 36,98 t (abril), (Tabla 6).

### *Categoría Otros*

Las especies que conforman esta categoría (peces de bajo valor comercial) registraron un desembarque total estimado de ca., 2 410,28 t, Engabao y Bajo Alto registraron las mayores capturas con 1 369,23 t y 542,71 t, respectivamente (Tabla 5). El estimado mensual fluctuó entre 89,95 t en octubre y 475,93 t en junio (Tabla 6).



**Tabla 5.** Desembarque total (t) estimado de las principales familias de peces demersales por puerto, durante el 2024.

Puertos	Familias					Total
	Ariidae	Mugilidae	Sciaenidae	Stromateidae	Otros	
Engabao	--	--	1157,81	337,17	1369,23	2864,22
Playas	--	--	31,73	31,08	74,92	137,74
Bajo Alto	70,63	5,80	845,50	6,56	542,71	1471,17
Pto. Bolívar	71,36	228,19	699,38	195,28	423,42	1617,64
<b>Total</b>	<b>141,99</b>	<b>233,99</b>	<b>2734,42</b>	<b>570,09</b>	<b>2410,28</b>	<b>6090,77</b>

--: No se registraron desembarques durante los muestreos.

**Tabla 6.** Desembarque total (t) estimado de las principales familias de peces demersales por mes, durante el 2024.

Meses	Familias					Total (t)
	Sciaenidae	Stromateidae	Mugilidae	Ariidae	Otros	
Abril	200,22	58,91	32,15	36,98	327,83	656,09
Mayo	321,46	21,92	36,77	9,86	286,04	676,05
Junio	359,31	84,52	70,73	5,61	475,93	996,10
Julio	263,88	9,60	0,30	18,34	253,45	545,57
Agosto	225,28	95,06	14,11	3,27	204,94	542,66
Septiembre	337,37	86,90	4,75	22,64	241,37	693,03
Octubre	183,81	43,69	4,37	6,09	89,95	327,91
Noviembre	512,75	89,41	4,61	26,28	283,31	916,36
Diciembre	330,34	80,08	66,20	12,92	247,46	737,00
<b>TOTAL</b>	<b>2734,42</b>	<b>570,09</b>	<b>233,99</b>	<b>141,99</b>	<b>2410,28</b>	<b>6090,7</b>

### Familia Penaeidae

Durante el 2024, se estimó un desembarque total de ca., 999,97 t de camarón. El desembarque fluctuó entre 25,03 t (Bajo Alto) y 691,69 t (Playas). El 69,17% del desembarque total correspondió a Playas, seguido por Engabao con el 16,96% (Tabla 7).



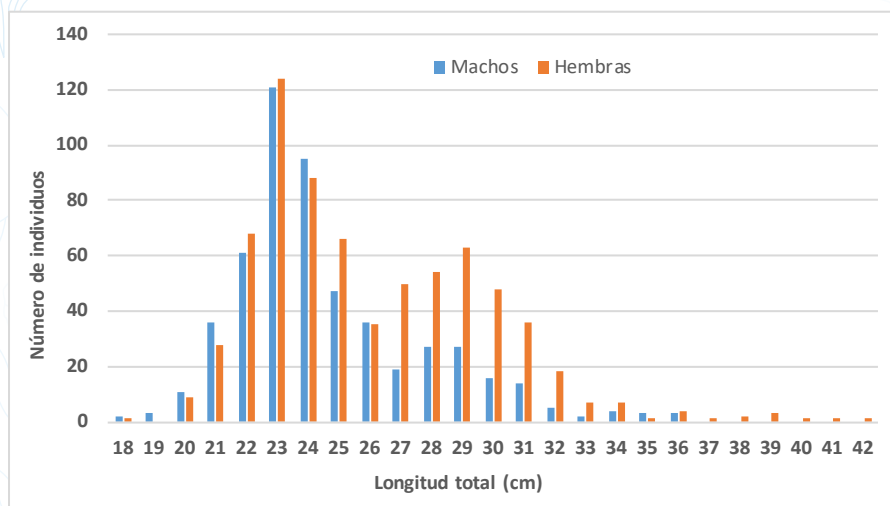
**Tabla 7.** Desembarque total estimado por mes y puerto (t) de camarones peneidos, durante el 2024.

MESES	PUERTOS DE DESEMBARQUE				TOTAL
	Engabao	Playas	Bajo Alto	Puerto Bolívar	
<b>Abril</b>	75,36	180,85	0,61	26,74	283,6
<b>Mayo</b>	22,81	74,01	1,23	41,69	139,8
<b>Junio</b>	7,85	--	0,85	3,73	12,4
<b>Julio</b>	4,32	111,01	5,97	0,59	121,9
<b>Agosto</b>	--	--	8,03	7,68	15,7
<b>Septiembre</b>	10,06	84,04	6,27	6,26	106,7
<b>Octubre</b>	0,64	110,99	0,85	20,45	132,9
<b>Noviembre</b>	34,04	54,49	0,83	6,50	95,9
<b>Diciembre</b>	14,53	76,30	0,39	0,00	91,2
<b>TOTAL</b>	<b>169,61</b>	<b>691,69</b>	<b>25,03</b>	<b>113,64</b>	<b>999,97</b>
<b>%</b>	<b>16,96</b>	<b>69,17</b>	<b>2,51</b>	<b>11,36</b>	<b>100,0</b>

--: No se registraron desembarques durante los muestreos.

## Aspectos Biológicos de la Corvina

De abril a diciembre del 2024 se analizaron un total de 1 250 especímenes, de esta información el 57,3% corresponde a hembras, el 42,5% a machos y el 0,2% a individuos que no se pudo determinar el sexo. Los machos presentaron un rango de tallas entre 18 cm y 36 cm Lt, mientras que para hembras el rango fue de 18 cm a 42 cm Lt. Ambos sexos mostraron distribuciones unimodales, con una moda en 23 cm Lt. La distribución de frecuencias total en el área de estudio mostró una mayor presencia de individuos entre 23 y 24 cm Lt (Figura 1).

**Figura 1.** Distribución de frecuencia de tallas de *Isopisthus altipinnis*, durante el 2024

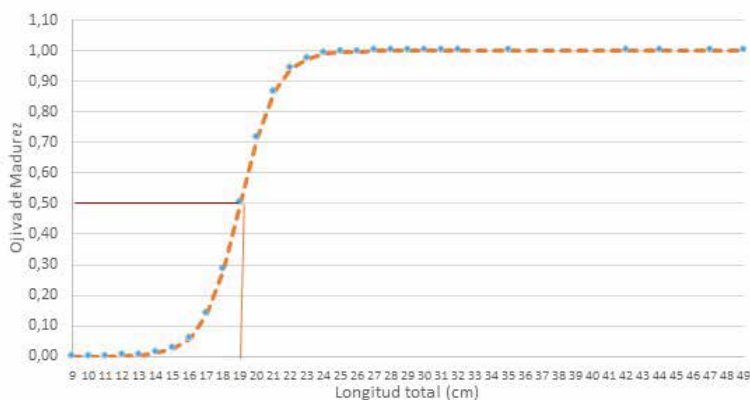
La estructura de tallas mensuales para sexos combinados (machos y hembras) se caracterizaron por la poca presencia de individuos menores a la talla media de madurez 19 cm LT, la cual fue estimada por Samame, 1971 y Revelo, 2019; (Tabla 8, Figura 2).

**Tabla 8.** Estadísticos descriptivos mensuales de longitud total de cachema con sexos combinados (n = tamaño de muestra; Min = longitud total mínima; Max = longitud total máxima; Desv. Std. = desviación estándar de los datos).

<b>Cachema (<i>Isopisthus altipinnis</i>)</b>					
Meses	n	L. mín.	L. máx.	Lprom.	Desv. Std.
<b>Abril</b>	96	18	39	26,8	4,93
<b>Mayo</b>	141	18	32	25,0	8,76
<b>Junio</b>	145	18	32	25,3	7,68
<b>Julio</b>	261	20	32	24,5	20,43
<b>Agosto</b>	135	20	42	26,1	7,39
<b>Septiembre</b>	120	20	32	26,5	5,66
<b>Octubre</b>	108	22	31	26,7	6,34
<b>Noviembre</b>	130	20	32	26,9	6,91
<b>Diciembre</b>	114	22	36	27,5	6,02

### Talla media de madurez sexual

La talla media de madurez sexual se registró a los 19 cm de Lt; y la talla de maduración masiva a partir de los 25 cm de Lt (Figura 2).



**Figura 2.** Curva de madurez sexual de Cachema (*Isopisthus altipinnis*)

### Proporción sexual

De los 1 250 individuos muestreados el 57,3% fueron hembras y 42,5% machos con una proporción sexual donde predominaron las hembras sobre los machos (1,34:1,00), esta proporción fue más notoria durante agosto, septiembre y noviembre (Figura 3).

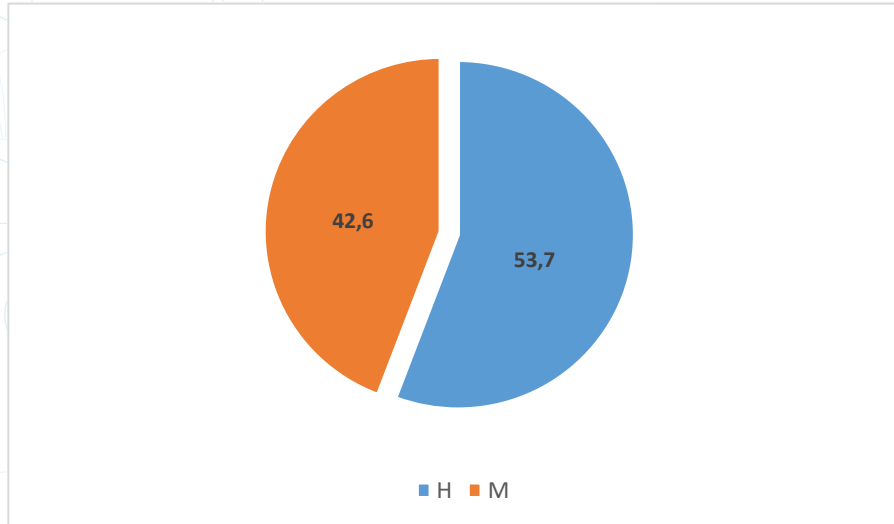


Figura 3. Relación hembra macho (H:M) de cachema, durante el 2024

### Índice Gonadosomático (IGS)

El índice gonadosomático es un indicador de la madurez sexual y de la actividad reproductiva de los organismos. Los valores del IGS para la cachema fueron mayores entre agosto y octubre (Figura 4), siendo agosto el máximo observado (2,62), lo que refleja el proceso de desove de esta especie.



Figura 4. Variación mensual del IGS de *Isopisthus altipinnis* (cachema)

## CONCLUSIONES

- La flota activa presentó una disminución en julio, mientras que en octubre presenta un mayor número de embarcaciones activas. Engabao aportó mayormente en número de embarcaciones activas (39,5%), mientras que en menor porcentaje lo fue Bajo Alto (7,2%).
- Las embarcaciones de fibra de vidrio fueron las más utilizadas por los pescadores artesanales asentados en Playas, Engabao, Puerto Bolívar y Bajo Alto, debido a su maniobrabilidad y mayor desplazamiento hacia las zonas de captura.
- Un desembarque total estimado de peces demersales fue de ca., 3 953,19 t para el 2024, conformado por peces demersales (52,74%) y otros (32,12% - peces de bajo valor comercial). Las caletas pesqueras de Engabao (42,13%) y Puerto Bolívar (26,49%), fueron aquellas en donde se registró un mayor desembarque de peces demersales.
- Según las categorías, los Peces Demersales (PD- 3 953,19 t) son lo que mayormente aportaron a la captura total, seguido de los Crustáceos (CRUST- 1 011,53 t) y en menor participación los Moluscos (MOLL-1,8 t). Los puertos de Engabao, Bajo Alto y Puerto Bolívar comprendieron el 97,59% del total de PD desembarcados.
- Entre los peces demersales, la familia Sciaenidae aportó mayormente en el desembarque con ca., 2 734,38 t, seguido de la familia Stromatidae con 570,13 t, mientras que la categoría "otros" aportó con 2 410,28 t.
- El 69,17% del desembarque total de camarón marino correspondió a Playas, seguido por Engabao con el 16,96%.
- La estructura de tallas estuvo entre 18 cm y 42 cm de LT m, con una longitud promedio de 25,3 cm Lt para los machos y para las hembras de 26,9 cm de Lt, con un grupo modal principal a los 23 cm Lt para ambos sexos.
- La talla media de madurez sexual para *Isophisthus altipinnis*, se registró a los 19 cm de Lt; y la talla de maduración masiva, a partir de los 25 cm de LT.
- El 57,7% fueron hembras y 42,6% machos con una proporción sexual donde predominaron las hembras sobre los machos (1,34:1,00).
- El índice gonadosomático para hembras, indica que los meses de agosto, septiembre y octubre es el período más representativo donde la cachema se encuentre lista para desovar.

## AGRADECIMIENTO

El autor quiere dejar constancia de su agradecimiento a los pescadores artesanales, comerciantes y personas implicadas con la actividad pesquera en los puertos pesqueros donde capturan peces demersales, por su invaluable y desinteresada contribución.

De igual manera agradece a los técnicos pertenecientes al Proyecto "Seguimiento de los desembarques de la Pesca Artesanal Demersal" de la Unidad de Recursos Demersales Bentónicos de Agua Dulce y Embalses (Enrique Laaz, Jorge Correa, David Chicaiza, Mercy Preciado, Evelyn Ramos, Francis Nicolaidis, Geovanny Sandoval y Walter Mendivez), por el apoyo brindado en la recopilación de los datos de campo, así como ingreso de la misma en la base de datos.

## BIBLIOGRAFÍA

- CRUZ-ROMERO, M., ESPINO-BARR, E. Y GARCÍA-BOA, A. 1991.** La pesca ribereña en México. Síntesis del estado de Colima, SEPESCA/INP/CRIP Manzanillo, Col., Inf. Técnico. pp. 61.
- FALLOWS, J. Y S. CONTRERAS. 1990.** Capturas de la pesca artesanal en el Ecuador. Incluido el apéndice Sistema de recopilación de datos que cubren el esfuerzo de pesca y capturas en la pesca artesanal del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Informe Interno. Instituto Nacional de Pesca. 1996. Manual de Pesca Artesanal.
- HERRERA M., R. CASTRO, D. COELLO, I. SAA Y E. ELÍAS (2013).** Puertos Caletas y Asentamientos Pesqueros Artesanales del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Boletín Especial. Año 04. Número 1. Tomo 1, 330 pp. y Tomo 2, 620 pp.
- KUNZLIK, P. y A. REEVES. 1994.** Report of the consultancy visit on demersal fisheries. Report to the government of Ecuador.
- MARTÍNEZ, J., S. COELLO y S. CONTRERAS. 1991.** Evaluación de las pesquerías artesanales de la costa del Ecuador durante 1990. Instituto Nacional de Pesca. Bol. Cient. Técn. Vol XVI (5).
- POLANCO, E., MIMBELA, R., BELÉNDEZ, L., GONZÁLEZ, P., FLORES, M.A, PÉREZ, A., AGUILAR, N., PÉREZ, R., CALDERÓN, R., GUERRA, J.L., ROMO, J., GÓMEZ, H., MIMBELA, J.J., CABRERA, S., PERALTA, D., GARCÍA, J. Y OCHOA, M. 1987.** Pesquerías Mexicanas: Estrategias para su administración. SEPESCA. 11-466.
- REVELO, W., S. COELLO y S. CONTRERAS. 1991.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante el mes de enero de 1991. Reporte Interno DRP -04/1991. Instituto Nacional de Pesca: 4 pp + 3 tablas + 7 figs.
- REVELO, W. 2019.** Indicadores biológicos de *Cynoscion* spp. y su importancia en el manejo de la pesca artesanal en el Golfo de Guayaquil, durante el segundo semestre del 2019. Instituto Publico de Investigación de Acuicultura y Pesca. 1-7 pp. (Informe interno).
- SAMAMÉ, M. 1971.** Observaciones de la madurez sexual y desove de la "Cachema" *Cynoscion analis* (Jenis) de Paita. Instituto del Mar del Perú, 1-46 pp.
- SOLÍS, P. 1996.** El programa de seguimiento: Esquema de muestreo para la colección de información pesquera. Instituto Nacional de Pesca.
- SOLÍS, P., A. PEÑA Y M. PERALTA. 1999.** Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el primer semestre de 1998. Instituto Nacional de Pesca - Programa VECEP.
- SOLÍS, P., Y W. MENDIVEZ. 1999.** Puertos pesqueros artesanales de la costa ecuatoriana. Instituto Nacional de Pesca - Programa VECEP.
- VILLÓN, C. y M. BALLADARES. 1993.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1992. Instituto Nacional de Pesca. Bol. Cient. Técn. Vol XII (6).
- VILLÓN, C. y W. REVELO. 1994.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1993. Instituto Nacional de Pesca.
- VILLÓN, C., P. SOLÍS, M. PERALTA, A. PEÑA y X. BELTRÁN. 1998.** Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el segundo semestre de 1997. Instituto Nacional de Pesca – Programa VECEP.

# **PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS DURANTE EL 2024**



# PESQUERÍA DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS DURANTE EL 2024

Álvaro Romero, Sofía Yañez y Natalia González<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [aromero@institutopesca.gob.ec](mailto:aromero@institutopesca.gob.ec), [syanez@institutopesca.gob.ec](mailto:syanez@institutopesca.gob.ec) y [ngonzalez@institutopesca.gob.ec](mailto:ngonzalez@institutopesca.gob.ec)

## RESUMEN

Durante el 2024, el desembarque total de peces pelágicos pequeños alcanzó 147 045,5 t, lo que evidenció una disminución del 29% en comparación con el 2023. Entre las especies más representativas, botella (51,7%), macarela (20,06%) y picudillo (6,50%) dominaron las capturas a lo largo del año. El grupo denominado "otros" (carita, hojita, chazo, corbata, trompeta, entre otros) aportó el 17,20% del total desembarcado (25 291 t), registrando sus mayores volúmenes durante el segundo, tercer y cuarto trimestre, y siendo gallineta, carita y corbata las especies más representativas. En cuanto al esfuerzo pesquero, se observó un comportamiento similar al 2023 (43% barcos clase I y 32% de la clase II). La actividad pesquera abarcó desde Bahía de Caráquez (Manabí), pasando por la zona de la Puntilla de Santa Elena, hasta la frontera con Perú. Las especies macarela y pinchagua registran una alta proporción de individuos por debajo de la longitud media de madurez sexual (LMMS), con valores de 63% y 35%, respectivamente. En el caso específico de la botella, aproximadamente el 60% de los individuos registrados a lo largo del año estuvieron por debajo de la talla media de madurez sexual (24 cm LF), con una mayor presencia entre agosto y noviembre.

**Palabras claves:** flota cerquera, desembarques, capturas, índice gonadosomático, talla media de madurez sexual.

## ABSTRACT

During 2024, total landings of small pelagic fish reached 147 045.5 t, reflecting a 29% decrease compared to 2023. Among the most representative species, frigate tuna (*Auxis* spp.) (51,7%), chub mackerel (20,06%), and shortfin scad (6,50%) dominated catches throughout the year. The group designated as "others" (Pacific bumper, Pacific harvestfish, Peruvian moonfish, Pacific cornetfish, among others) accounted for 17,20% of total landings (25 291 t), with the highest volumes recorded during the second, third, and fourth quarters; within this group, Peruvian moonfish, Pacific bumper, and Pacific cornetfish were the most representative species. Regarding fishing effort, a pattern similar to 2023 was observed (43% Class I vessels and 32% Class II vessels). Fishing activity extended from Bahía de Caráquez (Manabí), through the Puntilla de Santa Elena area, to the border with Peru. Chub mackerel and Pacific thread herring showed a high proportion of individuals below the mean length at sexual maturity (LMMS), with values of 63% and 35%, respectively. In the specific case of frigate tuna, approximately 60% of individuals recorded throughout the year were below the mean length at sexual maturity (24 cm FL), with a higher presence between August and November.

**Keywords:** purse seine fleet, landings, catches, gonadosomatic index, mean size at sexual maturity.

## INTRODUCCIÓN

Los peces pelágicos pequeños constituyen uno de los recursos socioeconómicos de mayor relevancia en nuestro país. Su labor de extracción, procesamiento (enlatados y harina de pescado) y exportación, crea una significativa fuente de empleo directo e indirecto para la población, además de ser una relevante fuente de divisas.

En Ecuador, las poblaciones de peces pelágicos pequeños han sufrido alteraciones significativas en cuanto a su distribución y abundancia en años recientes. Estos cambios podrían estar vinculados con el aumento de la explotación pesquera que se ha venido dando desde la década de los 90's, lo que ha provocado que se intensifique el trabajo pesquero hacia "otras" especies que no son las principales en esta pesquería (González et al., 2008).

El Golfo de Guayaquil constituye la principal zona de operación de la flota cerquera sardinera. A través del Programa de Peces Pelágicos Pequeños, el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) realiza un monitoreo mensual de la actividad extractiva de estos recursos, con el propósito de mantener una base continua de información biológica y pesquera. Este proceso contempla tanto la recopilación, procesamiento y análisis de datos, como la integración de información proveniente del Programa de Observadores Pesqueros de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). Dichos análisis permiten conocer el estado actual de la pesquería, evaluar la condición de los recursos y generar recomendaciones orientadas hacia una explotación sostenible.

## METODOLOGÍA

### OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN INDIRECTA

Durante el período denominado oscura, el cual corresponde a la fase de luna nueva, se lleva a cabo tanto en playas como en muelles de diversas compañías pesqueras el seguimiento biológico pesquero en los puertos de Crucita, Manta, Machalilla, Salango, Palmar, Chanduy, Anconcito, La Libertad y Posorja, puertos clave para el desembarco de la flota cerquera sardinera. La tabla 1 recopila la clase de actividad que se lleva a cabo en cada puerto que se visita.

**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	Zarpes Capitanías (barcos activos)	Rastreo Satelital (barcos activos)
Crucita	Manabí	x		x	x			
Manta	Manabí						x	x
Machalilla	Manabí	x		x			x	
Puerto López	Manabí				x			
Salango	Manabí		x	x	x	x		
Palmar	Santa Elena	x		x				
Salinas	Santa Elena				x		x	
Anconcito	Santa Elena	x		x				
La Libertad	Santa Elena	x		x				
Chanduy	Santa Elena		x	x	x	x		
Posorja	Guayas		x	x	x	x	x	
Guayaquil	Guayas		x			x		



Es importante destacar que la información biológica y pesquera obtenida se origina de tres fuentes fundamentales: muestreo en terreno, muestreo "in situ" (efectuado por observadores pesqueros) y muestreo biológico de especies (submuestras recolectadas).

## MUESTREO DE CAMPO

Se realiza a través de entrevista directa 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 recolecta una muestra aleatoria de 25 - 30 kg por cada embarcación en playa, antes de ser desmenuzada y vendida, o directamente de las bodegas de los barcos o de las tolvas, antes de su procesamiento (harina de pescado, conserva).

De la muestra colectada, se clasifica por especie:

- Peso muestra (Kg)
- Longitud de cada individuo
- 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).

**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
Barilete	<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 cometa</i>	X	
Roncador	<i>Hamaelopus</i> spp.	X	
Gallineta	<i>Prionotus</i> spp.	X	

## MUESTREO 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), según la especie.
- 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 obtiene información referente a sitios de pesca (análisis geoespacial), información biológica - pesquera, 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 directamente por el observador durante el abordaje, el momento que la pesca se descarga en cubierta, donde se tomará la muestra de acuerdo con 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).
- Para especies como macarela, botella, jurel de gran tamaño, se toma el doble de peso designado, con la finalidad que 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 con 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 utilizaron 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), las 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 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 poca disponibilidad de muestras.

Para el cálculo de la talla media de captura, se obtuvo mediante la razón 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.

Para el cálculo de la talla media de captura, se obtuvo mediante la razón 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.

$$IGS=(WG/WT)*100$$

dónde:

**WG** = el peso de las gónadas

**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 – 2024) y macarela (2018 - 2024).

### MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

Para el análisis espacial de distribución y abundancia de las principales especies de peces pelágicos pequeños, se utilizó el software SURFER, y como datos de entrada las coordenadas de pesca registradas por los observadores a bordo y capitanes de pesca que conforman la flota cerquera sardinera, generando densidades de captura por especies.

## RESULTADOS

### ASPECTOS PESQUEROS

#### DESEMBARQUES TOTALES

Se estimó un total de 147 044,5 t, que representa una reducción del 29% con relación al 2023. En marzo (16%) y noviembre (12%) se registraron los mayores valores del total desembarcado, mientras que en los demás meses del año los valores fluctuaron entre 2 y 10%.

Las especies más representativas en los desembarques fueron botella (51,81%) y macarela (20,06%), predominando sus capturas durante todo el año. En febrero y septiembre los desembarques de todas las especies que conforman esta pesquería presentaron una reducción significativa con relación a los otros meses (Tabla 3).

Para la especie botella el mayor porcentaje fue registrado en marzo con 12 999,4 t y el mínimo en febrero con 157,6 t, con un promedio mensual de 6 349,01 t.

El grupo denominado "Otros" (carita, hojita, chazo, corbata, trompeta, etc.), acumuló el 17,20% de las capturas (25 291 t); durante el segundo y cuarto trimestre, estas especies tuvieron mayor presencia en las capturas, siendo la carita y hojita las más representativas.

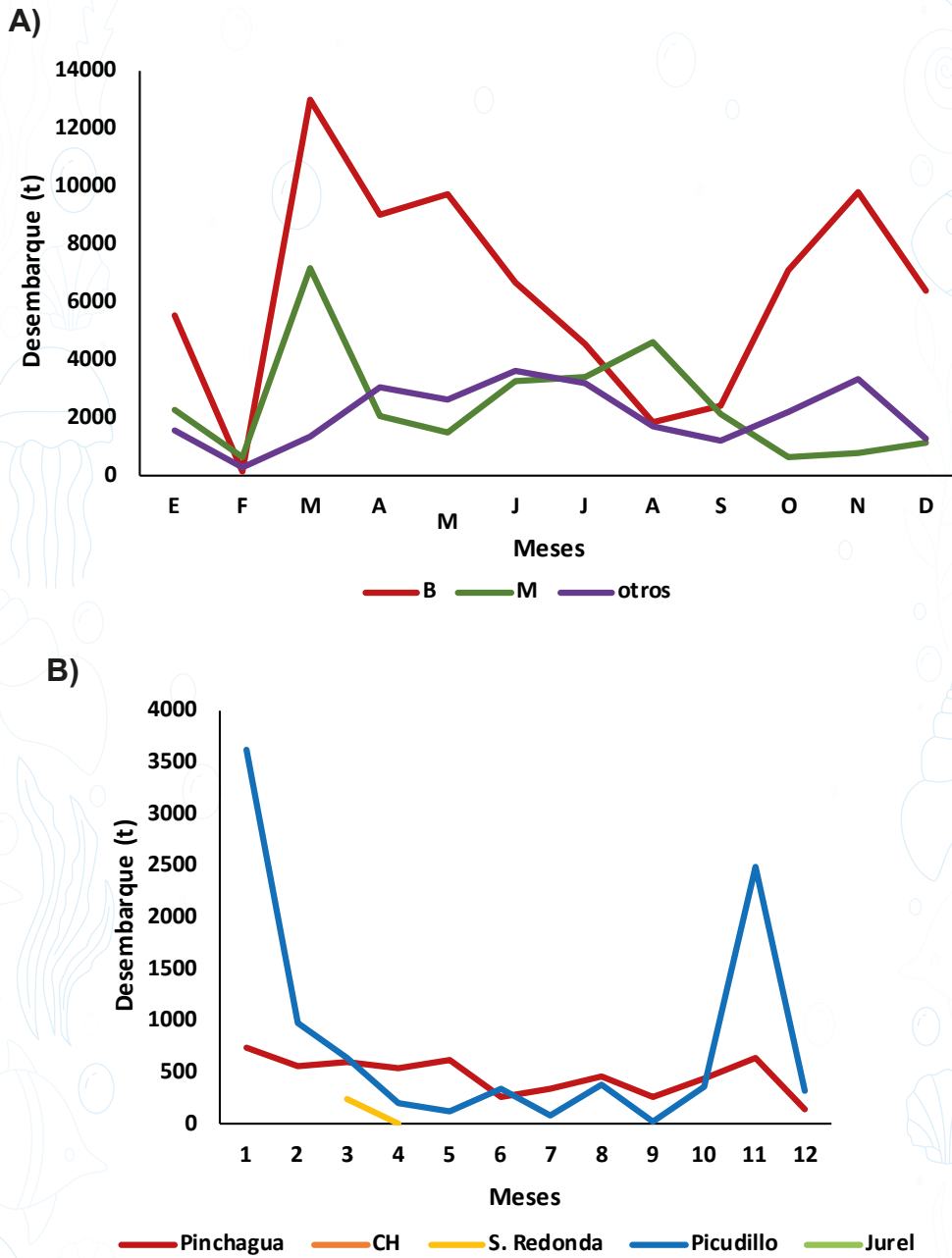
Los desembarques de macarela alcanzaron 29 496 t; en marzo se registra el mayor desembarque (7 167 t), mientras que febrero, octubre y noviembre fueron los de menor registro de captura (Figura 1a).

**Tabla 3.** Desembarque mensual por especie, durante 2024

MES	Desembarque por especie (TM)								TOTAL
	M	P	CH	SR	B	PIC	J	OTROS	
Enero	2 234,6	745,1	94,9	115,0	5 526,0	3 617,7		1 565,7	13 899
Febrero	655,2	552,8			157,6	981,7		241,7	2 589,0
Marzo	7 167,8	596,8		241,6	12 999,4	642,5		1 366,9	23 015
Abril	2 073,7	539,3		2,4	9 031,3	198,8	55,4	3 028,6	14 929,5
Mayo	1 482,0	618,0	377,7		9 757,6	111,8		2 613,3	14 960,6
Junio	3 220,7	265,5			6 668,6	341,7		3 601,0	14 097,5
Julio	3 413,3	335,7			4 525,7	89,9		3 161,2	11 525,8
Agosto	4 607,6	452,6			1 864,7	380,9		1 707,8	9 013,6
Septiembre	2 119,8	267,6			2 384,1	28,2		1 194,1	5 993,8
Octubre	636,4	433,7			7 099,6	369,2		2 202,5	10 741,4
Noviembre	778,5	641,6			9 771,8	2 479,0		3 349,0	17 019,9
Diciembre	1 106,0	147,3			6 401,8	316,2	29,0	1 259,3	9 259,5
<b>TOTAL</b>	<b>29 496</b>	<b>5 596</b>	<b>473</b>	<b>359</b>	<b>76 188</b>	<b>9 558</b>	<b>84</b>	<b>25 291</b>	<b>147 045,5</b>
%	20,06	3,81	0,32	0,24	51,81	6,50	0,06	17,20	100

SR = Sardina redonda P = Pinchagua B = Botellita M = Macarela CH = Chuhueco J = Jurel Otros = Otras Especies

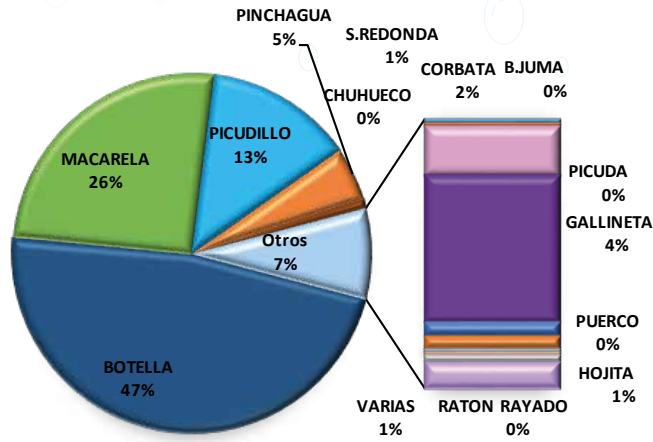
Para el caso de pinchagua, el volumen de desembarque correspondió al 3,81% (5 596 t) siendo su máximo desembarque en enero (745,1 t) y su mínimo en diciembre (147,3 t). Especies como el chuhueco y sardina redonda registraron mínimos desembarques, acumulando el 0,32% (473 t) y 0,24% (359 t), respectivamente (Tabla 3, Figura 1b).



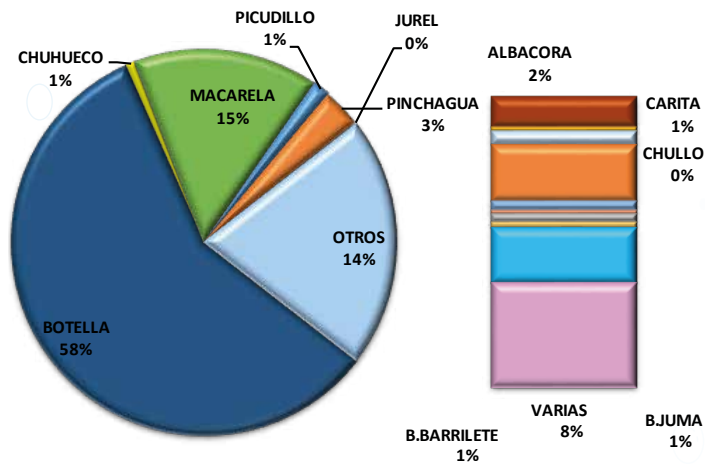
**Figura 1.** Desembarque mensual principales especies capturadas por la flota cerquera-sardinera, durante 2024. A) botella, macarela, otros, B) sardina redonda, chuhueco, pinchagua.

En la figura 2, se observa la composición trimestral en porcentaje de la captura de PPP por especie durante el 2024; botella y macarela fueron las especies mayormente representadas durante el I trimestre, sin embargo, para los siguientes trimestres, fue la botella, la especie que domina en los desembarques. En el caso del grupo denominado "Otros", durante el II, III y IV trimestre, representó entre el 14 y 17%, mientras que el I trimestre acumuló el 7%; las especies más representativas fueron gallineta, carita, corbata.

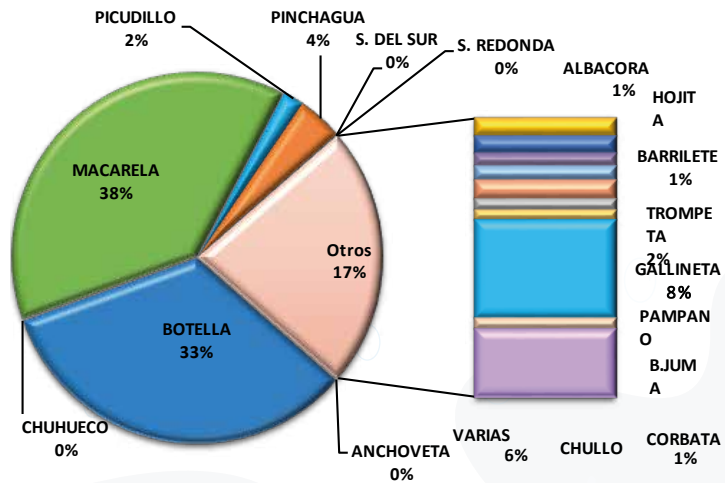
### A) I Trimestre



### B) II Trimestre



### C) III Trimestre



### D) IV Trimestre

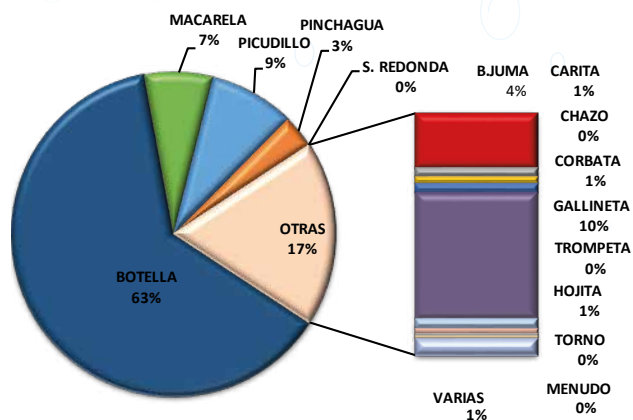


Figura 2. Composición porcentual por especie de PPP en los desembarques durante 2024; A) I Trimestre, B) II Trimestre, C) III Trimestre, D) IV Trimestre

### CAPTURAS POR ESPECIE Y CLASE DE BARCO

Las embarcaciones de clase II (63 394 t) y III (65 644 t), acumularon el 43,11% y 44,64%, respectivamente, mientras que los barcos de clase I (17 169 t) y IV (838 t), aportaron con el 11,68% y 0,57%, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarques por especies y por clase de barco, durante 2024

CLASE DE BARCO	CAPTURA POR ESPECIE (TM)								TOTAL
	M	P	CH	SR	B	PIC	J	OTROS	
I	2 641,6	2 530,7	48,0	222,1	7 685,4	433,7	4,5	3 603,3	17 169,4
II	15 831,8	1 670,9	424,7		31 303,8	3 538,1	9,5	10 614,9	63 393,7
III	10 836,8	1 394,1		136,8	36 825,6	5 585,9	70,5	10 793,9	65 643,5
IV	185,4	0,4			373,2			279,0	838,0
<b>TOTAL</b>	<b>29 496</b>	<b>5 596</b>	<b>473</b>	<b>359</b>	<b>76 188</b>	<b>9 558</b>	<b>84</b>	<b>25 291</b>	<b>147 045</b>
<b>%</b>	<b>20,1</b>	<b>3,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>51,8</b>	<b>6,5</b>	<b>0,1</b>	<b>17,2</b>	<b>100</b>

SR = Sardina redonda P = Pinchagua B = Botellita M = Macarela CH = Chuhueco J = Jurel Otros = Otras Especies

En relación con los desembarques promedio por clase de barco, los mayores valores fueron registrados en enero y marzo (tabla 5), mientras que en febrero y septiembre fueron los de menor captura promedio.

**Tabla 5.** Desembarques por especies y por clase de barco, durante 2024

MES	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Enero	61,4	513,5	733,3	33
Febrero	22,9	200,8	219,3	
Marzo	205,9	656,8	530,4	88,7
Abril	72,7	295,6	268,7	22,7
Mayo	55,5	284	264,6	13
Junio	64,6	281,1	272,8	24,2
Julio	58,2	237,5	240,1	70
Agosto	39,3	326,7	145,7	
Septiembre	31,3	132,7	113,2	
Octubre	38,4	459,3	326,7	57,6
Noviembre	30,7	317,3	610,2	27
Diciembre	44,7	161,9	332,2	28

## FLOTA ACTIVA

Un total de 205 embarcaciones estuvieron activas para el periodo 2024, similar tendencia observada en 2023. Del total de activos, el 43% correspondió a los barcos de clase I (especialmente entre marzo a junio), seguido por los barcos de clase II con el 32%.

De manera general, no se observan cambios significativos en el número de barcos activos para el 2024, con excepción de febrero cuyos valores disminuyeron drásticamente (Tabla 6).

**Tabla 6.** Número de barcos activos durante el 2024

MES	Clase I (0-35 TRN)	Clase II (36-70 TRN)	Clase III (71 – 104 TRN)	Clase IV (> 104 TRN)	Total
Enero	49	43	24	3	119
Febrero	29	28	19	1	77
Marzo	70	43	28	3	144
Abril	65	40	27	2	134
Mayo	65	39	30	2	136
Junio	67	43	29	2	141
Julio	51	39	29	2	121
Agosto	44	39	26	1	110
Septiembre	49	39	23	3	114
Octubre	46	42	28	4	120
Noviembre	53	49	36	5	143
Diciembre	50	30	26	2	108
<b>TOTAL</b>	<b>638</b>	<b>474</b>	<b>325</b>	<b>30</b>	<b>1467</b>

## DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS ZONAS DE PESCA POR ESPECIE

La actividad de la flota se desarrolló 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*)

Macarela registró una amplia distribución a lo largo de la costa ecuatoriana, con los mayores volúmenes de captura principalmente en el Golfo de Guayaquil (Isla Santa Clara) y alrededores de la Puntilla de Santa Elena. Los meses de enero, marzo, abril, junio y julio registran las mayores capturas, mientras que, para febrero, mayo y de agosto hasta diciembre se registra baja presencia en las capturas en toda la costa ecuatoriana (Figura 3).

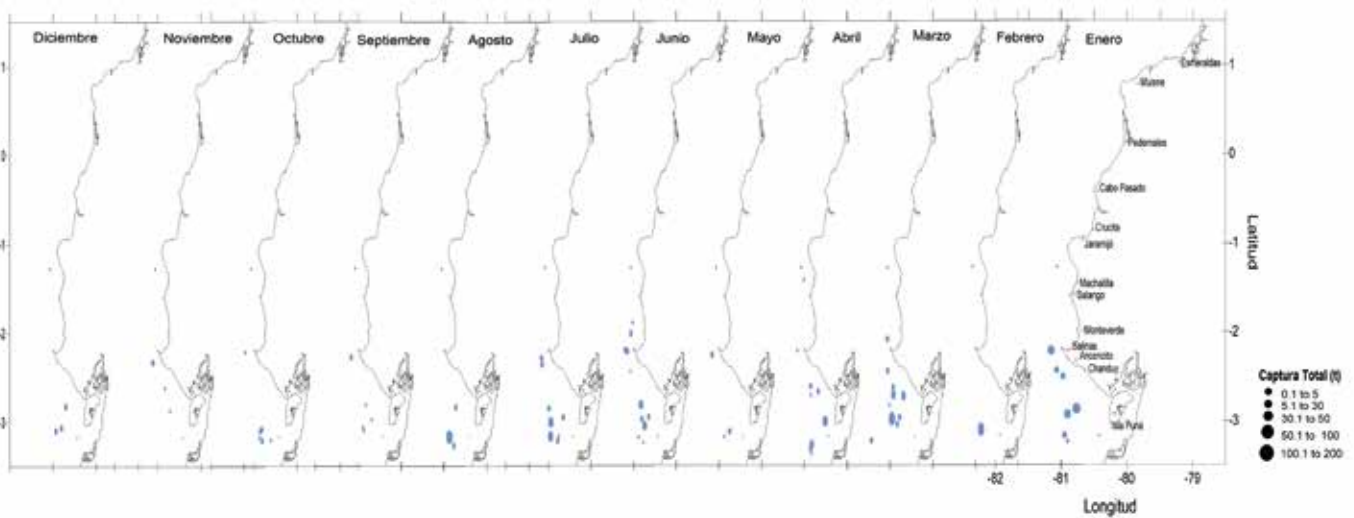


Figura 3. Distribución mensual de las capturas de macarela, durante 2024

### BOTELLA (*Auxis* spp.)

Esta especie registró un amplio rango de distribución durante 2024, comprendido desde Bahía de Caráquez (Manabí) hasta la frontera con Perú, observándose su mayor concentración en el Golfo de Guayaquil. Los reportes de captura significativa se registraron casi todo el año, a excepción de febrero, agosto, septiembre y noviembre que fueron bajos. Las zonas de mayor presencia de botella fueron en los alrededores de la Puntilla de Santa Elena, el bajo El Cope y el Golfo de Guayaquil (Figura 4).

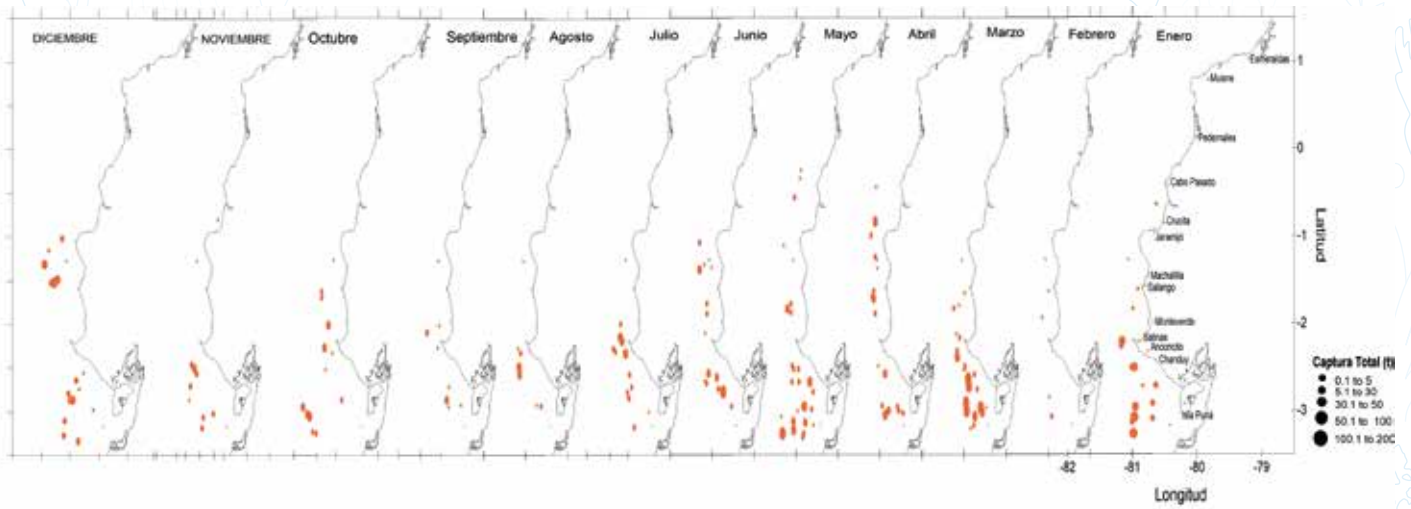


Figura 4. Distribución mensual de las capturas de botella, durante 2024

#### PINCHAGUA (*Opisthonema* spp.)

Las capturas de esta especie se concentraron en el Golfo de Guayaquil con mayor registro en los meses de enero, marzo hasta octubre, y siendo los alrededores de la Isla Puná donde se reportan las mayores capturas (Figura 5).

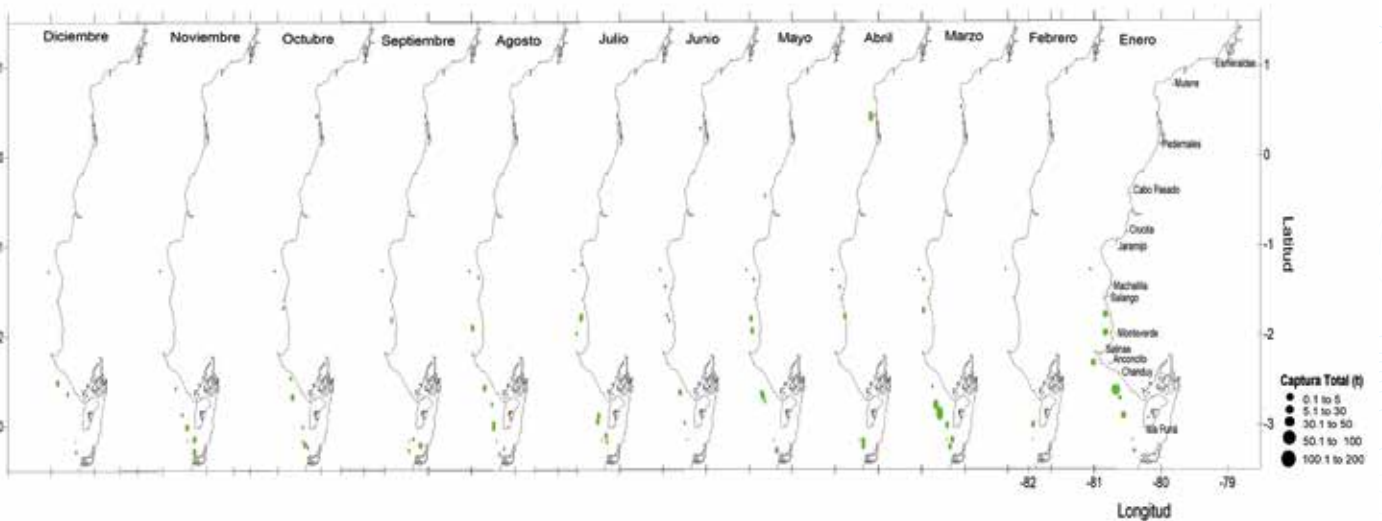


Figura 5. Distribución mensual de las capturas de pinchagua, durante 2024

### PICUDILLO (*Decapterus macrosoma*)

Esta especie fue registrada en las cercanías de la Isla Puna y frente a Chanduy, con mayores capturas en los meses de enero a marzo, agosto y noviembre (Figura 6).

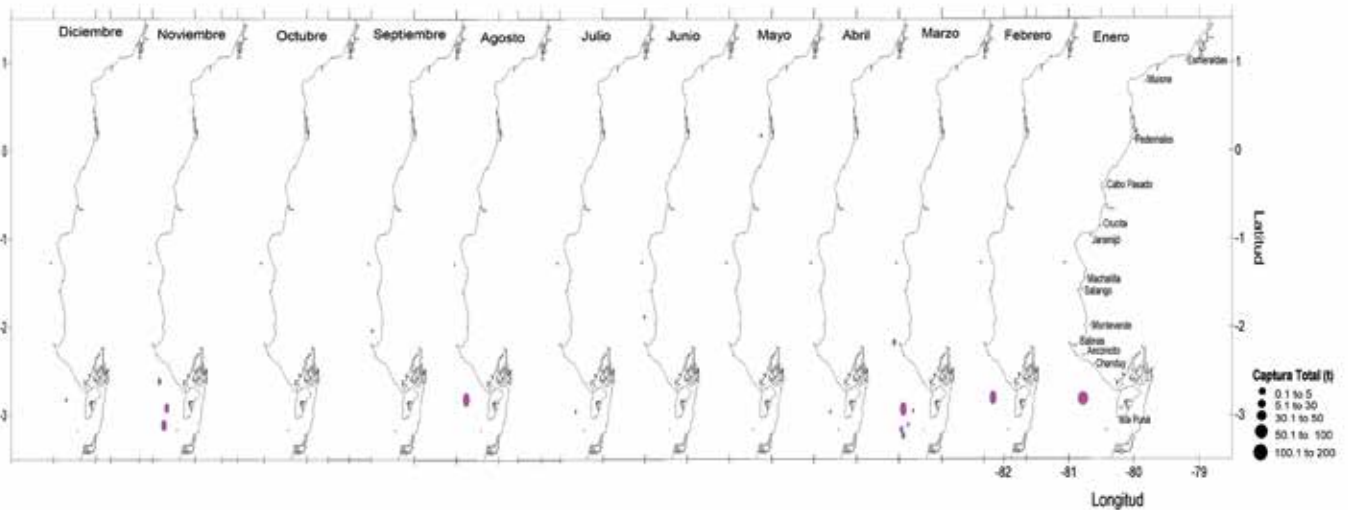


Figura 6. Distribución mensual de las capturas de botella, durante 2024

### OTRAS ESPECIES

El grupo denominado "Otros" (chazo, hojita, carita, entre otras), se reportan registros de pesca a lo largo de la costa ecuatoriana, con mayor incidencia en la zona del Golfo de Guayaquil y Bahía de Caráquez.

### 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 valores altos de IGS expresan una mayor actividad reproductiva.

#### PINCHAGUA (*Opisthonema* spp.)

El IGS en pinchagua (sexos combinados) presentó un patrón estacional similar entre los años 2022–2024, caracterizado por valores elevados al inicio y final del año (enero–marzo, noviembre–diciembre). Los valores más bajos se registraron durante el periodo intermedio, particularmente entre julio y agosto. En general, la tendencia observada fue comparable entre años, lo que evidencia estabilidad en el ciclo reproductivo de la especie (Figura 7).

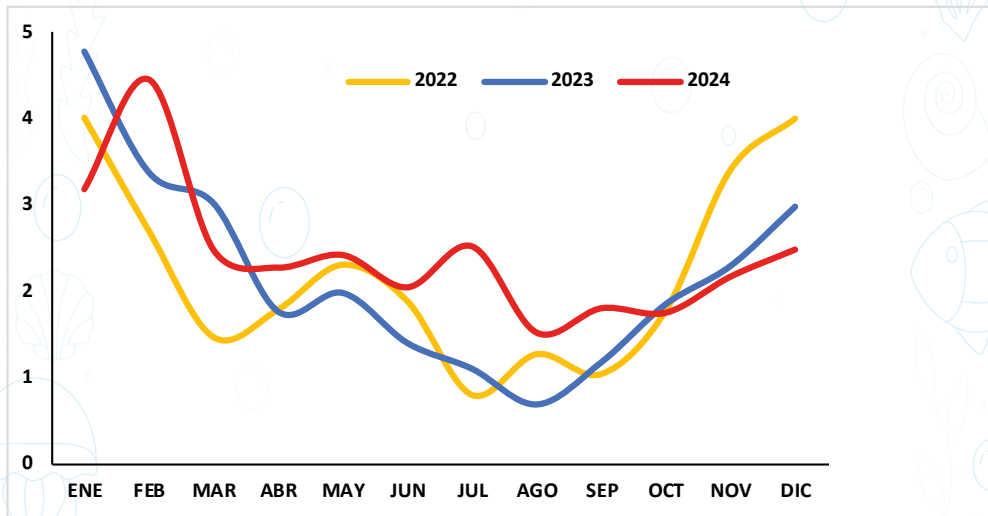


Figura 7. Promedios mensuales de índice gonadosomático de *Opisthonema* spp., durante 2022 – 2024.

### MACARELA (*Scomber japonicus*)

El índice gonadosomático en este periodo 2024, presentó un rango que varió entre 1,0 y 5,0 (hembras y machos). El ciclo reproductivo de macarela por lo general inicia en septiembre/octubre, con mayor pulso en enero para años previos, sin embargo, para el 2024 se registró este mayor pulso en febrero, evidenciándose además varios pulsos de actividad reproductiva durante mayo y octubre (Figura 8).

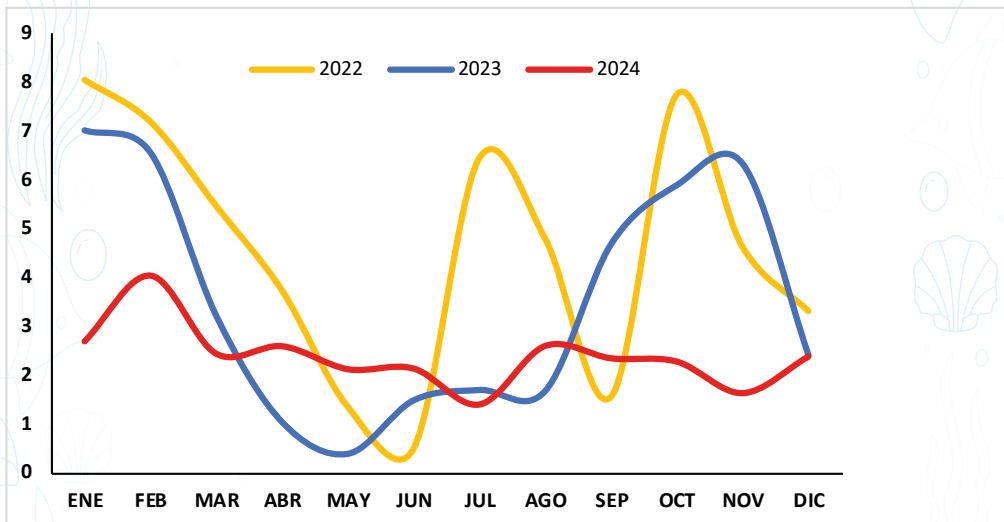


Figura 8. Promedios mensuales de índice gonadosomático de *Scomber japonicus*, para sexos combinados, durante 2022 – 2024

### BOTELLA (*Auxis* spp.)

Durante el 2024 el IGS variaron entre 0,64 (agosto) y 3,12 (abril). Para hembras y machos de esta especie, el ciclo reproductivo inicia en septiembre con máximos picos reproductivos durante diciembre, y un pico secundario durante abril 2024 (Figura 9).

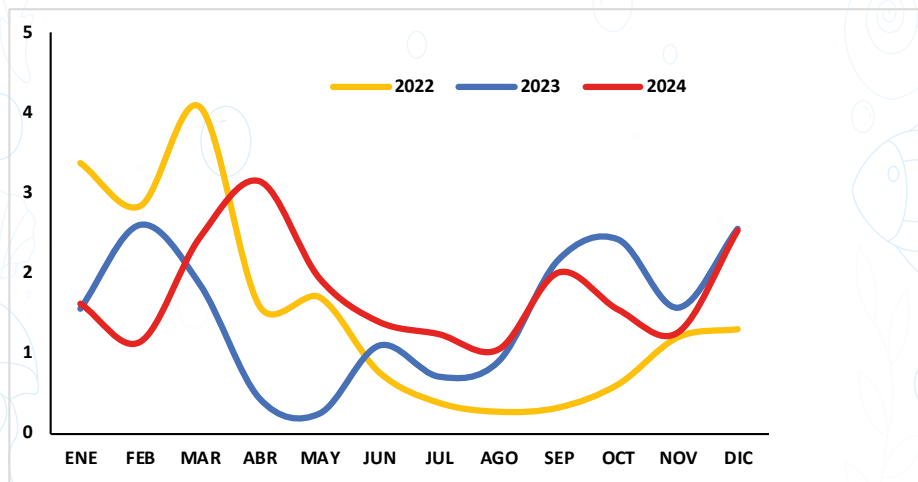


Figura 9. Promedios mensuales de índice gonadosomático *Auxis* spp., durante 2022 – 2024

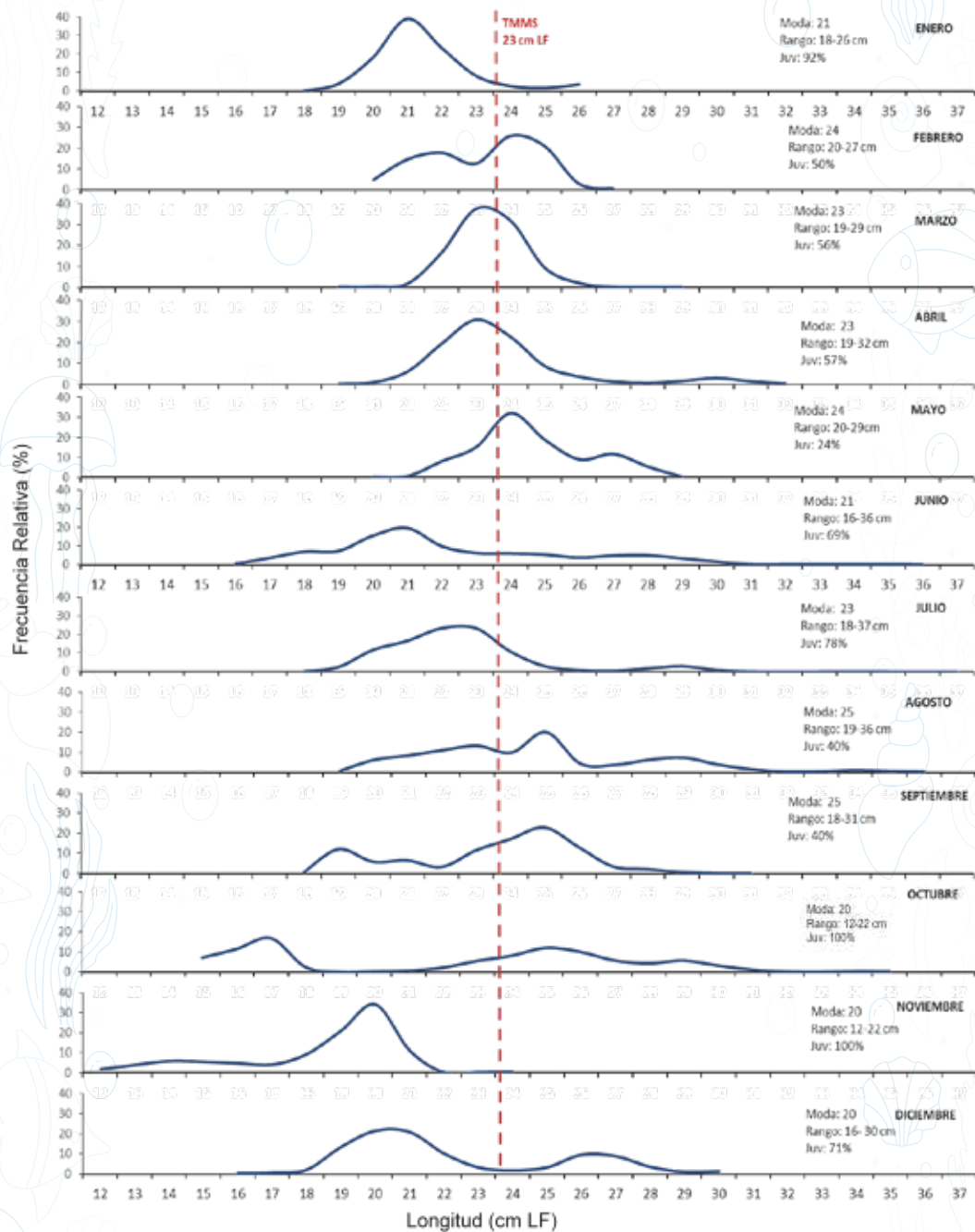
## ESTRUCTURA DE TALLAS

### MACARELA (*Scomber japonicus*)

Se analizaron 28 340 individuos, el rango de tallas estuvo comprendido entre 12 y 37 cm LF. El 63% de los peces muestreados estuvieron por debajo de la talla media de madurez sexual (23 cm LF). Se registró la presencia de especies juveniles durante junio y julio, así como también en enero y noviembre (Figura 10).

La figura muestra una variación mensual en la estructura de tallas del recurso a lo largo del año. En general, las distribuciones se concentran entre 20 y 25 cm LF, rango que domina la estructura poblacional anual. En varios meses se observa una distribución unimodal, mientras que en otros se presentan patrones bimodales.

En octubre se evidencia un desplazamiento de la moda hacia tallas menores, indicando una mayor participación de individuos pequeños, posiblemente asociada a procesos de reclutamiento. Por el contrario, en enero y diciembre predominan tallas mayores, reflejando una estructura poblacional compuesta principalmente por individuos de mayor tamaño.



**Figura 10.** Estructura de Tallas, modas y presencia de juveniles de Macarela (*Scomber japonicus*) durante enero – diciembre 2024

### **BOTELLA (*Auxis* spp.)**

Se analizaron un total de 77 246 individuos, presentando un rango de tallas entre 15 y 36 cm de Longitud Furcal (LF). De manera general, la distribución fue de tipo unimodal (Figura 11). En la mayor parte de los meses los individuos se encontraron por debajo de la TMMS (24 cm LF), con reportes de juveniles entre agosto y noviembre. La talla promedio de captura fue 24,6 cm LF (Tabla 7).

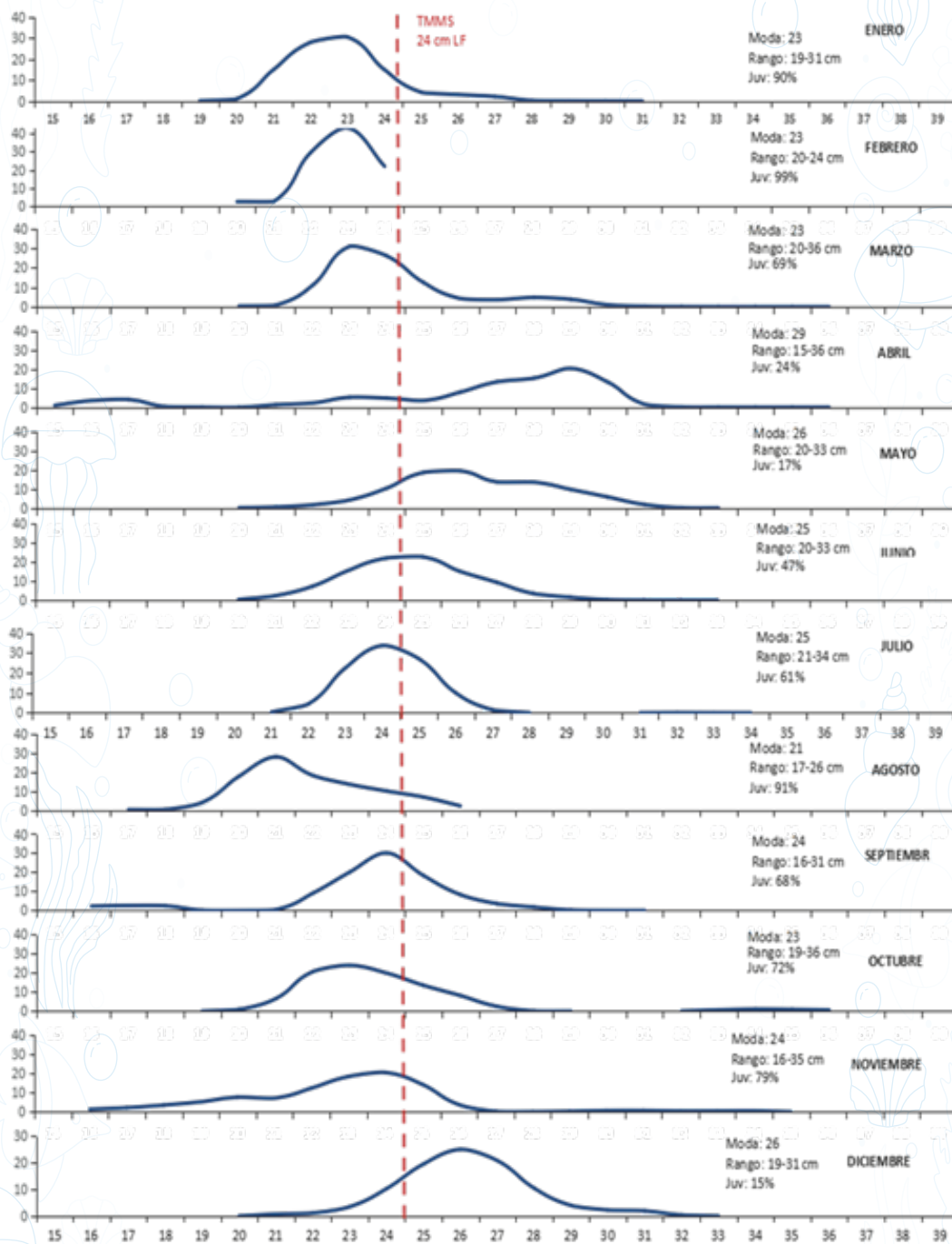


Figura 11. Estructura de Tallas, modas de Botella (*Auxis* spp.), durante 2024

**PINCHAGUA (*Opisthonema* spp.)**

Se analizó un total de 24 450 individuos, con una estructura de talla comprendida entre 11 - 31 cm de Longitud Total (LT), el 35% se encontraron por debajo de la talla media de madurez sexual (Lm 50% 21, 3 cm LT). Durante el 2024 se registró mayormente la presencia de individuos adultos, a excepción de mayo a agosto con presencia de individuos juveniles. La talla promedio de captura fue calculada en 23,4 cm LT (Tabla 7).

Se observó una distribución unimodal, con excepción de agosto y diciembre donde se registra una distribución bimodal (Figura 12).

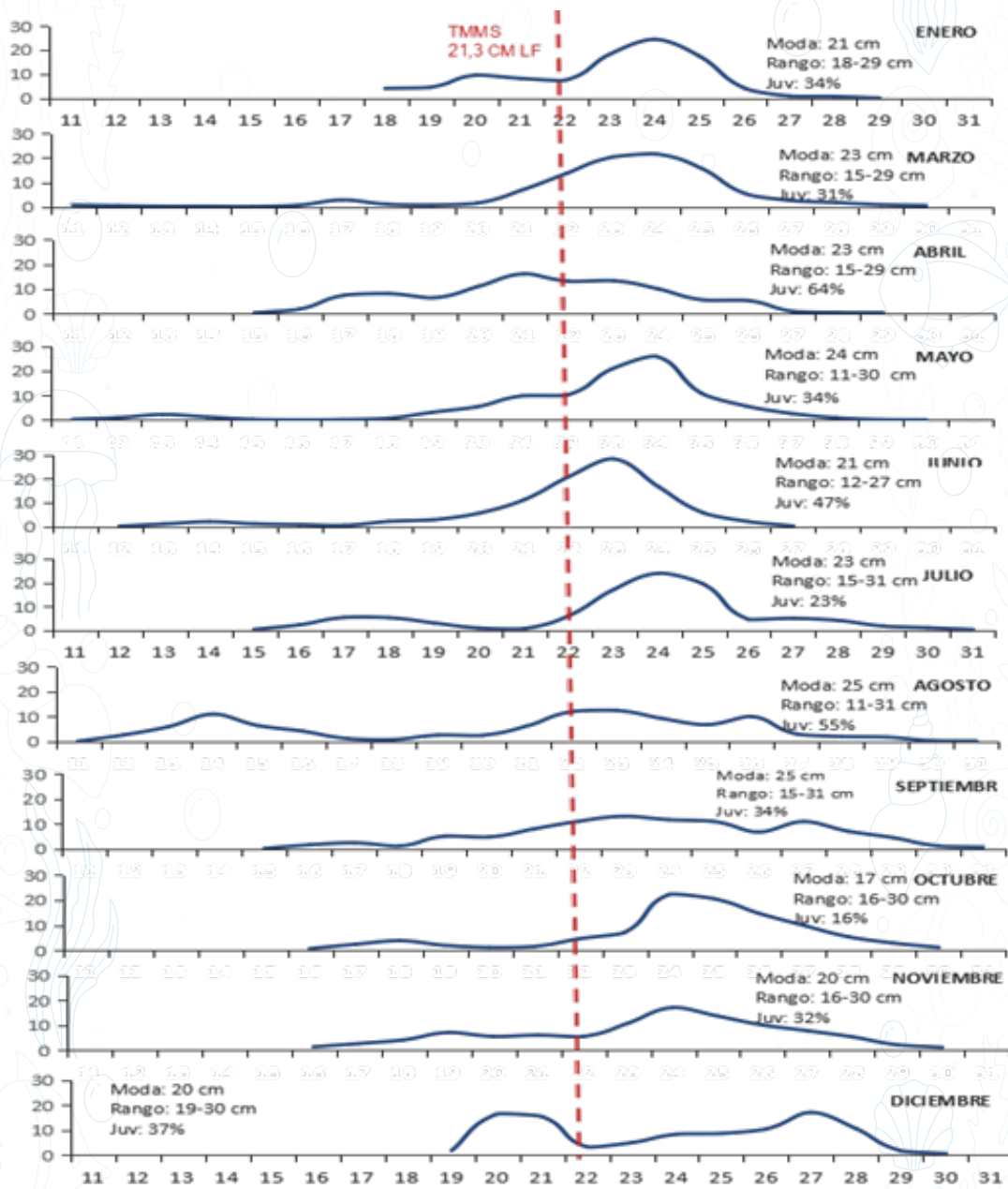


Figura 12. Estructura de Tallas, modas y presencia de juveniles de Pinchagua (*Opisthonema* spp.), durante 2024

### PICUDILLO (*Decapterus macrosoma*)

El rango de tallas fluctuó entre 13 y 27 cm LF, de enero a diciembre se registra una distribución unimodal, a diferencia de noviembre, donde la estructura de tallas registró una distribución bimodal. Durante el período analizado, las capturas de la flota estuvieron conformadas mayoritariamente por individuos adultos. No obstante, se evidenció la presencia de juveniles en abril y octubre (Figura 13). El 12% de los individuos capturados presentaron longitudes inferiores a la LMMS estimada para esta especie (21 cm LF). La TMC fue calculada en 20,3 cm LF registrándose en abril un valor mínimo de 16,3 cm LF y en mayo un máximo de 25,0 cm LF.

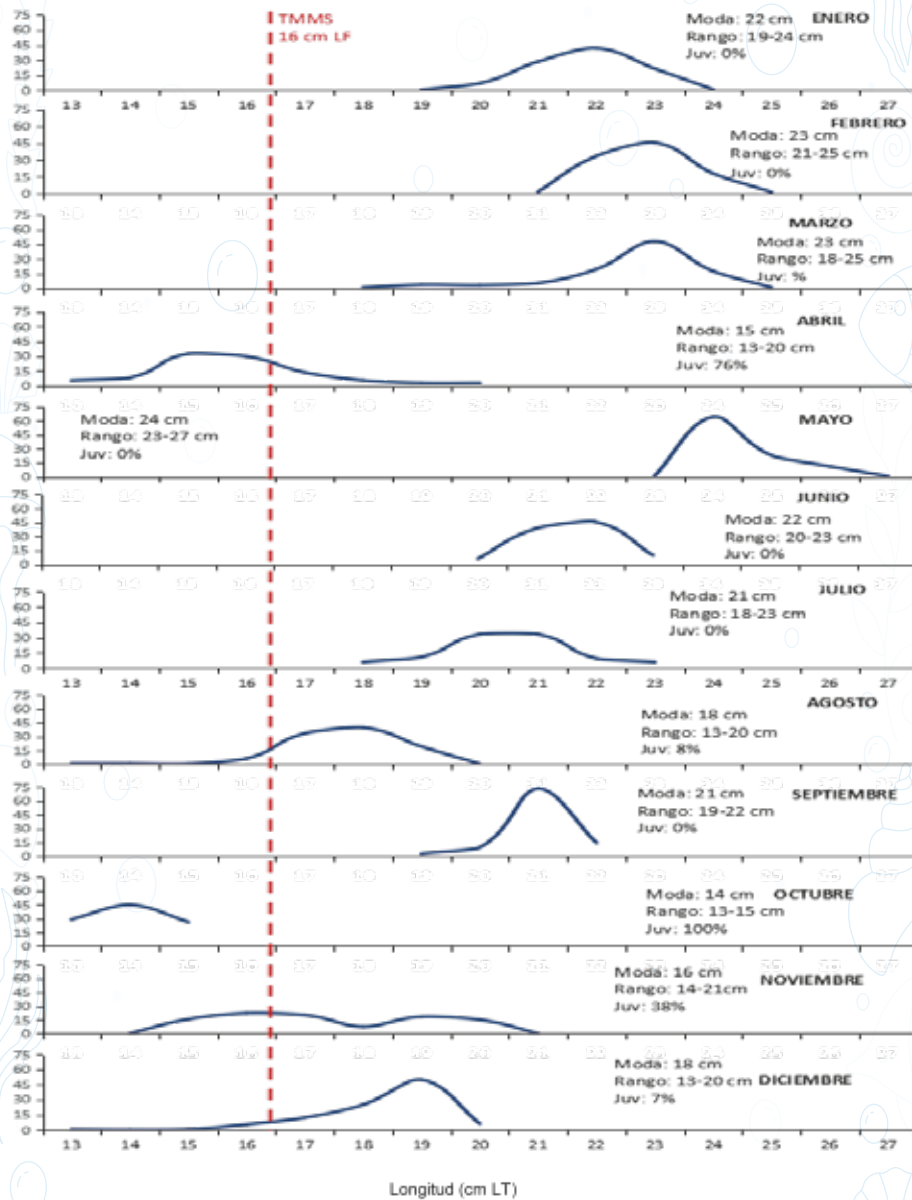


Figura 13. Estructura de Tallas, modas de Picudillo (*Decapterus macrostoma*), durante 2024

## OTRAS ESPECIES

Dentro de este grupo, las especies más comunes registraron:

- Se registró un amplio rango de tallas para la especie carita (*Selene peruviana*) que fluctuó entre 7 y 35 cm LT, evidenciándose una moda en 21 cm LT (Figura 14). La talla media de captura (TMC) fue calculada en 22,7 cm LT.
- La hojita (*Chloroscombrus orqueta*) registra un rango de frecuencia de longitudes de 15 - 25 cm LT, registrando una distribución unimodal de 19 cm LT. La Talla Media de Captura (TMC) fue estimada en 19,7 cm LT.
- Para la trompeta (*Fistularia corneta*) presentó un rango entre 60 y 97 cm LT
- Para el caso de la sierra (*Scomberomorus sierra*), el rango de rango de tallas fluctuó entre 34 - 58 cm LT, con una distribución bimodal de 45 y 46 cm LT (Figura 14); esta especie presentó una talla promedio de captura de 47,4 cm LT.

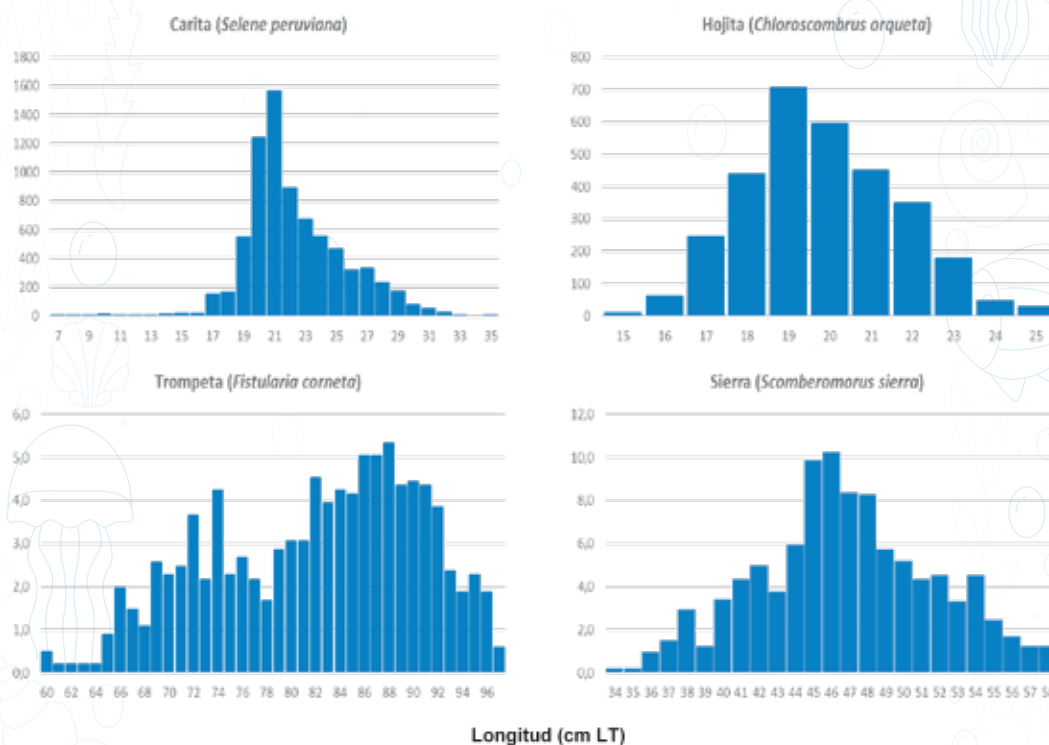


Figura 14. Estructura de Tallas de “Otras especies”, durante 2024

Tabla 7. Talla Media de Captura (TMC) de especies pelágicas pequeñas durante 2024

Mes	B	M	P	PIC
Enero	23,3	22,0	23,4	22,3
Febrero	23,3	23,7		23,3
Marzo	24,7	23,9	23,6	23,1
Abril	26,9	24,2	21,9	16,3
Mayo	26,9	25,1	23,2	25,0
Junio	25,2	22,8	22,6	22,1
Julio	24,7	23,1	23,9	21,0
Agosto	22,4	25,3	21,2	18,2
Septiembre	24,1	24,0	24,3	21,5
Octubre	24,3	22,8	24,9	14,5
Noviembre	23,3	18,9	23,9	17,9
Diciembre	26,7	22,7	24,5	18,8
<b>2024</b>	<b>24,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>20,3</b>

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Durante los últimos años, el desembarque de peces pelágicos pequeños muestra una marcada variabilidad interanual. Entre 2018 y 2020 se registraron niveles bajos y estables de captura, lo que sugiere una limitada disponibilidad del recurso. A partir de 2021 se observa una recuperación parcial, con un máximo relativo en 2022; sin embargo, esta tendencia no se mantiene, evidenciándose una nueva disminución en 2023 y 2024. En conjunto, los resultados indican una dinámica inestable del recurso, altamente sensible a la variabilidad ambiental y a la presión pesquera, lo cual puede atribuirse a la interacción de factores antrópicos y naturales que ejercen presión sobre estos recursos.

Entre los principales factores antrópicos destacan las operaciones de las embarcaciones cerqueras de las clases I y II, así como de las denominadas "rizos", cuya actividad extractiva se concentra mayoritariamente dentro de las primeras ocho millas náuticas del litoral. Esta franja marina ha sido identificada como un área crítica para los procesos de reproducción y reclutamiento de diversas especies pelágicas pequeñas, por lo que el incremento de la presión pesquera en este sector podría afectar la disponibilidad futura del recurso. En este contexto, los resultados concuerdan con lo señalado por IMARPE (2020).

Los resultados evidencian una baja proporción de individuos con tallas superiores a la talla media de madurez sexual (TMMS) en las poblaciones de peces pelágicos pequeños, lo cual concuerda con lo reportado en la evaluación del stock de recursos pelágicos pequeños del Ecuador 2023 (Canales y Jurado, 2024). Este patrón sugiere una limitada participación de individuos maduros en las capturas, resaltando la importancia de analizar de manera integral la dinámica poblacional.

Durante el 2024, la flota cerquera-sardinera presentó una dinámica de captura marcada por una fuerte predominancia de la especie botella, que representó el 52% del total de desembarque. Esta especie mostró una marcada estacionalidad, con picos de captura durante el segundo y cuarto trimestre, especialmente en marzo. En comparación con el año 2023, se evidenció un incremento del 48%, lo cual podría atribuirse a una mayor disponibilidad del recurso o a condiciones oceanográficas favorables durante esos periodos.

La macarela ocupó el segundo lugar en orden de abundancia con 29 496 t, lo que equivale al 20% del total desembarcado. Al contrario de la botella, esta especie presentó una disminución del 47% respecto al año anterior, a pesar de registrar sus mayores niveles de captura también en el mes de marzo. Esta disminución podría estar relacionada con factores ambientales, presión pesquera o migración del recurso hacia zonas menos accesibles para la flota.

En cuanto a la pinchagua, se registraron 5 596 toneladas, equivalentes al 4% del total. Esta especie es típicamente capturada por embarcaciones de menor capacidad (clases I y II) y en áreas costeras. Los desembarques, realizados principalmente en playa, muestran una reducción del 28% en comparación con 2023. Este descenso puede estar asociado a las regulaciones vigentes, tales como vedas reproductivas y medidas de protección de ejemplares juveniles, que han restringido su captura durante determinados periodos del año.

El picudillo (*Decapterus macrosoma*) representó el 6,5% del total desembarcado con 9 558 toneladas. Históricamente, esta especie mantiene un aporte cercano a las 12 000 toneladas anuales, con una tendencia estable de capturas entre los meses de abril a julio, comportamiento que también se observó en 2024.

Finalmente, el grupo clasificado como "Otros", que incluye especies como gallineta, carita, corbata, diversas especies de atunes, chazo, hojita, caballa verde y voladora, alcanzó un volumen total de 25 281 t, lo que representa el 17% del total. Este grupo mostró un incremento del 32% respecto al año anterior. En su mayoría, estas especies son destinadas a la industria de reducción para harina de pescado, aunque una parte menor se comercializa como pescado fresco-congelado para el mercado interno y externo. La tendencia de incremento en este grupo podría estar relacionada con una mayor explotación de especies alternas ante la disminución o regulación de especies objetivo.

En conclusión, el análisis de los desembarques del 2024 revela una marcada dependencia de la flota cerquera-sardinera en torno a unas pocas especies clave, con fluctuaciones significativas con relación al año anterior. La variabilidad en los volúmenes capturados refleja tanto cambios en la abundancia natural como el impacto de las condiciones ambientales.

El Índice Gonadosomático (IGS) de la pinchagua registró valores máximos durante enero y diciembre de 2024, lo que indica que esta especie se encontró en un período de elevada actividad reproductiva, patrón que resulta consistente con lo observado en años anteriores (2022–2023). En contraste, la botella presentó su máxima actividad reproductiva en abril, evidenciando diferencias en la temporalidad reproductiva entre ambas especies. Estas variaciones sugieren la existencia de estrategias reproductivas diferenciadas y reflejan la capacidad de adaptación de los recursos frente a la variabilidad ambiental. En particular, la presencia del evento cálido El Niño, registrado frente a las costas ecuatorianas en meses previos, podría haber influido en la sincronización y el desplazamiento temporal de los picos reproductivos, como una respuesta adaptativa orientada a maximizar el éxito reproductivo bajo condiciones ambientales adversas.

El 57% de los individuos de Botella analizados se encontraron por debajo de la Talla Media de Madurez Sexual (TMMS), lo que indica una alta presencia de juveniles en la pesquería. No obstante, la actividad extractiva estuvo sostenida tanto por individuos juveniles como adultos, siendo la talla de 24 cm LF la más representativa en las capturas. La estructura poblacional mostró una variación temporal, con una mayor representación de individuos adultos durante el segundo trimestre, mientras que los juveniles predominaron en el segundo semestre (julio–noviembre).

En el caso de la macarela, el 63% de los individuos analizados presentó longitudes inferiores a la Talla Media de Madurez Sexual (TMMS = 23 cm LF), lo que evidencia una alta proporción de individuos juveniles en la pesquería, particularmente durante enero y el tercer trimestre de 2024. Las tallas cercanas a los 23 cm LF fueron las más abundantes en las capturas, reflejando una estructura poblacional compuesta tanto por individuos juveniles como adultos. Este patrón sugiere una dinámica poblacional influenciada por procesos de reclutamiento y disponibilidad estacional.

Las capturas de pinchagua estuvieron dominadas por individuos adultos, los cuales representaron el 63% del total, mientras que la presencia de individuos juveniles se registró principalmente en junio y agosto, lo que sugiere eventos puntuales de incorporación de reclutas a la pesquería. De manera similar, en la especie picudillo se observó una predominancia de individuos adultos a lo largo del año en las capturas. Este patrón indica que, para ambas especies, la pesquería se sustentó mayoritariamente en fracciones maduras de la población.

Es importante mencionar que debido a la presencia del Evento El Niño (2023 – 2024) los procesos de desove y reclutamiento se han desarrollado de manera tardía; razón por lo cual la presencia de especies juveniles (reclutas) se registraron en las capturas durante julio y agosto, a diferencia de años anteriores donde la presencia de juveniles se registra durante mayo y junio.

Las capturas de carita (*Selene peruviana*) y hojita (*Chloroscombrus orqueta*), especies que constituyen un componente importante de la pesca artesanal, estuvieron dominadas por individuos juveniles. La continuidad de esta tendencia, asociada al uso de redes de cerco, podría generar efectos negativos sobre la biología y la estructura poblacional de estas especies. Dado que se trata principalmente de especies demersales, con crecimiento relativamente lento y madurez sexual tardía, la extracción sostenida de juveniles reduciría el ingreso de nuevos individuos a la fracción explotable, afectando los procesos de reclutamiento y comprometiendo la sostenibilidad de las poblaciones en el mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J. C., Pajuelo, M., Dávila, M. A., & Godley, B. J. (2010).** Small-scale fisheries of Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. *Journal of Applied Ecology*, 47(5), 1346-1355.
- Bakun, A., & Broad, K. (2003).** Environmental 'loopholes' and fish population dynamics: comparative pattern recognition with focus on El Niño effects in the Pacific. *Fisheries Oceanography*, 12(4-5), 458-473.
- Dioses, Teobaldo. 2013.** Patrones de distribución y abundancia del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 20(1), 067-074. Recuperado en 22 de agosto de 2023, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332013000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332013000100010&lng=es&tlng=es).
- FAO. (2018).** El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i9540es/i9540ES.pdf>
- González, N. 2011.** Presencia de jurel (*Trachurus murphyi*) en aguas ecuatorianas. Informe Ejecutivo Instituto Nacional de Pesca. 6 pp.
- IMARPE. (2020).** Informe Técnico sobre el estado de los recursos pelágicos. Instituto del Mar del Perú.
- 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>
- Canales C. M., V. Jurado, 2024.** Evaluación del stock de recursos pelágicos pequeños del Ecuador 2023. Informe Técnico IPIAP. Guayaquil, mayo 2024. 150p.
- IPIAP. (2025).** DESEMBARQUES (t) ANUALES PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS (2010 - 2024). [https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2025/11/1.-URP\\_DesempPPP\\_2010-2024.pdf](https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2025/11/1.-URP_DesempPPP_2010-2024.pdf)
- Gonzalez, N. y A. Romero. 2023.** Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños durante 2023. Instituto de Investigación de Acuicultura y Pesca. Boletín Técnico Científico. Parte 2. Volúmen 2. No. 1.
- McHugh, L. J. 1985.** The estuarine ecosystem integrated: Foreword, p. 9-16. In A. Yáñez-Arancibia (ed). *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and ecosystem integration*. UNAM, México D.F., México.
- 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. Tec. de Pesca 306/1, Roma, 420p.

# VARIABILIDAD EN LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON EN PUERTO LÓPEZ Y SALINAS, DURANTE 2024



# VARIABILIDAD EN LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ICTIOPLANCTON EN PUERTO LÓPEZ Y SALINAS, DURANTE 2024

Gregoria Calderón<sup>1</sup>, Gabriela Ayora<sup>1</sup>, Rodrigo Moreno<sup>1</sup> y Mónica Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, [gcalderon@institutopesca.gob.ec](mailto:gcalderon@institutopesca.gob.ec), [gayora@institutopesca.gob.ec](mailto:gayora@institutopesca.gob.ec), [rmoreno@institutopesca.gob.ec](mailto:rmoreno@institutopesca.gob.ec) y [msanchez@institutopesca.gob.ec](mailto:msanchez@institutopesca.gob.ec)

## RESUMEN

El presente estudio analiza la variación temporal de la composición y abundancia del ictioplancton en las estaciones de Puerto López y Salinas durante el 2024 mostrando que, aunque la abundancia total fue similar, la composición de huevos y larvas varió espacial y temporalmente. En Pto. López predominaron los huevos (64%), mientras que en Salinas las larvas (64%), indicando roles ecológicos diferentes para cada zona. Se observaron fluctuaciones mensuales en la abundancia y dominancia de especies, Evidenciándose en Pto. López, picos de desove de especies pelágica pequeñas como *Cetengraulis mysticetus*, durante julio en los dos niveles muestreados con mayor intensidad a nivel superficial. No obstante, el estadio larval estuvo dominado por especies demersales como *Eucinostomus gracilis*, con mayor relevancia en octubre. En tanto que, en Salinas los huevos de *Prionotus stephanophrys*, fueron los de mayor abundancia en los dos niveles muestreados, y el segundo estadio (larvas) estuvieron representadas por *Eucinostomus gracilis*, a nivel superficial y *Bregmaceros bathymaster* en la columna de agua. Los análisis de similitud y recambio de especies confirmaron una marcada variabilidad espacio-temporal. Estos hallazgos resaltan la interacción de factores oceanográficos y reproductivos en la dinámica del ictioplancton. El análisis de varianza no reveló diferencias significativas entre las zonas muestreadas ( $p = 0.7$ ).

**Palabras claves:** Huevos, larvas, variabilidad, composición, abundancia.

## ABSTRACT

This study analyzes the temporal variation in ichthyoplankton composition and abundance at the Puerto López and Salinas stations during 2024, showing that although total abundance was similar, the composition of eggs and larvae varied spatially and temporally. Eggs predominated in Puerto López (64%), while larvae predominated in Salinas (64%), indicating different ecological roles for each area. Monthly fluctuations in species abundance and dominance were observed. In Puerto López, spawning peaks of small pelagic species such as *Cetengraulis mysticetus* were evident during July at both sampling levels, with greater intensity at the surface. However, the larval stage was dominated by demersal species such as *Eucinostomus gracilis*, with greater prevalence in October. Meanwhile, in Salinas, *Prionotus stephanophrys* eggs were the most abundant at both sampling levels, while the second instar (larvae) was represented by *Eucinostomus gracilis* at the surface and *Bregmaceros bathymaster* in the water column. Similarity and species replacement analyses confirmed marked spatiotemporal variability. These findings highlight the interaction of oceanographic and reproductive factors in ichthyoplankton dynamics. Analysis of variance revealed no significant differences between the sampled areas ( $p = 0.7$ ).

**Keywords:** Eggs, larvae, variability, composition, abundance.

## INTRODUCCIÓN

El ictioplancton, componente de gran importancia dentro de la comunidad planctónica, está conformado por huevos, larvas, postlarvas y, en algunos casos, juveniles de peces. La aparición de estos estadios constituye un elemento primordial para comprender la biología, ecología y patrones de distribución de las especies de peces en su estado adulto, además de ser un elemento esencial en los procesos de flujo de energía y estabilidad de los ecosistemas acuáticos (Köster et al., 2001; Frederiksen et al., 2006; Montagnes et al., 2010; Zhou et al., 2011).

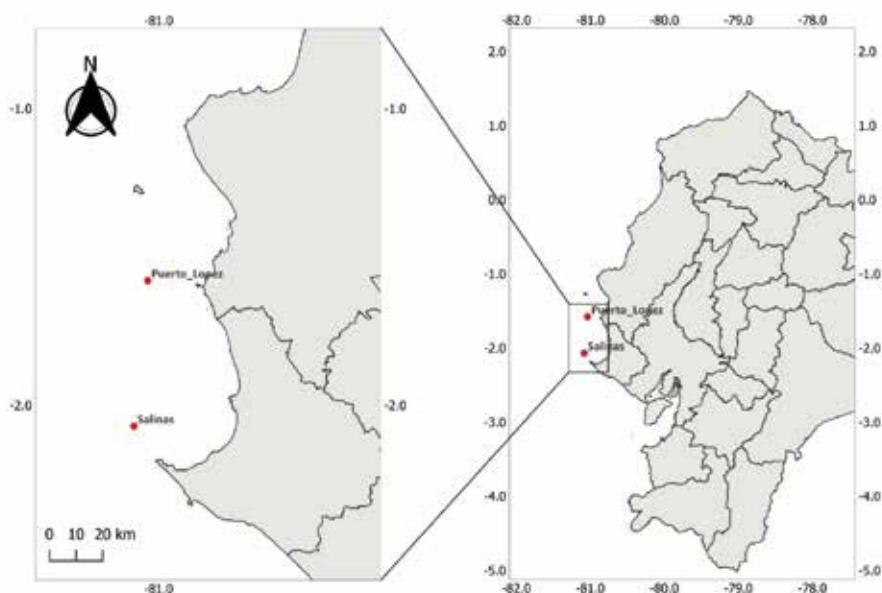
El estudio del ictioplancton constituye una herramienta clave para comprender la biología, la sistemática y la dinámica poblacional de los peces, ya que permite identificar áreas y periodos de desove (Olivar y Fortuño, 1991). Asimismo, la integración de la información espacial y temporal de huevos, larvas y adultos posibilita inferir los efectos de los factores ambientales sobre los procesos reproductivos, como el transporte de huevos y larvas (Moser, 1996).

El análisis de la distribución y variabilidad espacio-temporal de huevos y larvas de peces, en relación con parámetros fisicoquímicos y biológicos, aporta información relevante sobre la relación stock-reclutamiento y el potencial de explotación de las poblaciones, constituyéndose en una herramienta fundamental para la evaluación pesquera (Beltrán-León y Ríos, 200).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en dos estaciones del perfil costero del Pacífico ecuatoriano, ubicadas aproximadamente a 10 millas náuticas costa afuera. La estación norte se localizó frente a Puerto López (provincia de Manabí) y la estación centro-sur frente a Salinas (provincia de Santa Elena). Las coordenadas geográficas de las estaciones se presentan en la Tabla 1. Ambas zonas corresponden a áreas neríticas abiertas, influenciadas por procesos oceanográficos regionales del margen costero ecuatoriano.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de las estaciones en el área de estudio

**Tabla 1.** Ubicación geográfica de las estaciones en el área de estudio

PROVINCIAS	ESTACIONES	Latitud	Longitud
Manabí	Puerto López	-1,5819	-81,0363
Santa Elena	Salinas	-2,0682	-81,0839

## DISEÑO DE MUESTREO Y LABORATORIO

El material biológico proviene de muestreos realizados en dos estaciones ubicadas a 10 millas costa afuera del Pacífico ecuatoriano, durante junio a diciembre de 2024, periodo que corresponde a época seca. Las muestras de zooplankton se recolectaron mediante arrastres verticales (columna de agua) y superficiales, a bordo de una embarcación con motor fuera de borda, utilizando redes tipo Bongo de 0,60 m de diámetro equipadas con flujómetros para estimar el volumen de agua filtrada. El tiempo promedio de arrastre fue de 5 minutos, siguiendo el método estándar descrito por Smith y Richardson (1979). Las muestras fueron fijadas en formalina al 4% neutralizada con borato de sodio.

En el laboratorio, el ictioplancton fue separado de las muestras sin fraccionar y preservado en formalina al 4%. Los huevos y larvas de peces fueron identificados hasta el máximo nivel taxonómico posible, de acuerdo con los criterios de Matareses et al. (1989), Moser et al. (1996), Beltrán-León y Ríos (2000–2001), Richards (2006) y Calderón et al. (2011–2021). Los huevos fueron identificados y cuantificados según sus fases de desarrollo embrionario (inicial, medio y final), siguiendo la clasificación de Ahlstrom y Counts (1955) y las larvas de peces en estadios de preflexión, flexión, postflexión y juvenil, de acuerdo con Kendall et al. (1984). Los especímenes que no pudieron ser identificados a nivel de especie fueron asignados como “tipo” o “sp.” según sus características morfológicas. Las abundancias se estandarizaron como número de individuos por 10 m<sup>2</sup> de superficie marina, conforme a Smith y Richardson (1979).

A cada taxón identificado se le agregó el tipo de hábitat de donde viven los adultos, de acuerdo con Fisher (Froese y Pauly, 2025) y Fricke et al. (2025). Las especies se clasificaron según la distancia a la costa en costeras (0–50 m), neríticas (51–200 m) y oceánicas (60–3600 m), y adicionalmente por tipo de hábitat siguiendo a Fisher et al. (1995) y FishBase (versión 11/2010): Ar (asociados a arrecifes), Dp (demersales de profundidad), Ds (demersales superficiales), Mp (mesopelágicos), Pc (pelágicos costeros), Po (pelágicos oceánicos) y Bp (bento-pelágicos).

## ANÁLISIS DE DATOS

Para los análisis de composición relativa y estructura del ensamblaje se consideraron los taxones que, en conjunto, representaron el 90% de la abundancia total registrada. Este criterio se aplicó con el objetivo de describir la estructura dominante de la comunidad y reducir la influencia de registros extremadamente raros o esporádicos sobre los patrones generales del ensamblaje.

Los análisis ecológicos de la comunidad se calcularon sobre el conjunto total de especies registradas. La estructura ecológica del ensamblaje se evaluó mediante los siguientes índices de Diversidad de Shannon–Wiener ( $H'$ ), ( $H' = -\sum_{i=1}^S p_i (\log_2 p_i)$ ); la Equidad de Pielou ( $J'$ ) ( $J' = H' / H'.\text{máx}$ ) y la Riqueza específica ( $S$ ). Los índices se calcularon por estación, mes y estadio de desarrollo.

El recambio de especies se estimó mediante el índice, beta de Whittaker ( $Bw = (S/a) / N$ ), calculado a partir de la composición específica entre meses y entre estaciones. Este índice se utilizó para cuantificar el grado de reemplazo taxonómico y la variación en la estructura del ensamblaje a escala temporal y espacial.

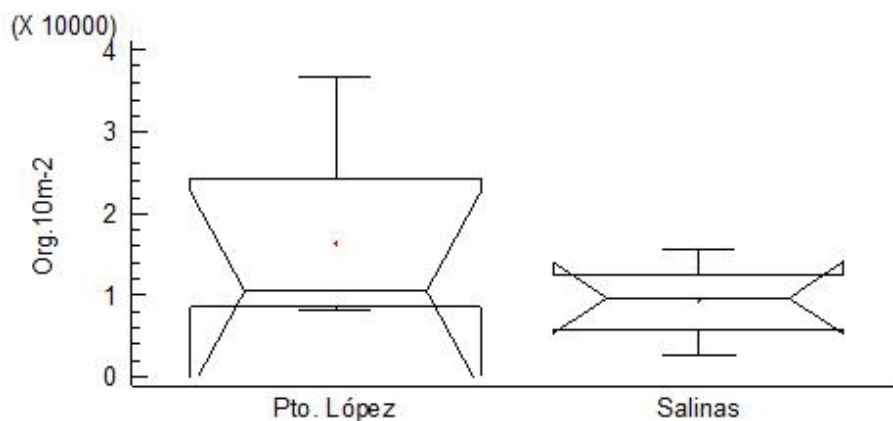
Las asociaciones temporales y taxonómicas se evaluaron mediante análisis de similitud basados en el índice de Bray–Curtis. Se construyeron matrices de composición por mes y estación, y se aplicó un análisis de agrupamiento jerárquico mediante el método de media aritmética no ponderada (UPGMA). Los resultados se representaron mediante dendrogramas, y la delimitación de grupos se realizó utilizando un nivel de corte del 50% de similitud.

Las diferencias en la abundancia total entre estaciones se evaluaron mediante análisis de varianza (ANOVA), utilizando un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ . Los análisis estadísticos y representaciones gráficas se realizaron mediante el software statgraphics y PcOrd V6.

## RESULTADOS

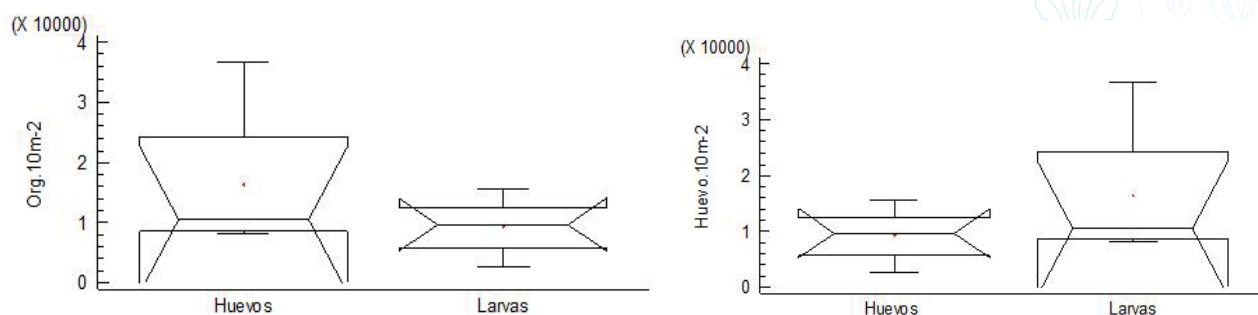
### ABUNDANCIA TOTAL Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Durante 2024 se colectó un total de 121 603 org.10 m<sup>2</sup> en ambas estaciones de muestreo, de los cuales el 54 % correspondió a Puerto López y el 46 % a Salinas. El análisis de varianza no evidenció diferencias estadísticamente significativas en la abundancia total entre localidades (ANOVA,  $p \geq 0,05$ ) (Figura 2).



**Figura 2.** Abundancia total del ictioplancton colectado en las estaciones 10 millas costa fuera frente a Puerto López y Salinas, durante 2024

El análisis espacial entre Puerto López y Salinas, a pesar de la similitud en la abundancia total, la proporción relativa de estadios de desarrollo difirió entre estaciones. En Puerto López los huevos representaron el 64 % del total de organismos, mientras que las larvas constituyeron el 36 %. En Salinas esta relación fue inversa, con predominio del estadio larval (64 %) sobre el de huevos (36 %) (Figura 3a y b).



**Figura 3.** Abundancia de huevos y larvas de peces colectadas en las estaciones 10 millas costa fuera, frente a) Puerto López y b) Salinas, durante 2024

## VARIACIÓN TEMPORAL DE LA ABUNDANCIA POR ESTADIO DE DESARROLLO

La abundancia de huevos y larvas presentó variación temporal entre zonas, meses de muestreo y tipos de arrastre. En Pto. López, la mayor densidad de huevos se registró en julio y de larvas en octubre a nivel superficial. Mientras que, en Salinas, las densidades de huevos fueron mayores en la superficie y las larvas en la columna de agua. Estos resultados indican una dinámica temporal diferenciada entre estadios de desarrollo, con periodos de mayor concentración de huevos seguidos por incrementos en la abundancia larval (Figura 4).

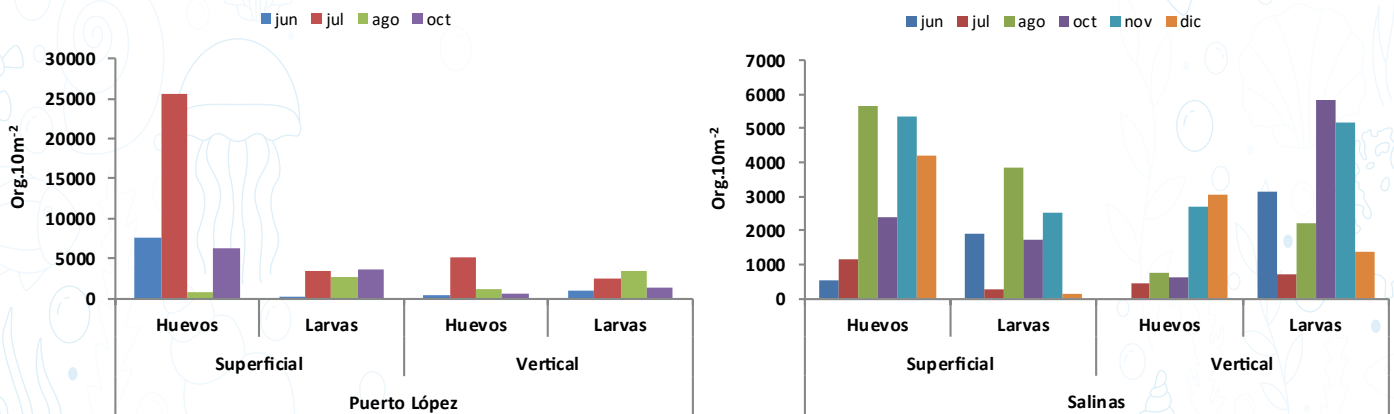


Figura 4. Abundancia total de huevos y larvas de peces colectadas en las estaciones 10 millas costa fuera frente a Puerto López (Manabí) y Salinas (Santa Elena), durante 2024.

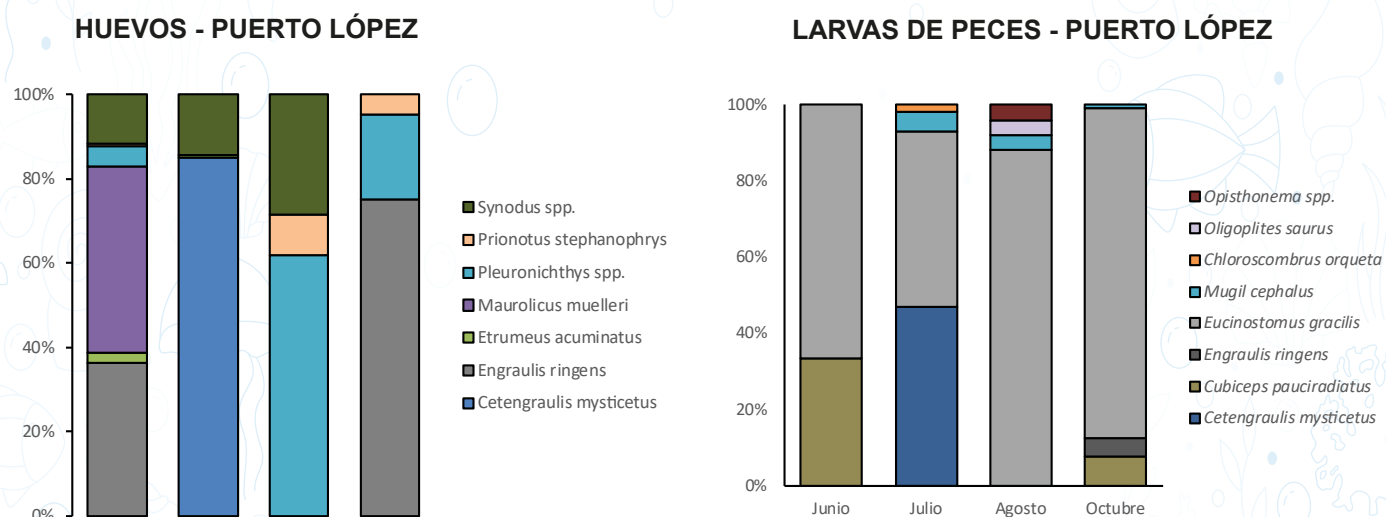
## COMPOSICIÓN ESTACIONAL Y MENSUAL DE ICTIOPLANCTON

### PUERTO LÓPEZ

Durante el periodo de estudio se registraron 18 familias, 19 especies y 7 géneros de huevos de peces, y 13 órdenes, 54 familias y 82 especies en el estadio larval. La composición mostró variaciones mensuales en la contribución relativa de los taxones dominantes. En el estadio de huevos se observaron cambios en la dominancia entre especies pelágicas costeras, mesopelágicas, arrecifales y demersales según el mes de muestreo.

Temporalmente, durante junio los huevos de especies pelágicas costeras como *Engraulis ringens* (35%), mesopelágicas como *Maurolicus muelleri* (42%) y arrecifales como *Synodus* spp. (10%) presentaron las mayores contribuciones relativas. En julio, se observó un marcado predominio de *Cetengraulis mysticetus* (85%) y *Synodus* spp. (10%). En agosto, se registró un incremento de especies demersales, principalmente *Pleuronichthys* spp., que aportó aproximadamente el 60% del total. Finalmente, en octubre se evidenció una alta abundancia de *E. ringens* (75%) y *Pleuronichthys* spp (20%) (Figura 5a).

En etapa larval, la especie con mayor representatividad fue *Eucinostomus gracilis*, de hábitat demersal, la cual se registró de forma continua a lo largo del periodo de estudio, con contribuciones del 46% en junio, 88% en julio, 87% en agosto y 87% en octubre. En julio, además, se registró una alta abundancia de la especie pelágica costera *C. mysticetus*, que aportó el 47% del total. En agosto, los taxones demersales continuaron siendo los más abundantes, representados principalmente por *Oligoplites saurus* y *Mugil cephalus*. Finalmente, en octubre se evidenció la presencia de especies batipelágicas como *Cubiceps pauciradiatus* y pelágicas como *E. ringens*, ambas con altas contribuciones relativas (Figura 5b).



**Figura 5.** Composición porcentual (%) de **a)** huevos y **b)** larvas de peces colectados a 10 millas costa fuera, a nivel superficial, frente a Puerto López, durante 2024

En la columna de agua, durante junio predominaron los huevos de especies asociadas a arrecifes, principalmente *Synodus* spp. (45 %), junto con pelágicos pequeños como *E. ringens* (27 %) y *E. acuminatus* (18 %).

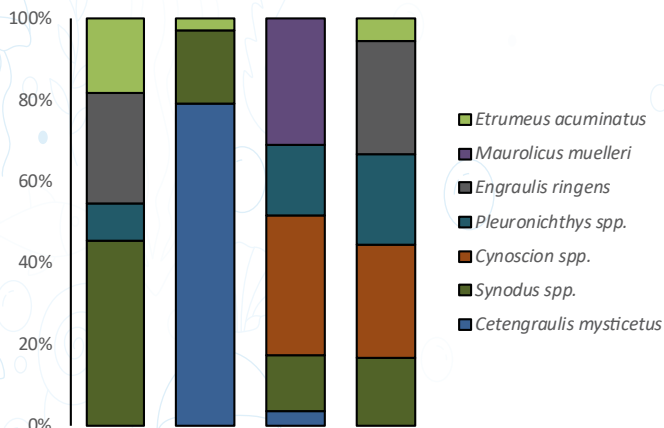
En julio, *C. mysticetus* (79 %) y *Synodus* spp. (18 %) fueron las especies con mayor representatividad. Para agosto y octubre se registró una dominancia diferenciada, destacando *Cynoscion* spp. (34 %), *M. muelleri* (30 %) y *Pleuronichthys* spp. (22 %), respectivamente (Figura 6a).

Las larvas mostraron una composición dominada principalmente por Bregmaceros bathymaster, que presentó las mayores proporciones durante todo el periodo de estudio, con valores de 50 % en junio, 46 % en julio y agosto, y 39 % en octubre.

En junio, la comunidad larval incluyó además a *E. ringens*, *E. gracilis*, *Symphurus atramentatus* y *Anchoa* spp., cada una con el 13 % de representatividad. Durante julio, se registró un aumento en la abundancia de *E. gracilis* (26 %), así como la presencia de *C. mysticetus* (15 %) y *Chloroscombrus orqueta* (11 %). En agosto, la composición se mantuvo dominada por *B. bathymaster* (46 %), seguida de *E. gracilis* (27 %) y *C. orqueta* (7 %), mientras que *Anchoa* spp. y *Symphurus atramentatus* presentaron porcentajes bajos.

En octubre, la comunidad larval estuvo caracterizada por un incremento de *E. ringens* (42 %) y *Anchoa* spp. (19 %), junto con *B. bathymaster* (39 %), el resto de las especies registró valores reducidos (Figura 6b).





LARVAS COLUMNA DE AGUA, PUERTO LÓPEZ

COLUMNA DE AGUA HUEVOS, PUERTO LÓPEZ

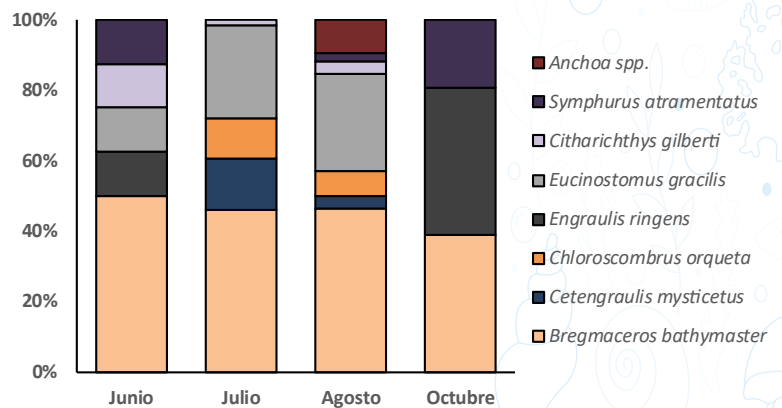


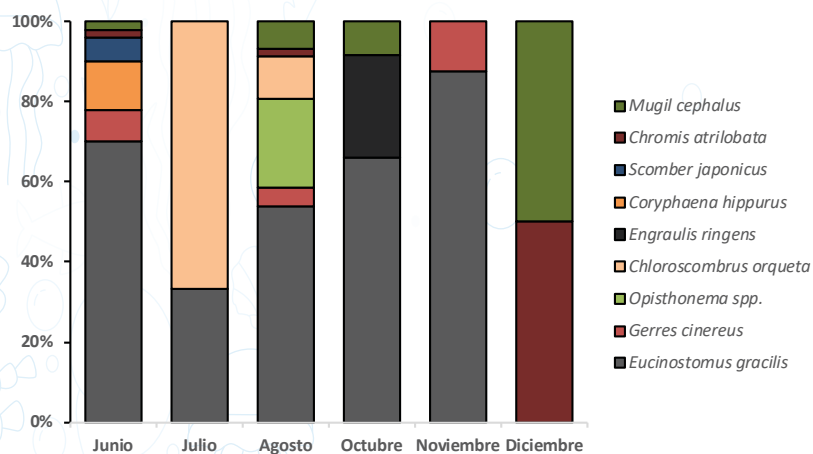
Figura 6. Composición porcentual de a) huevos y b) larvas de peces colectados a 10 millas costa fuera, en la columna de agua, frente a Puerto López, durante 2024

## SALINAS

Se registraron 11 órdenes, 21 familias, 20 especies y 9 géneros de huevos de peces, y 15 órdenes, 52 familias, 67 especies y 27 géneros de larvas. La composición de huevos estuvo dominada principalmente por especies demersales, con variaciones mensuales en la contribución relativa de los taxones principales. Las especies pelágicas presentaron contribuciones menores y ocurrencias temporales más restringidas.

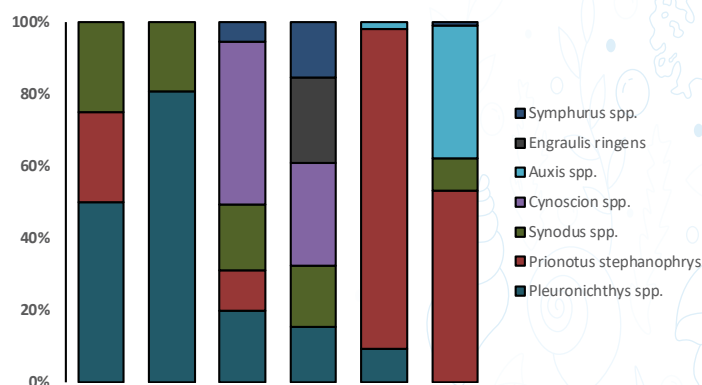
Los huevos de peces estuvieron dominados principalmente por especies de hábitat demersal durante el periodo de estudio. *Prionotus stephanophrys* fue la especie más abundante, con el 41,4 %, mostrando un patrón estacional, con mayores porcentajes en noviembre y diciembre, seguido de *Cynoscion spp.* (16,7 %) y *Pleuronichthys spp.* (16,0 %), ambas también asociadas a hábitats demersales y con altas contribuciones durante meses específicos, particularmente en agosto. Entre las especies asociadas a arrecifes, *Synodus spp.* aportó el 11,1 % del total, presentando registros recurrentes a lo largo del periodo de muestreo. En contraste, las especies pelágicas mostraron una contribución menor y una ocurrencia restringida: *Auxis spp.* representó el 8,6 %, registrándose únicamente en noviembre y diciembre, mientras que *E. ringens* contribuyó con el 2,7 %, siendo detectada exclusivamente en octubre. *Symphurus spp.* presentó una baja representatividad (3,5 %) y una ocurrencia discontinua (Figura 7a).

En el estadio larval, la composición estuvo claramente dominada por *E. gracilis*, que representó el 66,5 % del total registrado, evidenciando una alta constancia y predominancia a lo largo del periodo de estudio. En menor proporción se registraron *Opisthonema spp.* (8,2 %) y *Gerres cinereus* (6,4 %), seguidas por *C. orqueta* (5,3 %) y *M. cephalus* (4,6 %), las cuales presentaron ocurrencias concentradas en meses específicos. Las especies pelágicas pequeñas como *E. ringens* aportaron el 4,3 %, mientras que *Coryphaena hippurus* (2,1 %), *Scomber japonicus* (1,1 %) y *Chromis atrilobata* (1,4 %) contribuyeron con porcentajes bajos y una presencia esporádica (Figura 7b).



### SUPERFICIAL HUEVOS, SALINAS

### SUPERFICIAL LARVAS, SALINAS

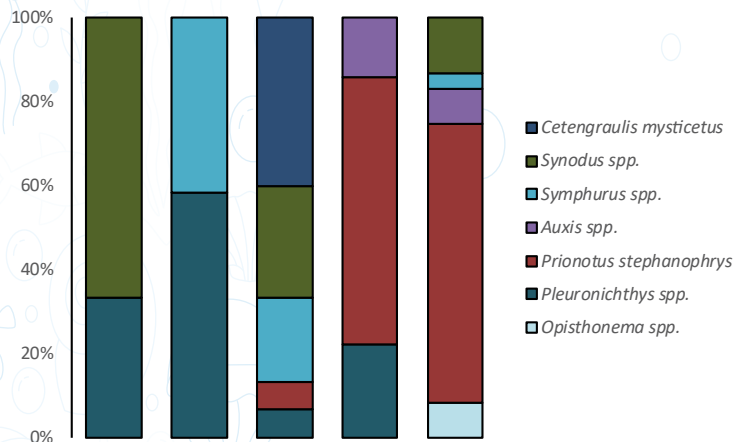


**Figura 7.** Composición porcentual (%) de a) huevos y b) larvas de peces colectados a 10 millas costa fuera, a nivel superficial, frente a Salinas, durante 2024

La composición de los huevos de peces en la columna de agua durante julio, estuvo dominada por *Synodus spp.*, que representó el 66,7 % del total, seguido por *Pleuronichthys spp.*, con el 33,3 %. Durante agosto, la composición estuvo conformada principalmente por *Pleuronichthys spp.* (58,3 %) y *Symphurus spp.* (41,7 %).

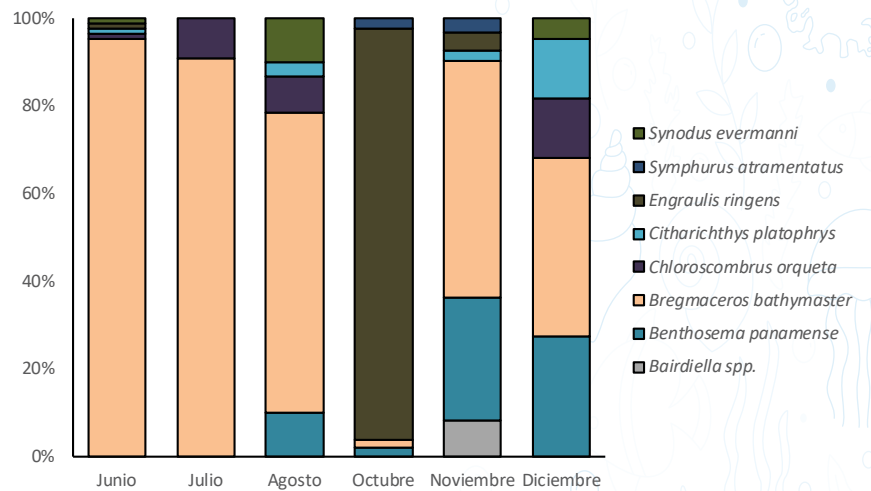
En octubre se registró la mayor diversidad de taxones, con predominio de *Auxis spp.* (42,3 %), seguido por *C. mysticetus* (23,1 %), *Synodus spp.* (15,4 %) y *Symphurus spp.* (11,5 %), mientras que *Pleuronichthys spp.* y *P. stephanophrys* presentaron contribuciones menores (3,8 % cada una). En noviembre, la composición estuvo dominada por *P. stephanophrys*, que concentró el 74,2 % de la abundancia de huevos, en conjunto a *Pleuronichthys spp.*, con 25,8 %. Finalmente, en diciembre se mantuvo el predominio de *P. stephanophrys* (66,3 %), seguido por *Synodus spp.* (13,3 %), mientras que *Opisthonema spp.* y *Auxis spp.* aportaron cada una el 8,4 %, además de especies como *Symphurus spp.*, que presentó la menor contribución relativa (3,6 %) (Figura 8a).

En etapa larval, la dominancia temporal estuvo compuesta por *B. bathymaster*, que fue la especie más abundante durante la mayor parte del periodo de estudio, con contribuciones superiores al 70 % en junio, julio y noviembre. En agosto y diciembre, aunque esta especie continuó siendo dominante, se registró una mayor participación de *C. orqueta*, *B. panamense* y *Citharichthys platophrys*, lo que evidenció una estructura comunitaria más equilibrada. En contraste, octubre presentó un cambio en la composición, caracterizado por la dominancia casi exclusiva de *E. ringens* (>90). Finalmente, en diciembre, la comunidad larval estuvo nuevamente dominada por *B. bathymaster* (40 %), acompañada por *B. panamense* (25 %), *Citharichthys platophrys* (15 %) y *C. orqueta* (10 %), reflejando una estructura más equilibrada en comparación con meses previos (Figura 8b).



### COLUMNA DE AGUA HUEVOS, SALINAS

### COLUMNA DE AGUA LARVAS, SALINAS



**Figura 8.** Composición porcentual (%) de **a)** huevos y **b)** larvas de peces colectados a 10 millas costa fuera, en la columna de agua, frente a Salinas, durante 2024.

## ANÁLISIS ECOLÓGICOS

En Puerto López, la riqueza específica (S) de huevos varió entre 5 y 8 especies, con el valor más bajo registrado en julio (S = 5) y los valores más altos en agosto y octubre (S = 8). La equidad (J') presentó una marcada disminución en julio (J' = 0,34), asociada a una dominancia de pocas especies, mientras que en agosto alcanzó su máximo (J' = 0,87). De manera similar, la diversidad (H') fue mínima en julio (H' = 0,24) y máxima en agosto (H' = 0,78).

La comunidad larval presentó mayor riqueza específica que la de huevos, con valores entre 8 y 15 especies con un máximo en agosto (S = 15). La equidad larval se mantuvo en valores moderados a altos a lo largo del periodo de estudio (J' = 0,61–0,88), mientras que la diversidad presentó valores relativamente elevados y estables, con un máximo en junio (H' = 0,80) y valores intermedios en julio y agosto (H' = 0,67–0,71) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Índices ecológicos (riqueza específica, equidad y diversidad de Shannon–Wiener) de huevos y larvas de peces en la estación ubicada a 10 millas costa afuera frente a Puerto López, durante 2024

Etapas	Meses	Riqueza específica (S)	Equidad (J')	Diversidad (H'(log10))
Huevos	junio	6	0,72	0,56
	julio	5	0,34	0,24
	agosto	8	0,87	0,78
	octubre	8	0,48	0,43
Larvas	junio	8	0,88	0,80
	julio	10	0,67	0,67
	agosto	15	0,61	0,71
	octubre	8	0,61	0,55

**Tabla 3.** Índices ecológicos (riqueza específica, equidad y diversidad de Shannon–Wiener) de huevos y larvas de peces en la estación ubicada a 10 millas costa afuera frente a Salinas, durante 2024

Etapas	Meses	Riqueza específica (S)	Equidad (J')	Diversidad (H'(log10))
Huevos	junio	3	0,95	0,45
	julio	4	0,72	0,43
	agosto	9	0,77	0,74
	octubre	7	0,93	0,79
	noviembre	4	0,49	0,30
	diciembre	7	0,66	0,55
Larvas	junio	17	0,50	0,61
	julio	8	0,85	0,77
	agosto	17	0,72	0,88
	octubre	10	0,40	0,40
	noviembre	16	0,70	0,84
	diciembre	12	0,90	0,97

## SIMILITUD Y ESTRUCTURA COMUNITARIA

En Puerto López, el análisis de agrupamiento de dos vías basado en la similitud de Bray–Curtis, evidenció asociaciones tanto entre los meses de muestreo como entre las especies de huevos de peces, considerando un nivel de corte del 50 % de similitud. A nivel temporal, junio y agosto mostraron la mayor similitud en la composición de especies, conformando un subgrupo bien definido, mientras que julio se separó de este conjunto, reflejando una composición comunitaria más diferenciada.

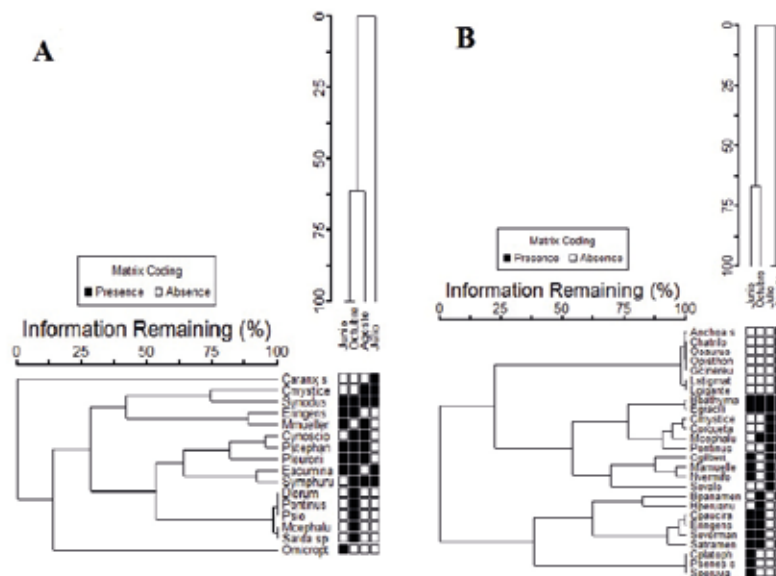
En el agrupamiento taxonómico se distinguieron varios conjuntos con distintos niveles de afinidad. Un primer grupo incluyó especies con patrones de ocurrencia más similares, entre ellas *C. mysticetus*, *Symphurus* spp., *E. acuminatus* y *Synodus* spp., cuya presencia fue relativamente coincidente entre los meses analizados, particularmente en julio.

Un segundo grupo estuvo conformado por especies con afinidad intermedia, como *Cynoscion* spp., *Pleuronichthys* spp., *P. stephanophrys*, *M. muelleri* y *E. ringens*, que mostraron ocurrencia parcialmente coincidente, pero con mayor variabilidad temporal entre junio, agosto y octubre.

Por su parte, *Desmoderma lorum*, *Pontinus* spp., *Psenes* spp., *M. cephalus*, *Sarda* spp. y *Oxyphorampus micropterus* se separaron tempranamente en el dendrograma, observándose una ocurrencia más restringida, con mayor presencia relativa en octubre (Figura 8a).

A nivel larvario, julio y agosto presentaron la mayor similitud en su composición, mientras que junio y octubre se separó de este conjunto, indicando una estructura comunitaria diferente. En el agrupamiento por especies, se diferenciaron varios grupos con distintos niveles de afinidad. Un primer grupo incluyó especies con presencias más similares y coincidente durante agosto, entre ellas *Anchoa* spp., *Chromis atrilobata*, *Oligoplites saurus*, *Opisthonema* spp., *Gerres cinereus* y *Lepophidium stigmatistium*.

Un segundo conjunto reunió especies con afinidad intermedia, como *B. bathymaster*, *Eucinostomus gracilis*, *C. mysticetus*, *C. orqueta*, *M. cephalus* y *Pontinus* spp. las cuales presentaron coincidencias parciales en su ocurrencia, con afinidades durante julio y agosto. Un tercer grupo incluyó especies como *Benthosema panamense*, *Hemanthias peruanus*, *E. ringens*, *Synodus evermanni*, *Symphurus atramentatus*, *Psenes sio* y *Selene peruviana*, que mostraron ocurrencias más restringidos temporalmente, especialmente durante junio y octubre (Figura 8b).



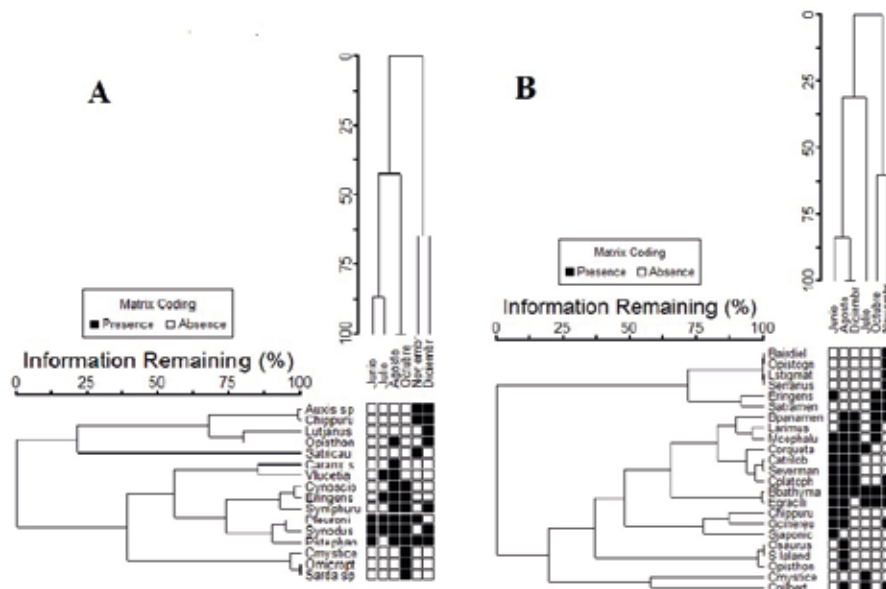
**Figura 8.** Dendrogramas de agrupamiento de dos vías basado en la similitud de Bray–Curtis a partir de la matriz de presencia–ausencia de a) huevos y b) larvas de peces registradas en la estación de Puerto López, durante los meses de muestreo 2024. El nivel de corte corresponde al 50 % de similitud.

En la estación de Salinas, el dendrograma temporal mostró que junio y julio presentan la mayor similitud entre sí, formando un subgrupo con composición comparable de especies. Durante agosto y octubre se asocia a este conjunto con menor grado de similitud, mientras que noviembre y diciembre se separan progresivamente, indicando cambios en la estructura de la comunidad a lo largo del tiempo de estudio.

Para la composición taxonómica, se observó un primer grupo, que reúne especies con presencia relativamente coincidentes, entre ellas *Caranx* spp., *V. lucetia*, *E. ringens*, *Symphurus* spp., *Pleuronichthys* spp., *P. stephanophrys* y *Synodus* spp., las cuales muestran ocurrencias compartidas principalmente durante los meses de mayor similitud temporal. Un segundo conjunto agrupa especies con ocurrencias más específicas, como *Auxis* spp., *C. hippurus*, *Lutjanus* spp. y *Opisthonema* spp., cuyas presencias se concentran principalmente hacia el final del periodo de estudio, en noviembre y diciembre. Finalmente, *C. mysticetus*, *O. micropterus* y *Sarda* spp. se separan en el dendrograma, debido a que presentaron ocurrencias más restringidos dentro del periodo analizado (Figura 9a).

A nivel larvario, en el dendrograma temporal se observa una mayor similitud entre junio, agosto y diciembre, que conforman el núcleo principal de agrupamiento, mientras que julio se asocia de manera intermedia a este conjunto. En contraste, octubre y noviembre se separan progresivamente, indicando una composición larval más diferenciada respecto al resto del periodo analizado.

Por especies, se diferencian varios grupos de especies. Un primer grupo reúne especies con patrones de presencia ampliamente coincidentes, entre ellas *B. panamense*, *Larimus* spp., *Mugil cephalus*, *C. croqueta*, *C. atrilobata*, *S. evermanni*, *B. bathymaster*, *E. gracilis* y *C. platophrys*, que muestran ocurrencias compartidas principalmente durante los meses de mayor similitud temporal, como junio, agosto y diciembre. Un segundo conjunto agrupa especies con afinidad intermedia, como *C. hippurus*, *G. cinereus*, *Scomber japonicus* y *Opisthonema* spp., cuyas presencias se distribuyen de forma más variable entre los meses, aunque mantienen coincidencias principalmente durante el periodo central del muestreo. Por su parte, especies como *C. mysticetus* y *Citharichthys gilberti* se separan en el dendrograma, lo que sugiere ocurrencia a meses particulares y con menor coincidencia respecto al resto del conjunto. De manera similar, *Bairdiella* spp., *Serranus* spp., *E. ringens* y *Symphurus atramentatus* presentan ocurrencias puntuales, registrándose únicamente durante noviembre, lo que refuerza su carácter temporalmente específico dentro del periodo de estudio (Figura 9b).



**Figura 9.** Dendrogramas de agrupamiento de dos vías basado en la similitud de Bray–Curtis a partir de la matriz de presencia–ausencia de a) huevos y b) larvas de peces registradas en la estación de Salinas, durante los meses de muestreo 2024. El nivel de corte corresponde al 50 % de similitud

## RECAMBIO TEMPORAL Y ESPACIAL DE ESPECIES

El recambio mensual del índice de Whittaker de especies en Puerto López, presentó valores moderados a altos ( $\beta = 0.56\text{--}0.74$ ), lo que evidencia una marcada variación temporal en la composición taxonómica. Los mayores niveles de recambio se registraron entre junio y agosto ( $\beta = 0.74$ ) y entre julio y octubre ( $\beta = 0.73$ ), indicando cambios en la estructura de la comunidad entre estos periodos. En contraste, el menor recambio se observó entre junio y octubre ( $\beta = 0.56$ ), lo que refleja una similitud en la composición específica entre dichos meses (Tabla 4).

En Salinas, el recambio temporal de especies también mostró variaciones marcadas a lo largo del periodo analizado. Los valores del índice de Whittaker indicaron un recambio moderado a alto entre la mayoría de los meses consecutivos, con los mayores cambios entre noviembre y diciembre ( $\beta = 0.70$ ) y entre octubre y noviembre ( $\beta = 0.64$ ). Por el contrario, el intervalo agosto–octubre presentó la menor tasa de recambio ( $\beta = 0.48$ ), lo que sugiere una mayor estabilidad en la composición larval durante ese periodo. En conjunto, los resultados evidencian una reorganización temporal de la comunidad, particularmente hacia el último trimestre del año (Tabla 4). La riqueza total combinada entre ambas estaciones fue de 57 especies, de las cuales 30 fueron compartidas, mientras que 6 fueron exclusivas de Puerto López y 21 exclusivas de Salinas. El índice de recambio de Whittaker entre estaciones fue  $\beta_w = 0.31$ , lo que indica un recambio moderado en la composición específica y evidencia diferencias en la estructura del ensamblaje larval entre localidades, pese a su relativa proximidad geográfica.

**Tabla 4.** Resumen del análisis de recambio de Whittaker por estación y mes de muestreo de las especies de ictioplancton presentes durante 2024

Salinas		Puerto López	
Comparación/mes	$\beta$ Whittaker	Comparación/mes	$\beta$ Whittaker
Junio – Julio	0.61	Junio – Julio	0.71
Julio – Agosto	0.54	Junio – Agosto	0.74
Agosto – Octubre	0.47	Junio – Octubre	0.56
Octubre – Noviembre	0.64	Julio – Agosto	0.62
Noviembre – Diciembre	0.70	Julio – Octubre	0.73
		Agosto – Octubre	0.63

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos entre junio y diciembre de 2024, muestran las diferencias estacionales entre las dos zonas de estudio, Puerto López y Salinas, tanto en la composición como en la abundancia de huevos y larvas de peces. Esto sugiere que ambas áreas cumplen funciones ecológicas diferenciadas dentro del ciclo temprano de vida de las especies. Dado que el estudio se desarrolló en la estación seca, esta estacionalidad ambiental puede influir tanto en la intensidad reproductiva como en los procesos de transporte, retención y supervivencia larval, por lo que la estructura del ensamblaje registrada refleja condiciones ecológicas propias de esta época del año y no necesariamente la dinámica anual completa del sistema.

El predominio relativo de huevos en Puerto López y de larvas en Salinas refleja una diferenciación espacial en la distribución de los estadios tempranos del ciclo de vida. Esto podría mostrar que ambas localidades desempeñan roles distintos dentro de la dinámica reproductiva regional, donde la mayor proporción de huevos en Puerto López podría estar asociada a áreas de desove activas o cercanas a los sitios de liberación, mientras que la mayor presencia de larvas en Salinas indicaría condiciones más favorables para su retención, supervivencia y desarrollo.

La literatura ha documentado ampliamente que los estadios tempranos de los peces presentan distribuciones espaciales diferenciadas, asociadas tanto a la localización de los sitios de desove como a procesos físicos que regulan el transporte y la retención larval (Houde, 2008; Cowen & Sponaugle, 2009). En sistemas costeros, los huevos y larvas tempranas suelen concentrarse cerca de las áreas de reproducción, mientras que los estadios más desarrollados pueden dispersarse o acumularse en hábitats con condiciones más favorables para el crecimiento, como zonas protegidas o con mayor disponibilidad trófica (Leis, 2007; Beck et al., 2001). En este contexto, la diferencia espacial registrada entre Puerto López y Salinas no necesariamente indica variaciones en la productividad total del sistema, sino más bien cambios en la estructura del ensamblaje temprano y en la función ecológica que cada localidad desempeña dentro del proceso reproductivo, la dispersión larval y el reclutamiento.

Asimismo, diversos estudios han demostrado que los ambientes costeros pueden cumplir funciones diferenciadas como áreas de desove, retención o crianza, dependiendo de sus características oceanográficas y geomorfológicas, particularmente en zonas donde la hidrodinámica favorece la permanencia larval y reduce la dispersión hacia mar abierto (Bakun, 1996; Cowen et al., 2006). Esta diferenciación funcional está estrechamente vinculada a la interacción entre procesos físicos y biológicos a escala regional, incluyendo la circulación costera, la mezcla de masas de agua y la disponibilidad de alimento, factores que influyen directamente en la supervivencia temprana y el éxito del reclutamiento (Cushing, 1990; Hjort, 1914).

En la costa ecuatoriana, estas condiciones pueden estar moduladas además por la influencia diferencial de los principales sistemas de circulación del Pacífico oriental. La zona de Salinas se encuentra más expuesta a la influencia de aguas frías asociadas a la Corriente de Humboldt, caracterizada por el transporte de aguas ricas en nutrientes y por la ocurrencia de procesos de afloramiento que incrementan la productividad biológica y la disponibilidad trófica para los estadios larvales. En contraste, el área de Puerto López presenta mayor influencia de masas de agua cálidas provenientes del Pacífico oriental tropical, vinculadas a la circulación superficial asociada a la Corriente de Panamá, que transporta aguas más cálidas y estratificadas desde latitudes ecuatoriales y centroamericanas. La interacción entre estos sistemas de circulación genera contrastes locales en temperatura, productividad y dinámica de transporte, que podrían contribuir a las diferencias observadas en la distribución de huevos y larvas entre ambas localidades (Chávez et al., 2003; Pennington et al., 2006; Fiedler & Talley, 2006).

La dominancia de especies demersales como *Eucinostomus gracilis*, *Cynoscion* spp. y *Pleuronichthys* spp. en ambas localidades evidencia además la influencia del tipo de sustrato y de la estructura bentónica sobre la conformación de la comunidad ictioplanctónica. En Salinas, adicionalmente, la presencia relevante de especies pelágicas costeras y mesopelágicas como *Engraulis ringens* y *Benthoosema panamense* sugiere una mayor conectividad con áreas oceánicas adyacentes, lo que podría favorecer el aporte continuo de larvas y contribuir a una estructura comunitaria más diversa y dinámica.

Los índices de diversidad respaldan estas diferencias espaciales y funcionales. En Puerto López, la diversidad relativamente baja durante los meses asociados al desove (junio-julio) y su incremento posterior en agosto sugieren una incorporación progresiva de larvas tras eventos reproductivos concentrados. En Salinas, en cambio, la diversidad más estable y su máximo hacia diciembre, junto con valores elevados de equidad y riqueza específica, indican una estructura comunitaria larval más equilibrada y sostenida en el tiempo. Este contraste refuerza la idea de que ambas localidades participan de manera complementaria en la dinámica regional de reproducción, dispersión y reclutamiento.

Los análisis de similitud y recambio muestran que la estructura comunitaria no permanece constante durante el periodo de estudio, sino que presenta cambios graduales o abruptos según la estación y el mes de muestreo. La presencia simultánea de especies persistentes y especies temporales sugiere una organización dinámica del ensamblaje, con pulsos reproductivos diferenciados y variaciones en los procesos de transporte y retención larval (Steele, 1978).

La coexistencia de especies con presencia recurrente y otras con ocurrencias temporalmente restringidas indica que la comunidad no se organiza de forma aleatoria, sino que responde a la superposición de condiciones ambientales favorables persistentes y eventos ecológicos más específicos. Este patrón de estabilidad parcial combinada con reemplazo temporal es característico del recambio beta, donde los cambios en la composición reflejan la respuesta de las comunidades a gradientes ambientales y a la variabilidad intra-anual (Whittaker, 1960). El recambio moderado entre estaciones indica que, a pesar de la proximidad geográfica, ambas localidades mantienen composiciones parcialmente diferenciadas, lo que sugiere que la heterogeneidad espacial contribuye de manera importante a la variabilidad regional del ictioplancton.

En conjunto, los resultados muestran que la estructura del ensamblaje de huevos y larvas está regulada por la interacción entre procesos oceanográficos, fenología reproductiva y mecanismos de transporte y retención larval.

La diferenciación observada entre localidades indica que, pese a su proximidad geográfica, existen condiciones ecológicas locales capaces de sostener ensamblajes parcialmente distintos, lo que resalta la importancia de la heterogeneidad ambiental en la organización de comunidades planctónicas costeras (Magurran, 2004).

Desde una perspectiva ecológica, la identificación de áreas funcionalmente diferenciadas dentro del ciclo temprano de vida de los peces es particularmente relevante, ya que sugiere la existencia de zonas clave para el desove y otras críticas para el desarrollo larval.

Esta segregación espacial puede influir directamente en el éxito de reclutamiento y, por tanto, en la dinámica poblacional regional, lo que resalta la necesidad de considerar la variabilidad temporal y la heterogeneidad ambiental en las estrategias de monitoreo y manejo de los recursos marinos.

En este contexto, la diversidad beta y la variabilidad intra-anual emergen como componentes fundamentales para comprender la resiliencia y estabilidad de los sistemas costeros frente a cambios ambientales.

## CONCLUSIONES

- La estructura del ictioplancton en las dos estaciones evaluadas se caracterizaron por cambios en la dominancia de especies, variaciones en el tiempo y diferencias entre localidades.
- La abundancia total de ictioplancton fue similar entre las estaciones de muestreo; sin embargo, la composición y organización de la comunidad mostraron diferencias entre localidades. Esto indica que la abundancia puede estar asociadas a estructuras ecológicas distintas.
- Se observó una distribución espacial diferenciada de los estadios tempranos de desarrollo, con mayor proporción de huevos en Puerto López y predominio de larvas en Salinas. Este patrón sugiere que los procesos asociados al desarrollo temprano de los peces no se distribuyen de forma homogénea en la zona de estudio.
- La comunidad ictioplanctónica presentó variaciones a lo largo del periodo de estudio, reflejadas en cambios en la dominancia de especies, en la riqueza y en la equidad. Estas fluctuaciones muestran que la estructura del ensamblaje es dinámica y responde a cambios temporales dentro del periodo evaluado.
- Los análisis de similitud y recambio muestran que la composición de especies cambia entre meses y entre estaciones, fortaleciendo que la comunidad presenta variabilidad tanto temporal como espacial.
- Estos resultados resaltan la importancia de evaluar no solo la abundancia total, sino también la composición, la estructura y el recambio de especies para entender de manera más completa la dinámica del ictioplancton en las estaciones de estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahlstrom, E. H., & Counts, R. C. (1955).** Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and fisheries research. *Fishery Bulletin*, 56(99), 159–203.
- Bailey, K. M., & Houde, E. D. (1989). Predation on eggs and larvae of marine fishes and the recruitment problem. *Advances in Marine Biology*, 25, 1–83. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(08\)60187-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60187-X)
- Bakun, A. (1996).** *Patterns in the Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics*. California Sea Grant.
- Beck, M. W., Heck, K. L., Able, K. W., Childers, D. L., Eggleston, D. B., Gillanders, B. M., et al. (2001).** The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience*, 51, 633–641.
- Beltrán-León, B. S., & Ríos, C. (2000).** Evaluación de recursos ictioplanctónicos del Pacífico colombiano. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Serie de Publicaciones Especiales No. 3.
- Bray, J. R., & Curtis, J. T. (1957).** An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 325–349.
- Calderón, G. (2011).** Catálogo de huevos y larvas de peces colectadas en aguas ecuatorianas. *Boletín Especial*, 2(4).
- Calderón, G., Ayora, G., & Elías, E. (2021).** Catálogo de huevos y larvas de peces colectadas en aguas ecuatorianas. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.
- Castro, L. R., Hernández, E. H., & Escribano, R. (2016).** Community structure of ichthyoplankton under contrasting oceanographic conditions in the coastal upwelling zone off northern Chile. *Journal of Plankton Research*, 38(4), 802–818. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbw037>
- Chavez, F. P., Ryan, J., Lluch-Cota, S. E., & Niquen, M. (2003).** From anchovies to sardines and back: Multidecadal change in the Pacific Ocean. *Science*, 299(5604), 217–221. <https://doi.org/10.1126/science.1075880>
- Cowen, R. K., Paris, C. B., & Srinivasan, A. (2006).** Scaling of connectivity in marine populations. *Science*, 311, 522–527.
- Cowen, R. K., & Sponaugle, S. (2009).** Larval dispersal and marine population connectivity. *Annual Review of Marine Science*, 1, 443–466. <https://doi.org/10.1146/annurev.marine.010908.163757>
- Cushing, D. H. (1990).** Plankton production and year-class strength in fish populations: An update of the match–mismatch hypothesis. *Advances in Marine Biology*, 26, 249–293.
- Eschmeyer, W. N., Fricke, R., & van der Laan, R. (Eds.). (2016).** *Catalog of fishes: Genera, species, references (electronic version)*. California Academy of Sciences.
- Espinoza, P., Bertrand, A., van der Lingen, C. D., & Gutiérrez, D. (2019).** Influence of environmental variability on the early life stages of small pelagic fish in the Humboldt Current System. *Progress in Oceanography*, 176, 102140. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102140>
- Fiedler, P. C., & Talley, L. D. (2006).** Hydrography of the eastern tropical Pacific: a review. *Progress in Oceanography*, 69, 143–180.
- Frederiksen, M., Edwards, M., Richardson, A., Halliday, N., & Wanless, S. (2006).** From plankton to top predators: Bottom-up control of a marine food web across four trophic levels. *Journal of Animal Ecology*, 75(6), 1259–1268. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2006.01148>
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., Laan, R. Van der (Eds.) (2025).** Catálogo de peces de eschmeyer: géneros, especies, referencias. California Academy of Science. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

- Froese, R. y Pauly, D. (2025) FishBase.** Registro Mundial de Especies Marinas (WORMS), Publicación Electrónica en la World Wide Web. <https://www.fishbase.org>
- Hjort, J. (1914). Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research. *ICES Rapports et Procès-Verbaux*, 20, 1–228.
- Houde, E. D. (1989).** Comparative growth, mortality, and energetics of marine fish larvae: Temperature and implied latitudinal effects. *Fishery Bulletin*, 87(3), 471–495.
- Houde, E. D. (2008).** Emerging from Hjort's shadow. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 41, 53–70.
- Kendall, A. W., Ahlstrom, E. H., & Moser, H. G. (1984).** Early life history stages of fishes and their characters. En H. G. Moser et al. (Eds.), *Ontogeny and Systematics of Fishes* (pp. 11–22). American Society of Ichthyologists and Herpetologists.
- Köster, F. W., Hinrichsen, H. H., St. John, M., Schnack, D., MacKenzie, B. R., Tomkiewicz, J., & Plikshs, M. (2001).** Developing Baltic cod recruitment models II: Incorporation of environmental variability and species interaction. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58(8), 1534–1556. <https://doi.org/10.1139/f01-093>
- Legendre, P., & Legendre, L. (2012).** *Numerical ecology* (3rd English ed.). Elsevier.
- Leis, J. M. (2007).** Behaviour as input for modelling dispersal of fish larvae. *Marine Ecology Progress Series*, 347, 185–193.
- Magurran, A. E. (2004).** *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Margalef, R. (1974).** *Ecología*. Omega.
- Matarese, A. C., Kendall, A. W., Blood, D. M., & Vinter, B. M. (1989).** Laboratory guide to early life history stages of northeast Pacific fishes. NOAA Technical Report NMFS 80.
- McCune, B., & Grace, J. B. (2002).** *Analysis of ecological communities*. MjM Software Design.
- Montagnes, D., Dower, J., & Figueiredo, G. (2010).** The protozooplankton-ichthyoplankton trophic link: An overlooked aspect of aquatic food webs. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 57(3), 223–228. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2010.00476>
- Moser, H. G. (1996).** *The Early Stages of Fishes in the California Current Region*. CalCOFI Atlas No. 33.
- Olivar, M. P. (1990).** Spatial patterns of ichthyoplankton distribution in relation to hydrographic features in the northern Benguela region. *Marine Biology*, 106, 39–48.
- Pennington, J. T., Mahoney, K. L., Kuwahara, V. S., Kolber, D. D., Calienes, R., & Chavez, F. P. (2006).** Primary production in the eastern tropical Pacific: a review. *Progress in Oceanography*, 69, 285–317.
- Pielou, E. C. (1966).** The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131–144.
- Rodríguez, J., et al. (2020).** Impact of El Niño and La Niña events on the diversity and abundance of marine plankton communities. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 58, 123–142.
- Rojas, L. M., López, M., & Aguilar, J. (2018).** Distribution patterns of pelagic fish species in coastal ecosystems of Ecuador. *Fisheries Research*, 207, 17–29.
- Smith, P. E., & Richardson, S. L. (1979).** Standard techniques for pelagic fish egg and larval surveys. *FAO Fisheries Technical Paper No. 175*.

**Valdéz-Moreno, M., Vásquez-Yeomans, L., Contreras, G. M., & Ramírez-Carrillo, E. (2010).** Variabilidad espacio-temporal del ictioplancton en el Mar Caribe mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 347–362.

**Victor, B. C., Grove, J. S., Long, D. J., Robertson, D. R., Keith, I., Bensted-Smith, W., & Salinas-de-León, P. (2024).** List of fishes of the Galápagos Archipelago, Ecuador (Version 2.0). *Journal of the Ocean Science Foundation*, 41, 54–111.

**Whittaker, R. H. (1960).** Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30(3), 279–338.

**Yáñez-Arancibia, A., Sánchez-Gil, P., & Day, J. W. (1980).** Ecological characterization of estuarine and lagoon fish communities in tropical America. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM*, 7(1), 69–102.

**Zhou, M., Lin, Y., Yang, S., Cao, W., & Zheng, L. (2011).** Composition and ecological distribution of ichthyoplankton in eastern Beibu Gulf. *Acta Oceanologica Sinica*, 30(1), 94–105. <https://doi.org/10.1007/s13131-011-0095-6>



## Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca



Instituto Público de Investigación  
de Acuicultura y Pesca



IPIAP Ecuador



Ipiapec



[institutopesca.gob.ec](http://institutopesca.gob.ec)