



INSTITUTO PÚBLICO DE  
INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
ECUADOR

# BOLETÍN CIENTÍFICO TÉCNICO

## 2022

Vol. 1 - N°2



## COMITÉ EDITOR

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

## EDITOR

Biól. María del Pilar Solís Coello, Mgtr.

## REVISIÓN TÉCNICA

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

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Ing. Wendy Herrera

## ILUSTRACIÓN DE FONDO

Freepik

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

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

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

**Primera Edición, 2022**

© **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  
ECUADOR



EL NUEVO  
**ECUADOR  
RESUELVE**

# INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA

## INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE

### INDICE

ARTÍCULOS	PÁG.
<b>Aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo (<i>Ucides occidentalis</i>), enero a diciembre 2022.</b>	
Biological and fishery aspects red crab ( <i>Ucides occidentalis</i> ), January to December 2022.	
María Peña y Xavier Icaza .....	1
<b>Aspectos biológicos del recurso concha (<i>Anadara tuberculosa</i> y <i>A. Similis</i>) en las provincias Esmeraldas, Guayas y El Oro, periodo 2022.</b>	
Biological aspects of the concha resource ( <i>Anadara tuberculosa</i> and <i>A. Similis</i> ); in the Esmeraldas, Guayas and El Oro provinces period 2022.	
Evelyn Ramos .....	12
<b>Pesquería artesanal de langostino en las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro durante el 2022.</b>	
Artisanal shrimp fishery in Esmeraldas, Manabí and El Oro during 2022.	
Walter Mendívez .....	22
<b>La pesquería de arrastre del camarón pomada en la zona de Posorja y el Golfo de Guayaquil-Ecuador durante 2022.</b>	
The trawl fishery of titi shrimp in Posorja and the Gulf of Guayaquil-Ecuador during 2022.	
Francis Nicolaidis, Jorge Correa .....	35
<b>Aspectos biológicos de las principales especies capturadas en el embalse Chongón, período 2022.</b>	
Biological aspects of the main species captured in the Chongón reservoir, period 2022.	
José Luis Pacheco .....	44

**ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL  
CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*),  
ENERO A DICIEMBRE 2022**



# ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentalis*), ENERO A DICIEMBRE 2022

María Peña<sup>1</sup>, Xavier Icaza<sup>1</sup>

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

## RESUMEN

En Ecuador, específicamente en el Golfo de Guayaquil el cangrejo rojo *Ucides occidentalis* es el sostén económico de muchas comunidades ligadas al manglar. Por esta razón, se recolectó la información biológica y pesquera mediante el “Sistema de Monitoreo Participativo de la Pesquería de Cangrejo Rojo de Manglar” además de 2649 individuos entre Guayas y El Oro de enero a diciembre de 2022, cuyo período reproductivo fue de enero a abril. La captura anual fue estimada en 41'823,379 cangrejos en el 2022, con un promedio mensual de  $3'802,125 \pm 831,294$  cangrejos y de CPUE de  $47 \pm 19$  cangrejos hombre día-1. El nivel de captura se mantiene durante todo el año, descendiendo en los meses de agosto y septiembre (época de ecdisis) donde existe un periodo de prohibición de captura. Se observó también que los valores de captura total se han mantenido estables durante los últimos cuatro años, por lo que es necesario realizar nuevos estudios.

**Palabras claves:** *Ucides occidentalis*, Talla, madurez gónada, CPUE, captura

## ABSTRACT

In Ecuador, specifically in the Gulf of Guayaquil, the red crab *Ucides occidentalis* is the economic support of many communities linked to mangroves. For this reason, biological and fishing information was collected through the “Participatory Monitoring System of the Red Crab Fishery of Manglar” in addition to 2649 individuals between Guayas and El Oro from January to December 2022, whose reproductive period was from January to April. The annual catch was estimated at 41'823.379 crabs in 2022, with a monthly average of  $3'802,125 \pm 831,294$  crabs and CPUE of  $47 \pm 19$  crabs man day-1. The level of capture is maintained throughout the year, falling in the months of August and September (ecdysis season) where there is a capture prohibition period. It was also observed that the total capture values have remained stable during the last four years, so it is necessary to carry out further studies.

**Keywords:** *Ucides occidentalis*, size, gonadal maturity, CPUE, capture



## 1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, el cangrejo rojo de manglar habita exclusivamente en el manglar, siendo de gran importancia ecológica para su ecosistema contribuyendo en la aireación del suelo por medio de la construcción de madrigueras, en la transformación de la materia orgánica (hojarasca) constituyendo parte de la dieta de otras especies que habitan en el manglar.

Su importancia socioeconómica radica en su uso ancestral como alimento para las poblaciones asentadas en los alrededores del manglar y como sustento para muchas familias dentro de su larga cadena comercial. Se debe destacar que la captura del cangrejo rojo es una actividad altamente selectiva, debido a que la pesca es dirigida a la captura del cangrejo macho (Barragán 1993; Solano 2009). Sin embargo, la fuerte y acelerada explotación a la que está siendo sometida esta especie en los últimos años puede traer como consecuencia, la reducción poblacional, haciendo que esta especie busque estrategias de adaptación ante una explotación sin control, como buscar zonas más altas, excavar sus madrigueras a mayor profundidad o que los individuos maduren a un menor tamaño. (García, 2018).

El presente documento es el resultado del levantamiento de información de datos biológicos y pesqueros durante los meses de enero a diciembre de 2022 en las provincias del Guayas y El Oro, con la finalidad de identificar la situación del recurso cangrejo, la misma que servirá como sustento para la toma de decisiones e implementación de medidas de ordenamiento por parte de la Autoridad Pesquera Competente.

## 2. METODOLOGÍA

El área de estudio comprendió el Golfo de Guayaquil ( $2^{\circ}20'S$ ;  $80^{\circ}10' W$ ;  $3^{\circ}0'S$ ;  $79^{\circ}40'W$ ), en las provincias de Guayas y El Oro (**iError! No se encuentra el origen de la referencia.**). La recolección de los especímenes para los análisis biológico y pesquero, fue de manera mensual, aplicando el protocolo de muestreo implementado por Cedeño y Bravo (2012) para el “Sistema de Monitoreo Participativo de la Pesquería de Cangrejo Rojo de Manglar” tanto en Guayas (El Morro, Naranjal, Balao, Churute y Mondragón) como en El Oro (Puerto Bolívar, Jelí y Hualtaco)



**Figura 1.** Golfo de Guayaquil, asociaciones que colaboran en el Monitoreo Participativo durante 2022

La información biológica provino de las muestras obtenidas mediante recolección manual directa o con gancho en forma de "J" en el caso de madrigueras más profundas, en el área supramareal por parte de los cangrejeros locales con ayuda del personal técnico del Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP), y luego puestas en sacos para su traslado al laboratorio, con la finalidad de determinar la madurez sexual del recurso cangrejo rojo tanto en machos como en hembras.

Mientras que, la información pesquera fue conseguida con la entrega de registros diarios de captura, los cuales fueron validados y analizados para estimar la captura mensual y anual del recurso, donde organizaciones como Puerto Envidia, Lucha y Progreso, Balao, Mondragón y Puerto Roma, colaboraron con el IPIAP.

Los datos de tallas comerciales provinieron de los formularios que cada organización envía, donde seleccionan a varios de sus integrantes para medir sus cangrejos y de las mediciones realizadas por los técnicos directamente en puerto seleccionando cangrejeros al azar. En ambos casos las medidas registradas son el largo y ancho del cefalotórax, para lo cual se realizaron histogramas de frecuencias relativas para las tallas de [ancho de cefalotórax (AC)], agrupando los datos a 1 mm como ancho de intervalo.

Los formularios entregados por las asociaciones cangrejeras participantes antes mencionadas en el Sistema de Monitoreo Participativo (SMP), entran en un proceso de validación por el personal técnico del IPIAP donde se confirma que tengan correctamente registrado nombre, fecha, organización pesquera además de la información pesquera como horas trabajadas y cangrejos capturados. Cabe resaltar que los formularios fueron empleados en el cálculo de las estimaciones de este informe cuyos datos se validaron estadísticamente empleando el valor Z ( $\pm 3$ ) expresado en unidades de desviación estándar, con la finalidad de tener datos más confiables eliminando valores extremos como errores por transcripción de los formularios.

El cálculo del número de cangrejos capturados por cada cangrejero hora-1 (CPUE) se lo realizó mediante el procedimiento descrito por Cedeño y Bravo (2012). Los resultados obtenidos, se extrapolaron utilizando la siguiente fórmula:

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

El estimador de la captura total puede ser explicada, donde "N" representa el número total de cangrejeros, "n" los cangrejeros muestreados, "c" representa 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 del cangrejero seleccionado en el día seleccionado.

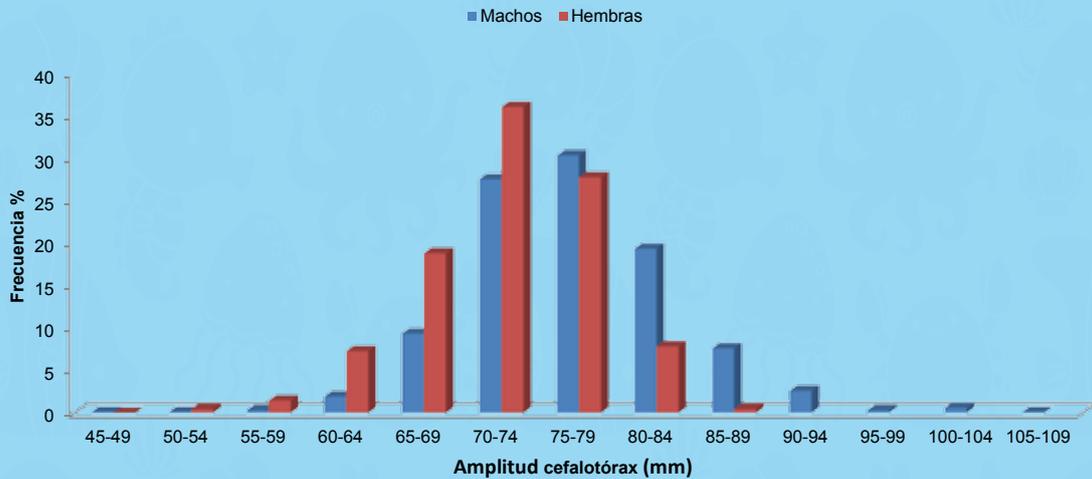
## RESULTADOS

### Aspectos Biológicos

Se muestrearon 2681 ejemplares de *U. occidentalis* (54% machos y 46% hembras) entre las provincias de Guayas y El Oro, con una proporción sexual de 1.4:1 (M:H)

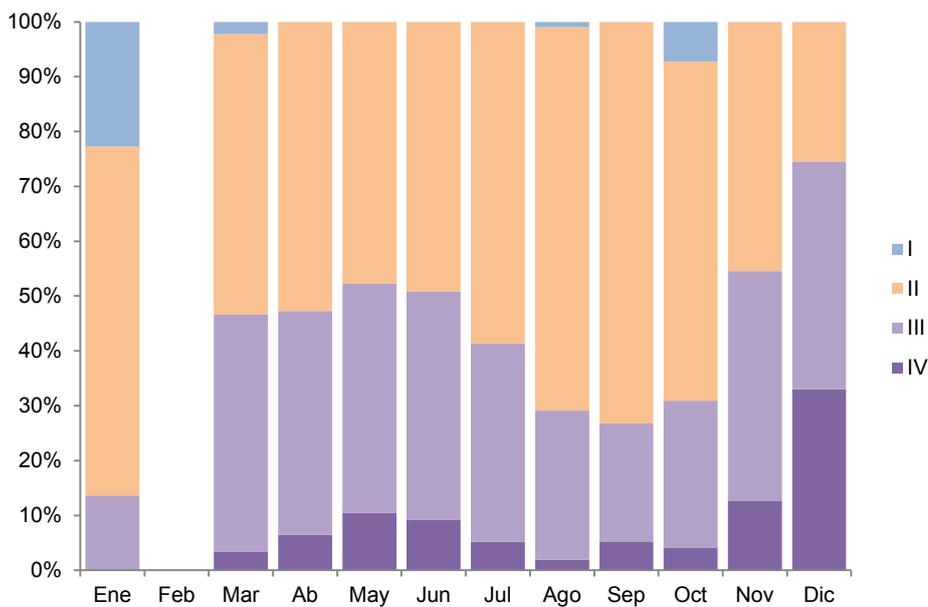
### Provincia Guayas

Se analizaron 1934 individuos de *U. occidentalis* (54% machos, 46% hembras). La talla (AC) en machos estuvo entre 48.6 a 107 mm y su media fue de  $77.0 \pm 6.4$  mm. En tanto que para hembras el rango osciló entre 50.4 y 89.6 mm y su promedio fue  $72.7 \pm 5.7$  mm. (Figura 2).



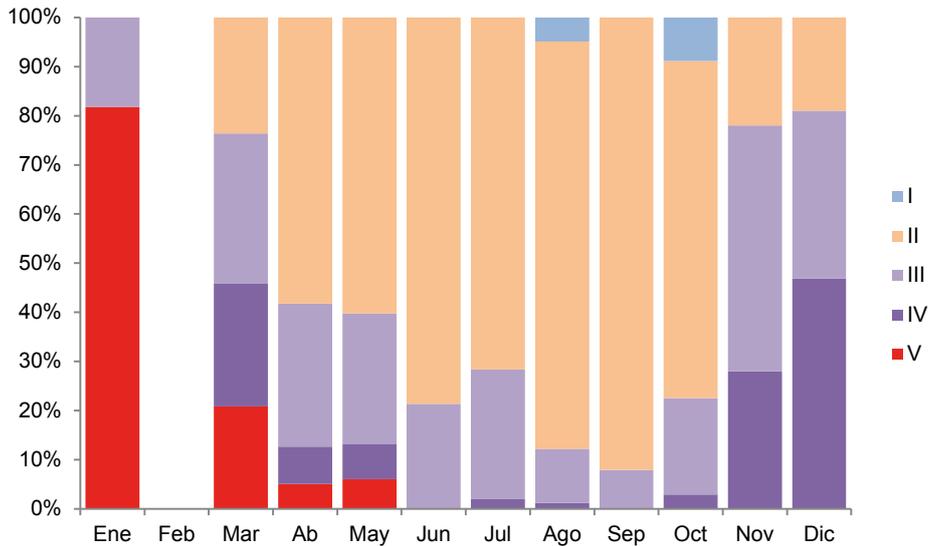
**Figura 2.** Frecuencia de tallas para *Ucides occidentalis*; en la provincia del Guayas 2022

La condición reproductiva muestra una mayor incidencia de machos y hembras en estadio II (en maduración) durante 2022 (Figura 3 y 4). Los individuos maduros (estadio IV) de machos se observa durante todos los meses encontrándose con mayor frecuencia en los meses de noviembre y diciembre, propio próximos a una época de reproducción.



**Figura 3.** Madurez gonadal para machos de *Ucides occidentalis* en la provincia del Guayas, 2022

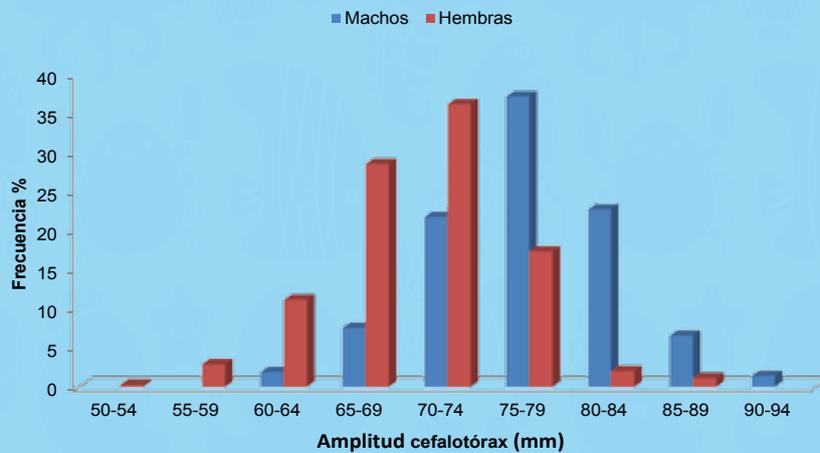
En tanto se puede evidenciar la presencia de hembras ovadas listas para su desove a partir de enero que posiblemente en febrero el escenario fue el mismo, sin embargo, en marzo se observa que aún hay hembras maduras para ser fecundadas disminuyendo este número en los siguientes meses hasta observar que se intensifica su presencia en noviembre y diciembre periodo en el que se inicia nuevamente su reproducción, en febrero no se registró datos biológicos.



**Figura 4.** Madurez gonadal para hembras de *Ucides occidentalis* en la provincia del Guayas, 2022

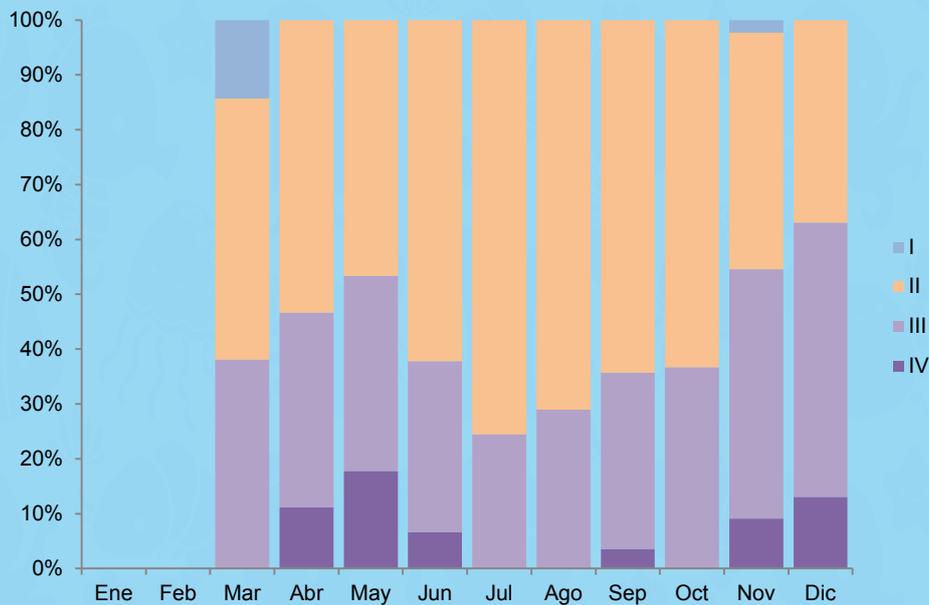
## Provincia El Oro

Se analizaron 747 organismos de *U. occidentalis* (55% machos, 45% hembras). La talla (AC) en machos estuvo entre 60 a 94.1 mm y su media fue de  $77.3 \pm 5.7$  mm. En tanto que para hembras el rango fluctuó entre 52.2 y 86.4 mm y su promedio fue  $70.6 \pm 5.1$  mm (Figura 5).



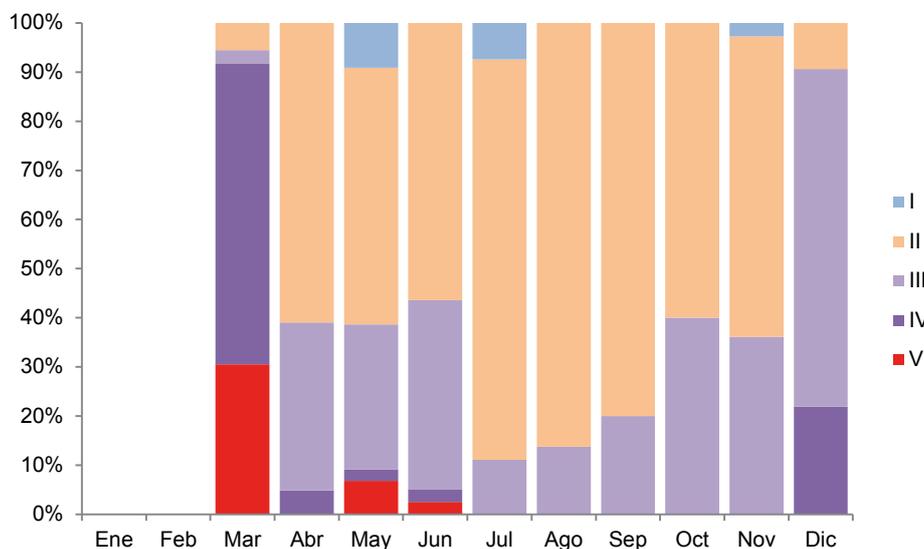
**Figura 5.** Frecuencia de tallas para *Ucides occidentalis*; provincia de El Oro 2022

En la figura 6 la condición reproductiva muestra una mayor incidencia de machos en estadio II (en maduración) a lo largo del año; el estadio IV (maduro) predominó de abril a junio y de noviembre a diciembre, mientras que en enero y febrero no se obtuvieron muestras para estos puertos.



**Figura 6.** Madurez gonadal para machos de *Ucides occidentalis* en provincia de El Oro 2022

En tanto que, en la figura 7, la incidencia de hembras en estadio IV (maduro) prevaleció en los meses de marzo y diciembre; además se observan desoves desde marzo hasta junio, con un alto pico en el mes de marzo, lo cual se confirma que el período reproductivo se da desde los últimos meses del año hasta abril, y que, en junio, las hembras, posiblemente rezagadas fueron fecundadas a finales de abril e inicios de mayo.

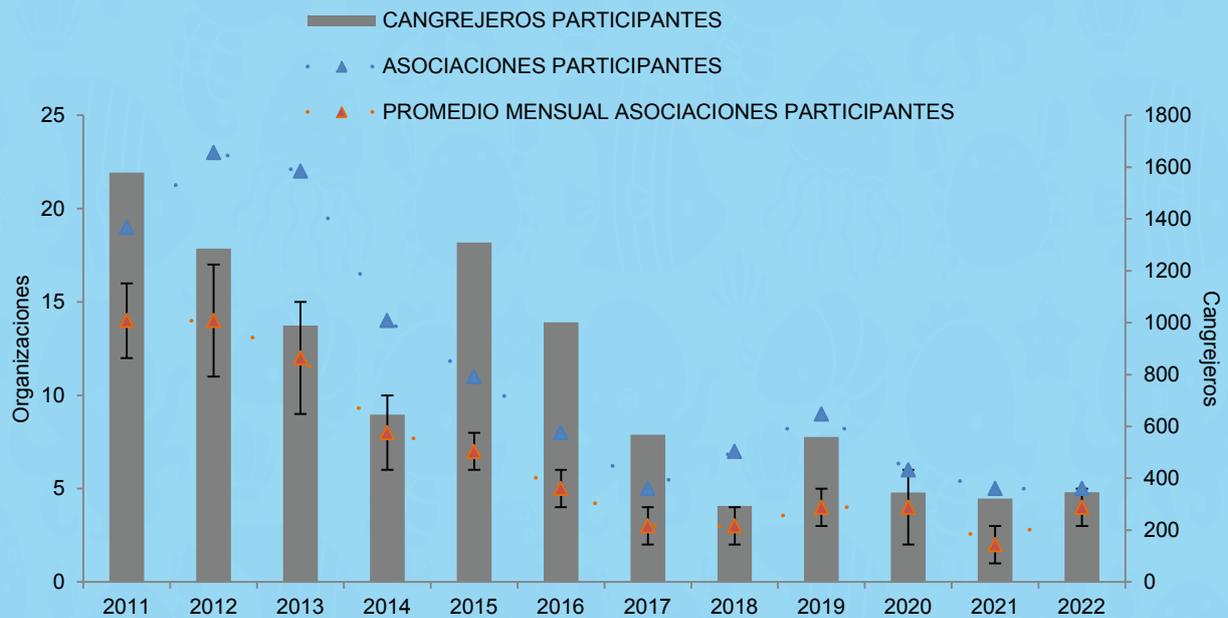


**Figura 7.** Madurez gonadal para hembras de *Ucides occidentalis* en provincia de El Oro 2022

## Aspectos Pesqueros

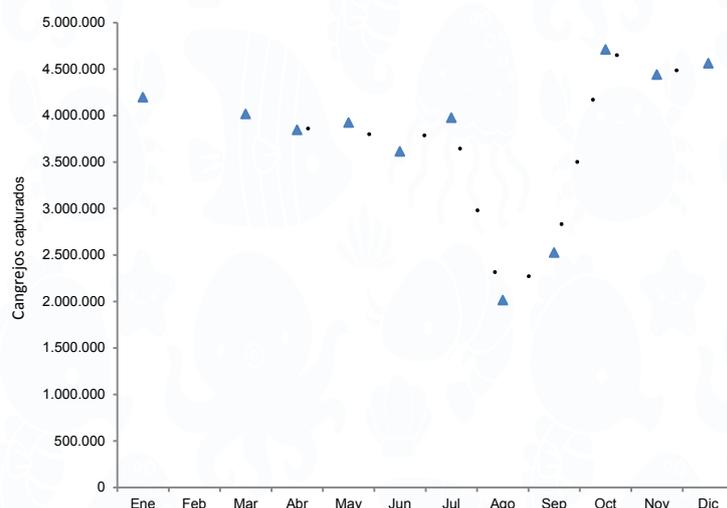
Durante el 2022, cinco organizaciones de la provincia del Guayas trabajaron de manera periódica aportando la información pesquera a través de los registros sobre capturas comerciales de cangrejo rojo mediante el SMP, con un promedio aproximado de 342 cangrejeros por mes.

Notándose una baja participación de organizaciones desde sus inicios en el 2011, ya que la mayoría de ellas no cumplen con lo establecido en el Acuerdo Ministerial No.100 A (figura 8).



**Figura 8.** Colaboración de las asociaciones en el monitoreo participativo, desde el 2011 al 2022.

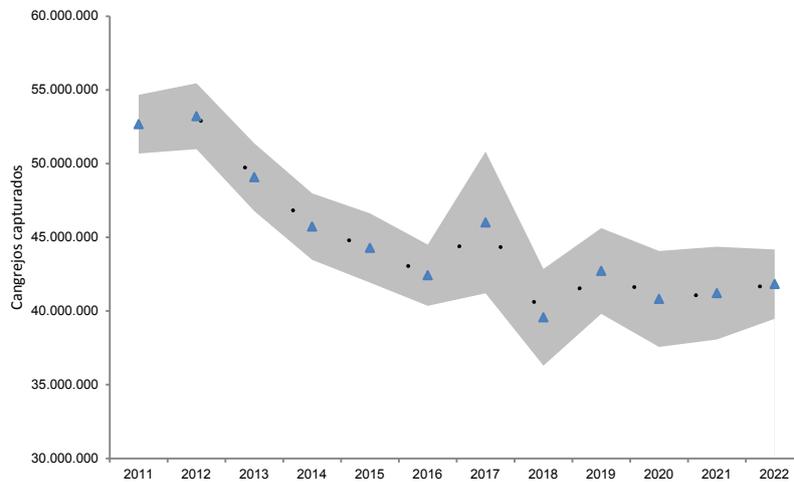
El promedio mensual de captura fue de  $3'802,125 \pm 831,294$  cangrejos; en febrero no existen datos porque se realizó la veda de reproducción (1 de febrero al 2 de marzo), mientras que de octubre a diciembre se observa un ligero aumento en las capturas (Figura 9). El nivel de captura se mantiene durante todo el año, descendiendo en los meses de agosto y septiembre (época de ecdisis) donde existe un periodo de prohibición de captura (15 agosto - 15 septiembre). (Acuerdo Ministerial 016 Registro oficial 284, 2004).



**Figura 9.** Variación mensual de las capturas comerciales de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*), extrapolarlo a 4120 cangrejeros del 2022.

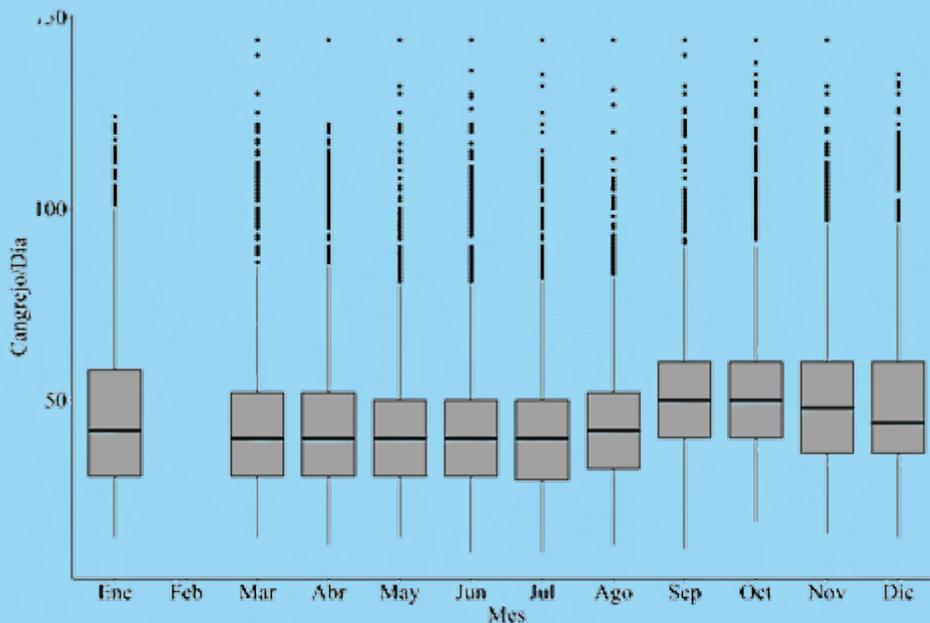


La captura total estimada para el año 2022 fue de 41'823,379 cangrejos, valor ligeramente superior a los 2 años anteriores, tomando en cuenta que, a partir del año 2015, se empleó 4120 cangrejeros activos para el cálculo antes mencionado (Figura 10).



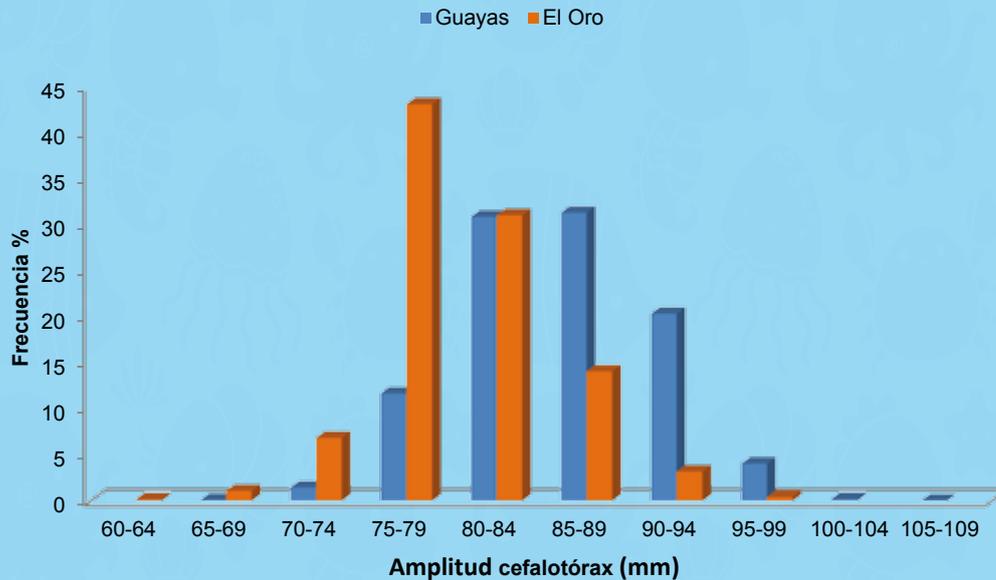
**Figura 10.** Variación anual de las capturas totales de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*), extrapolado a 4120 cangrejeros por año.

La CPUE anual fue estimada en  $47 \pm 19$  cangrejos hombre día<sup>-1</sup>, sin observarse mayor variación a nivel mensual, pero sí una alta desviación hacia valores altos. Este sesgo mensual y el incremento del promedio en el mes de mayo (donde sólo participó una organización), es provocado por la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal “Mondragón” cuyo promedio captura diaria ( $90 \pm 20$ ) difiere en gran medida de las otras asociaciones participantes, porque su reglamento interno regula la captura diaria a 144 cangrejos por cangrejero, valor muy superior a lo estipulado en otras asociaciones. Los valores se incrementan ligeramente los últimos meses del año. (Figura 11).



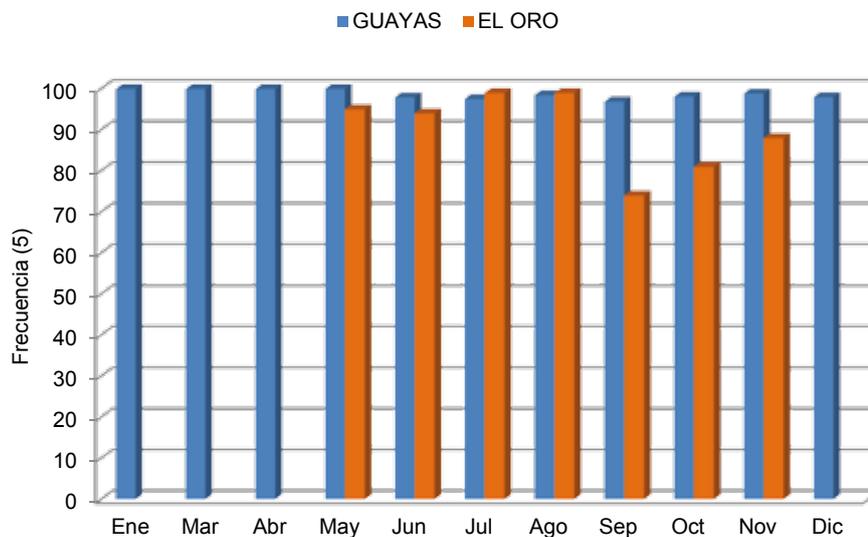
**Figura 11.** Captura de cangrejos por hombre día (CPUE) mensual, 2022

Durante la medición de las tallas realizada a las capturas comerciales en la provincia del Guayas, éstas oscilaron entre una mínima de 65.7 mm y una máxima de 107.3 mm con una talla media de captura estimada a los 85.4 mm mientras que, en la provincia El Oro fueron 62.9 y 99.8 mm con una talla promedio de captura de 80.4 mm (Figura 12); en ambas provincias se observa que el 99% y 92% de los organismos cumplían la talla mínima de captura<sup>1</sup>.



**Figura 12.** Frecuencia de tallas comerciales de *Ucides occidentalis* en Guayas y El Oro, 2022

A nivel mensual en la provincia del Guayas, el porcentaje de cumplimiento de individuos por encima de la talla comercial fluctúa entre 97% y 100% siendo su valor más bajo en el mes de septiembre, mientras que, en El Oro los valores oscilan entre 74% y 99% en la que resaltan los meses de septiembre y octubre (Figura 13).



**Figura 13.** Frecuencia de cumplimiento de tallas comerciales de *Ucides occidentalis* en Guayas y El Oro, 2022

<sup>1</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*".

## DISCUSIÓN

En el 2022 tanto en la provincia del Guayas como en la provincia de El Oro presentó un pico de machos y hembras en estadio II (en maduración) lo que concuerda con Cedeño (2019); dicho período se extendió hasta el mes de mayo encontrándose hembras ovadas en un mínimo porcentaje en junio (2.6%) dentro de la provincia de El Oro, similar a lo encontrado el año 2021 (Peña e Icaza, 2020). Se registra una mayor actividad reproductiva tanto en machos como en hembras en los meses de enero a marzo, con picos importantes en diciembre.

A pesar de no tener datos en el mes de febrero, la tendencia de individuos de machos y hembras aptos para la reproducción se mantiene visible dentro de los primeros meses del año, de acuerdo a la época lluviosa.

En la parte pesquera, la talla media anual de capturas comerciales se mantuvo por encima del límite legal en ambas provincias a lo largo del año 2022; cabe resaltar que, según las tallas obtenidas, la provincia del Guayas evidencia un mejor cumplimiento.

En referencia al 2021, la captura en el año 2022 mantuvo la misma tendencia mensual sin el pico elevado en el mes de mayo, la CPUE bajó de 56 a 47 cangrejos hombre día y el valor de captura superó en un 47%, el límite indicado por Cedeño (2019) para la cuota de captura anual necesaria para evitar la sobrepesca de la especie al estimarse actualmente en 41 millones el número de cangrejos capturados.

De acuerdo a Peña e Icaza (2020), existieron meses donde la única organización participante tiene un promedio de captura elevado sobre las demás, provocando así una sobreestimación en los parámetros calculados.

Antes de utilizar esta estimación para generar medidas de ordenamiento, se deben considerar aspectos como las zonas de captura representadas, el número de cangrejeros activos, el cual es virtualmente desconocido y el número de organizaciones involucradas pues su disminución comparado con el inicio del Monitoreo Participativo, genera un incremento en el error estadístico, en la dispersión de las estimaciones anuales y una sobreestimación de las capturas, al asumir que todas las asociaciones y las zonas de captura tienen un rendimiento similar a las muestreadas; razón por la cual se asume que todos los cangrejeros están activos cada mes, además que el valor utilizado (4120) proviene de una publicación con diez años de antigüedad.

Por lo tanto, es de suma importancia promover la participación de organizaciones de otras partes del país y generar un nuevo cálculo de cangrejeros activos a nivel nacional, para que los valores calculados puedan igualar mucho más al valor real.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Barragán, J. 1993.** Biología del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis* Ortmann, (Crustacea: Decapoda: Gecarcinidae). Revista de Ciencias Del Mar Y de Limnología, 3(1), 135-149.

**Cedeño, I. y M. Bravo. 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.

**Cedeño, I. 2019.** Evaluación del Estado del Stock y Periodo Reproductivo del Cangrejo Rojo de Manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. Conservación Internacional (CI); Instituto Nacional de Pesca (INP).

**García, M. 2018.** Estado de madurez sexual de *Ucides occidentalis* en el manglar de Puerto Pizarro. Tumbes. 2017, Tumbes, Perú 2018.

**Icaza, X. 2021.** Aspectos pesqueros del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), durante 2020. Informe técnico.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. Subsecretaría de recursos Pesqueros . Acuerdo Ministerial 016 Registro oficial 284, 2004.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. Subsecretaría de recursos Pesqueros Acuerdo Ministerial 004 del 13 de enero de 2014, Art.2.

**Peña, M., Icaza, X. 2020.** Aspectos biológicos y pesqueros del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), enero a diciembre 2020. Informe técnico.

**Solano, F. 2009.** Aspectos pesqueros biológicos y socio-económicos de la captura de Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*) en los manglares del Ecuador.



**ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL RECURSO CONCHA**  
*(Anadara tuberculosa y A. similis),*  
**EN LAS PROVINCIAS ESMERALDAS, GUAYAS Y EL**  
**ORO, PERIODO 2022**



# ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL RECURSO CONCHA (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) EN LAS PROVINCIAS ESMERALDAS, GUAYAS Y EL ORO, PERIODO 2022

Evelyn Ramos<sup>1</sup>

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

## RESUMEN

Se presentan los resultados del monitoreo realizado en los principales puertos de desembarque de las provincias de Esmeraldas, Guayas y El Oro, a 6 852 ejemplares de concha prieta analizados, correspondió el 93% para *Anadara tuberculosa* y el 7% de *A. similis*. El rango de tallas de los ejemplares capturados en Esmeraldas estuvo desde 33,7 mm a 60,9 mm LT; en Guayas desde 32,4 mm hasta 70,1 mm LT, finalmente en El Oro desde 32,6 mm hasta 76,7 mm LT. La moda observada en Esmeraldas y El Oro estuvo en la clase 40-44 mm LT y en Guayas 45-49 mm LT. La talla promedio en Esmeraldas fue 43,3 mm LT, Guayas 47,3 mm LT y en El Oro 42,6 mm LT. El rango de tallas de *A. similis* en Guayas y el Oro, estuvo entre 33,7 mm hasta 74,6 mm LT. La condición reproductiva presentó su mayor actividad en marzo-abril y en noviembre-diciembre. El porcentaje de ejemplares hembras fue 67% y el de machos 33%. El porcentaje de individuos por debajo de la Talla Legal Permitida (TLP) en Esmeraldas estuvo en 68 %, Guayas con el 32 % y El Oro con 72 %.

**Palabras claves:** concha prieta, *Anadara tuberculosa*, *Anadara similis*, talla media, condición reproductiva.

## ABSTRACT

The results of the monitoring carried out in the main landing ports of the provinces of Esmeraldas, Guayas and El Oro are presented, with 6 852 ark shell specimens analyzed, 93% corresponded to *Anadara tuberculosa* and 7% to *A. similis*. The size range of the specimens captured in Esmeraldas was from 33.7mm to 60.9 mm TL; in Guayas from 32.4 mm to 70.1 mm TL, finally in El Oro from 32.6 mm to 76.7 mm TL. The mode observed in Esmeraldas and El Oro was in the 40-44 mm TL class and in Guayas 45-49 mm TL. The average size in Esmeraldas was 43.3 mm TL, Guayas 47.3 mm TL and in El Oro 42.6 mm TL. The size range of *A. similis* in Guayas and El Oro was between 33.7 mm and 74.6 mm TL. The reproductive condition presented its greatest activity in the months of March-April and November-December. The percentage of female specimens was 67% and that of males 33%. The percentage of individuals below the ALS (Allowed Legal Size) in Esmeraldas was 68%, Guayas with 32% and El Oro with 72%.

**Keywords:** Ark shell, *Anadara tuberculosa*, *Anadara similis*, medium size, reproductive condition



## INTRODUCCIÓN

Las especies de manglar *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) y *Anadara similis* (Adams 1852) son moluscos bivalvos de la familia Arcidae, y constituyen uno de los principales recursos pesqueros bentónicos asociados a los ecosistemas de manglar (MacKenzie, 2001). *Anadara tuberculosa* se distribuye geográficamente desde Laguna Ballena, Baja California, México hasta Tumbes, Norte del Perú, (Morris, 1966) y *Anadara similis*, desde Corinto, Nicaragua hasta Tumbes, Perú; (Keen, 1971). En Ecuador su distribución comienza desde la zona norte, provincia Esmeraldas y sus áreas de manglar en la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM), hasta el sur representada por el Archipiélago de Jambelí, provincia El Oro. En la provincia Esmeraldas se sitúan los puertos de desembarque: San Lorenzo y Muisne; en Guayas tenemos Puerto El Morro y Campo Alegre; y en El Oro: Puerto Bolívar, Puerto Jelí y Puerto Hualtaco (Moreno, 2017). La extracción de “concha prieta” en el país constituye una de las pesquerías ancestrales de moluscos bivalvos de gran importancia económica y social para los usuarios que habitan cerca al ecosistema de manglar (Mora y Moreno, 2009).

En esta pesquería, la extracción se la realiza de forma manual y no requiere una inversión económica importante para realizar esta actividad (Orquera, 1999). A nivel reproductivo, las especies de concha prieta no presentan variaciones estacionales gracias a una gametogénesis continua (García-Domínguez et al., 2008). El tamaño de la concha responde a la velocidad de crecimiento, para el caso de *A. tuberculosa*, presenta un mayor crecimiento hasta los 0,9 años de edad alcanzando aproximadamente 39,5 mm LT, siendo luego su crecimiento lento, (Lucero et al., 2012); este crecimiento está influenciado por condiciones ambientales, cantidad y disponibilidad de alimento, temperatura, salinidad, densidad poblacional y alta presión predatoria, principalmente de origen antrópico producido por el aumento del esfuerzo pesquero (Mora et al., 2011).

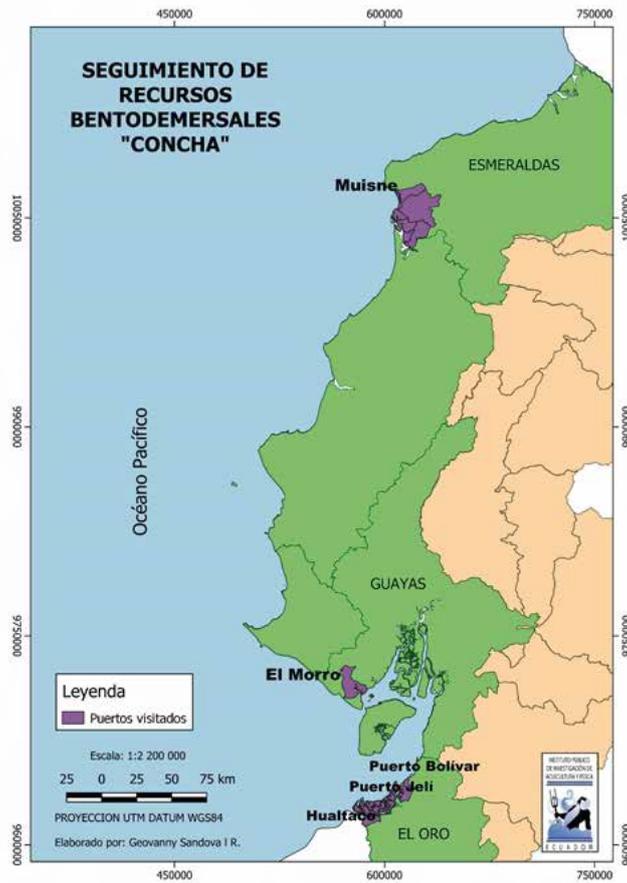
Los sistemas de explotación no regulada o con regulaciones débiles constituye la principal amenaza para este recurso (Cruz, Fonseca y Chavarría-Solera, 2012).

En este informe se presentan algunos aspectos biológicos entre ellos la distribución de tallas y condición reproductiva resultantes del seguimiento de la pesquería durante el 2022 en los puertos de desembarque situados en las provincias de Esmeraldas, Guayas y El Oro.

## METODOLOGÍA

El muestreo biológico se realizó con base a la metodología descrita por Mora y Moreno (2009), a partir de individuos capturados in situ en las áreas de manglar correspondientes a las provincias de El Oro (Pto. Bolívar, Jelí y Hualtaco) y Guayas (Pto. El Morro); en cambio en la provincia Esmeraldas los ejemplares provinieron de las capturas comerciales de la zona de Muisne (Figura 1). Se midieron individuos de *A. tuberculosa* en las tres provincias monitoreadas y para *A. similis*, sólo existe información de las provincias Guayas y El Oro.





**Figura 1.** Áreas monitoreadas durante el 2022

La condición reproductiva se determinó a través del análisis macroscópico de sus gónadas a una muestra aleatoria de 100 individuos. Se midió la longitud total (LT) utilizando un calibrador digital de 0,01 mm de precisión según Holden y Raitt (1975); Además, se registró el peso total (PT), peso de carne (PC) y peso de valva (PV) de cada ejemplar muestreado.

Para determinar el sexo y la madurez sexual se realizó un corte longitudinal a cada individuo, para observar macroscópicamente las características de las gónadas (coloración y porcentaje de contenido gonadal) registrados para la especie (Herrán, 1983). Para identificar los estadios de madurez, se utilizó la Escala de Madurez Gonadal Homologada para ejemplares hembras y machos de *A. tuberculosa* y *A. similis* (IMARPE - INP, 2019), donde se definieron los siguientes estadios: Virginal (0), Indeterminado (I), En Desarrollo (II), Maduro (III), Desove (IV) (Ramos, 2020).

Los individuos medidos se agruparon en intervalos de clases de talla de 5 mm, con la finalidad de construir distribuciones de frecuencia de tallas (DFT); además, se estimaron estadísticos descriptivos (media, moda, máximo, mínimo, entre otros).

Para complementar el análisis reproductivo de *A. tuberculosa* en ambos sexos, se determinó el Índice de Rendimiento de Carne (IRC) a través de la relación entre el peso fresco de la carne dividido para el peso total multiplicado por 100 (Cruz & Palacios, 1983).

$$IRC = \frac{PC}{PT} \times 100\%$$

**Donde:**

**PC:** Peso de carne

**PT:** Peso Total

El rendimiento de la carne (IRC), se define como la capacidad del animal para producir la máxima cantidad de carne (Cruz, 1984), es un índice que refleja la actividad fisiológica del organismo a diferentes condiciones ambientales y relacionan este índice con el estado reproductivo (Bautista, 1989 y Acosta et al., 2006).

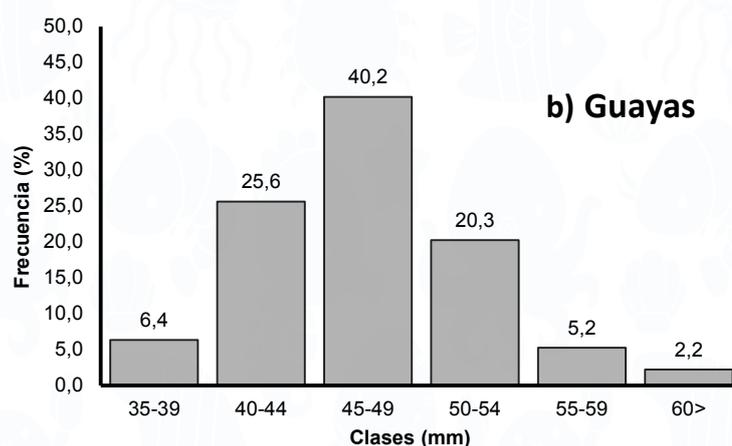
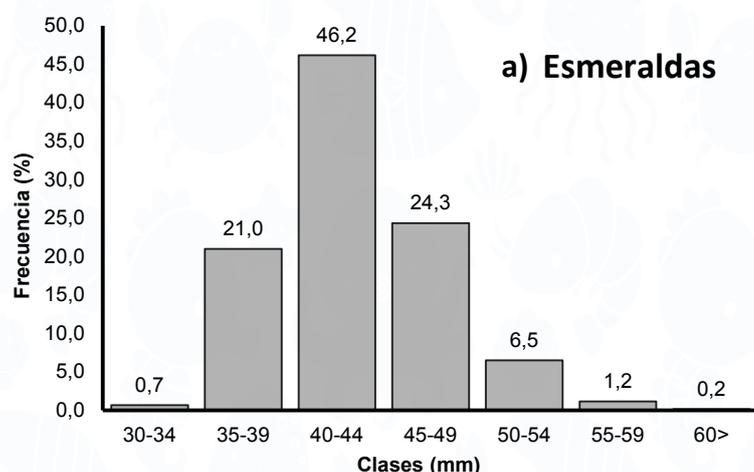
## RESULTADOS

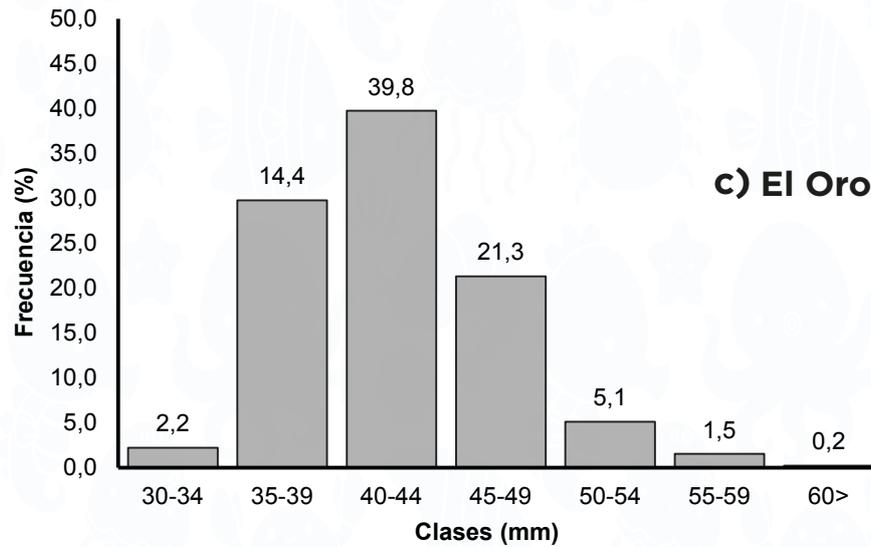
### DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE TALLAS (DFT)

Los ejemplares muestreados en los puertos de desembarque de la provincia Esmeraldas, presentaron una distribución de frecuencia de tallas (DFT) que comenzó en 33,7 hasta 60,9 mm LT. La moda se observó en la clase 40-44 mm LT (Figura 2a). La talla promedio fue 43,3 mm LT para *A. tuberculosa*. El 67,8 % de los ejemplares medidos se registraron por debajo de la talla mínima de captura legal (TLP: 45 mm LT).

En los puertos de la provincia del Guayas, la DFT inició en 32,4 mm LT hasta 70,1 mm LT. La moda se observó en la clase 45-49 mm LT (Figura 2b). La talla promedio estuvo en 47,3 mm LT para *A. tuberculosa*. El 32,0 % de los individuos analizados estuvo por debajo de la talla mínima de captura legal.

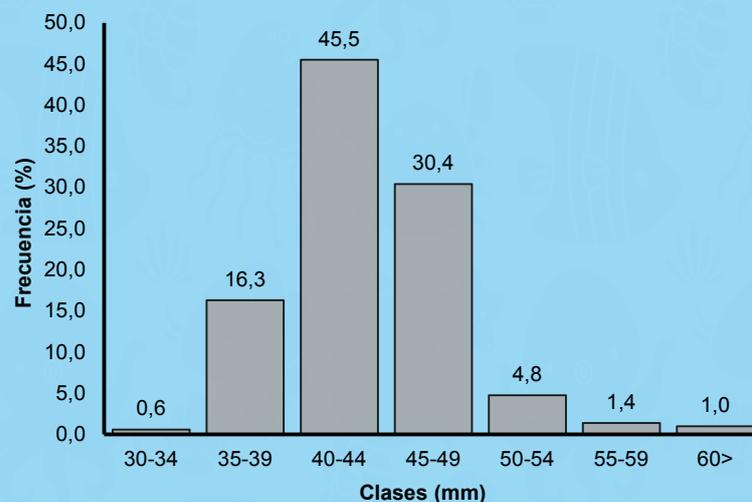
La DFT en los puertos de la provincia El Oro, inició en 32,6 mm LT hasta 76,7 mm LT. La moda se observó en la clase 40-44 mm LT (Figura 2c). La talla promedio registró en 42,6 mm LT para *A. tuberculosa*. El 71,8 % de los ejemplares medidos se registraron por debajo de la talla mínima de captura legal.





**Figura 2.** Distribución porcentual de frecuencia de tallas comerciales de *A. tuberculosa*, en las provincias Esmeraldas (a), Guayas (b) y El Oro (c) durante 2022

En las provincias Guayas y El Oro, la DFT para la especie *A. similis* comenzó en 33,7 mm hasta 74,6 mm LT. La moda se observó en la clase 40-44 mm LT (Figura 3). La talla promedio estuvo en 44.0 mm LT. El 61,8 % de los ejemplares medidos se registraron por debajo de la TLP.



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de tallas de *Anadara similis*, para las provincias Guayas y El Oro durante 2022

## CONDICIÓN REPRODUCTIVA

La condición reproductiva durante el 2022 presentó variaciones mensuales de las fases de desarrollo gonadal. La fase virginal registró un mínimo de 0,2 % en abril y un máximo de 1,9% en julio; la condición Indeterminado presentó un valor mínimo en abril (8,9%) y un máximo en octubre (25,5 %); el estadio En desarrollo tuvo un valor mínimo en noviembre (20,9 %) y un máximo en julio (57,6 %); en el estadio Maduro, el valor mínimo ocurrió en junio (3,2 %) y su máximo en noviembre (39 %), seguido por abril (31,6 %); finalmente el estadio Desove presentó un mínimo en abril (9,4%) y valores máximos en marzo (32,5%) y noviembre (29,4%) (Figura 4).

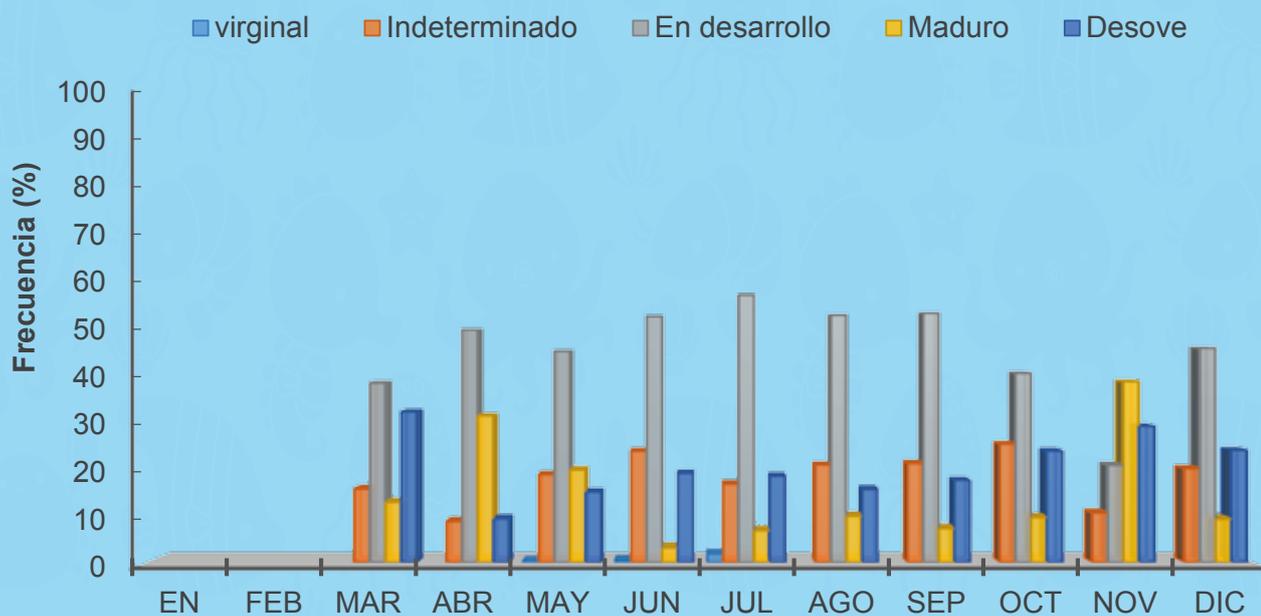


Figura 4. Condición reproductiva de concha prieta; durante el 2022

En todos los puertos visitados se registró un predominio de ejemplares hembras sobre los machos (Figura 5).

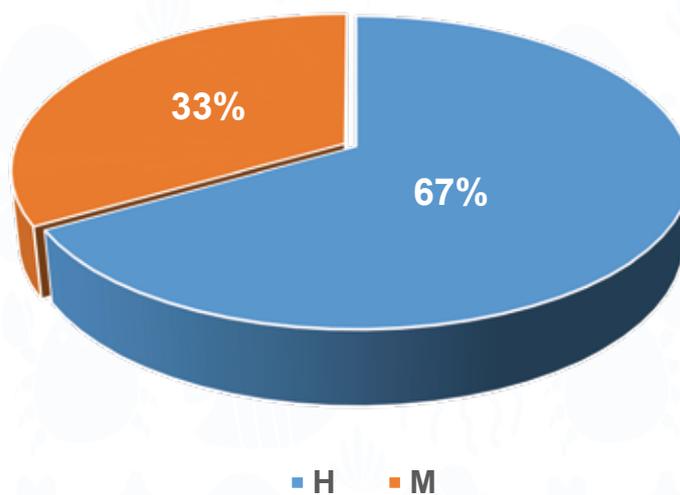
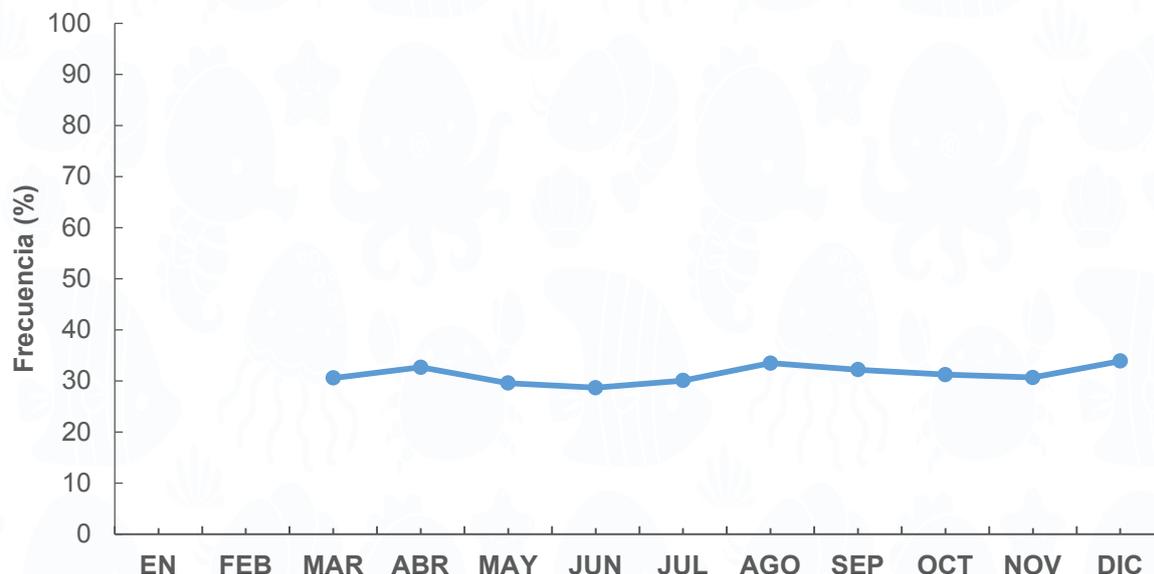


Figura 5. Proporción sexual de concha prieta; durante el 2022



## ÍNDICE DE RENDIMIENTO DE CARNE (IRC)

Los valores de IRC presentaron un valor mínimo (28,69%) en junio y un máximo (33,89%) en diciembre (Figura 6).



**Figura 6.** Índice de rendimiento de carne de concha prieta; durante el 2022

## DISCUSIÓN

Con base a las mediciones registradas en las tres provincias, para Esmeraldas y El Oro la talla promedio de *A. tuberculosa* (44.0 mm LT) estuvo por debajo de la talla mínima legal (TLP 45 mm LT) y superior a la talla media de la primera madurez sexual (TPPM) (39.5 mm) reportada para esta especie (Lucero et al 2012).

En Guayas la talla promedio fue 47,3 mm LT. Esta tendencia fue similar a los valores reportados para las provincias Guayas y El Oro durante el 2019 (Ramos, 2020).

La moda reportada para *A. tuberculosa* (40-44 mm LT) en las provincias Esmeraldas y El Oro estuvo por debajo de la clase de talla reportado por Moreno et al. (2019) para ambas zonas. La clase 45-49 mm LT observada en la provincia Guayas coincidió con los registros internos del IPIAP 2021.

La talla promedio de *A. similis* observada en Guayas y El Oro estuvo por debajo de la TLP. Esta tendencia fue similar a lo reportado en *A. tuberculosa* para El Oro, no así para el Guayas. La moda registrada en ambas provincias fue similar a lo reportado en las provincias Esmeraldas y El Oro (Moreno et al., 2019).

El porcentaje de individuos por debajo de la TLP reportado en Esmeraldas (68 %) y El Oro (72 %) es superior a lo reportado para ambas zonas (60 %) y (62 %) respectivamente por Moreno (2014) y Mora et al. (2010), este comportamiento responde al resultado de la presión de pesca ejercida sobre individuos juveniles, aumentando las posibilidades de una sobrepesca por crecimiento (Bustos & Cubillos, 2016).

La presencia de individuos maduro y desove se llevó a cabo durante el periodo analizado. Sin embargo, existieron dos eventos de mayor actividad reproductiva, la primera en marzo y abril y la segunda en noviembre y diciembre coincidiendo con Mora et al. (2009) y Moreno (2017).

Diferentes autores mencionan que estos eventos pueden estar influenciados por la temporada de lluvias, la salinidad y la temperatura (Borda y Cruz, 2004).

Los valores promedios obtenidos del IRC durante el 2022 coincidieron con los periodos de mayor actividad reproductiva, reflejando la actividad fisiológica a nivel reproductivo del organismo a diferentes condiciones ambientales (Bautista, 1989).

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, V., Prieto, A., Lodeiros, C. 2006.** Índice de Condición de los mejillones *Perna perna* y *Perna virides* (Bivalvia: Mytilidae), bajo un sistema suspendido de cultivo en la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 24: 177-192.
- Bautista, C. 1989. Moluscos.** Tecnología de cultivo. Mundiprensa, Madrid, España. Borda, C. A., Cruz, R. 2004. Reproducción y reclutamiento del molusco *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el Pacífico Colombiano. *Rev. Invest. Mar.* 25(3): 185-195.
- Bustos, B., Cubillos, L. 2016.** Cambios interanuales en la talla de madurez de sardina común, *Strangomera bentincki*, en la zona centro-sur de Chile (2007-2012). *Revista de Biología Marina y Oceanografía.* Vol. 51, No2: 317-325.
- Cruz, R., Palacios, J. 1983.** Biometría del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Punta Arena, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 31:175-179.
- Cruz, R. 1984.** Algunos aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 32(1): 45-50.
- Cruz, R., Fonseca, R., Chavarría-Solera, F. 2012.** “Comparación de la composición química proximal de la carne de *A. tuberculosa* y *A. similis* (Bivalvia: Arcidae) de Chomes, Puntarenas”. Costa Rica. *Rev. Mar.* 4:95-103.
- García-Domínguez, F., De Haro-Hernández, F., García-Cuellar, A., Villalejo- Fuerte, M., Rodríguez-Astudillo, S. 2008.** Ciclo reproductivo de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Arcidae) en Bahía Magdalena, México. *Rev Biol. Mar. Oceanografía.*, 43(1), 143-152.
- Herrán, Y. 1983.** Observaciones sobre el desarrollo gonadal de la “piangua” *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en Punta Soldado, Bahía de Buenaventura. Tesis de Pregrado, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Holden, M. J., Raitt, D. F. S. 1975.** Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO Doc. Tec. Pesca (115) Rev. 1:211.
- Keen, A. 1971.** Sea shells of tropical west America. Stanford University, Stanford, California, EEUU.
- Lucero, C. H., Cantera, J. R., Neira, R. 2012.** Pesquería y crecimiento de la piangua (Arcoidea: Arcidae) *Anadara tuberculosa* en la Bahía de Málaga del Pacífico colombiano.
- Mackenzie, C. 2001.** The Fisheries for Mangrove Cockles, *Anadara* spp., from Mexico to Peru, with Descriptions of their Habitats and Biology, the Fishermen’s Lives, and the Effects of Shrimp Farming. *Marine Fisheries Review*, 63(1), 1-39.
- Mora, E., Moreno, J. 2009.** La pesquería artesanal del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana durante el 2004. *Boletín Técnico y Científico, Guayaquil*, 2.

**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. Bol. Cient.Téc., 20(8), 35- 48.

**Mora, E., Moreno J., Jurado V. 2011.** Un análisis de la pesquería del recurso concha en Ecuador durante el 2010. Boletín Científico y Técnico. Vol. XXI (4): 1-13.

**Moreno, J., Alemán, C., Bonilla, R. E. 2019.** Aspectos Biométricos y Reproductivos de la Concha Prieta *Anadara tuberculosa* en dos sitios de extracción de Esmeraldas y El Oro durante el último trimestre del 2016. Instituto Nacional de Pesca. Rev. Mar. Cost. Vol. 11 (2): 31-43.

**Moreno, J. 2014.** Análisis de la pesquería artesanal del recurso molusco bivalvo *Anadara tuberculosa* en la zona norte de la provincia de Esmeraldas. Informe Técnico Instituto Nacional de Pesca.

**Moreno, J. 2017.** Situación Pesquera del Recurso Concha Prieta en los Principales Puertos de la Provincia de Esmeraldas durante el 2013.

**Morris, P. 1966.** A Field Guide to Pacific Shells. The Peterson Field Guide Houghton, Mifflin Co. Boston, 2nd. Edicion.  
Ramos, E. 2020. Situación Biológica y Pesquera del Recurso Concha Prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en Guayas y El Oro durante 2019. Instituto Nacional de Pesca. Conservación Internacional. (Anexos 2a-2b).

**Orquera, L. 1999.** El consumo de moluscos por los canoeros del extremo sur. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV. ISSN 0325-2221. Buenos Aires, 21.

# PESQUERÍA ARTESANAL DE LANGOSTINO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS, MANABÍ Y EL ORO DURANTE EL 2022



# PESQUERÍA ARTESANAL DE LANGOSTINO EN LAS PROVINCIAS DE ESMERALDAS, MANABÍ Y EL ORO DURANTE EL 2022

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)

## RESUMEN

Durante 2022, la provincia que mayor desembarque de camarón marino registró fue El Oro con un promedio anual de 32,0 t. siendo la especie más representativa en las tres provincias *Penaeus stylirostris* con el 47,0 %, seguido de *P. occidentalis* con el 39,0 %. Dentro de las capturas 2022, existió un predominio de hembras sobre los machos (relación de macho y hembra en 1:2) a excepción de la provincia de El Oro que fue de 1:1. La estructura de tallas para sexos combinados, en todas las especies, osciló entre 10,0 y 23,0 cm de longitud total, con una talla media de 13,0 16,0 y 14,0 cm Lt para Esmeraldas, Manabí y El Oro respectivamente. El análisis gonadal, indicó 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 2022.

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

## ABSTRACT

During 2022, the province that landed the largest amount of artisanal shrimp was El Oro with an average of 32.0 t. being the most representative species in the three provinces the *Penaeus stylirostris* with 47.0 %, followed by *P. occidentalis* with 39.0 %. There was a predominance of females over males with a male to female ratio of 1:2, except for the province of El Oro, which was 1:1. The range of the observed size structure ranged between 10.0 and 23.0 cm in total length, with a mean length of 13.0, 16.0 and 14.0 cm Lt for Esmeraldas, Manabí and El Oro respectively. The gonadal analysis indicated a greater number of females in the empty stage and in development, indicating a continuous reproductive activity and the contribution of new individuals to the population throughout 2022.

Keywords: Artisanal fleet, landing, sizes structure, total longitude, mean size, gonad analysis 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.

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. Como artes de pesca utilizan redes de enmalle y trasmallos de fondo (Castro, 2012).

La producción de camarón de mar procedente de la flota artesanal en los últimos años ha soportado problemas de índole principalmente económicos (comercialización, mercado, precios, etc.) productivos (captura, desembarques, etc.) y delincuenciales, que en cierta manera han incidido negativamente a un considerable grupo importante de usuarios involucrados en esta pesquería.

Por otro lado, la limitada colaboración por parte de determinados beneficiarios, la baja disponibilidad de recursos económicos y la poca o escasa aplicabilidad de la Ley de Pesca (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; en la actualidad los sistemas de información sobre recursos naturales, están direccionados hacia la búsqueda de atributos biológicos que evidencien el comportamiento de las poblaciones que están siendo sometidas a extracción pesquera.

Estos son los instrumentos que los científicos y los tomadores de decisiones deben utilizar como herramienta básica, para evaluar los parámetros poblacionales que serán utilizados en la administración de los recursos pesqueros (Agudelo et al., 2011).

La flota pesquera artesanal de camarón dirige su esfuerzo mayormente a la captura de camarones blancos de la familia Penaeidae (*Penaeus syllirostris*, *P. vannamei* y *P. occidentalis*) y en menor grado a la captura del camarón café y rojo (*Penaeus californiensis* y *P. brevirostris* respectivamente). Hay 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/anual el seguimiento de los desembarques comerciales de la flota pesquera artesanal.

El presente documento provee información biológica-pesquera procedente de las actividades extractivas artesanales del camarón de mar durante 2022 de las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro, cuya información presenta una temporalidad bimestralmente.



## METODOLOGÍA

Para la estimación de los desembarques totales, se empleó la 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, procede de la base de datos de pesca artesanal del IPIAP almacenada en la hoja de cálculo Excel, se procedió a agruparlos trimestralmente por la poca disponibilidad y accesibilidad de la información en algunos meses del año, la cual parte de muestreos mensuales utilizando registros diarios de pesca (entrevistas directas a pescadores) en los principales sitios de desembarque donde se lleva a cabo el seguimiento de las pesquerías desarrolladas dentro de este subsector importante para el país.

El muestreo biológico del camarón marino se lo realizó a una muestra de 10 libras por embarcación, el mismo que comprende 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).

## ÁREA DE PESCA ESMERALDAS

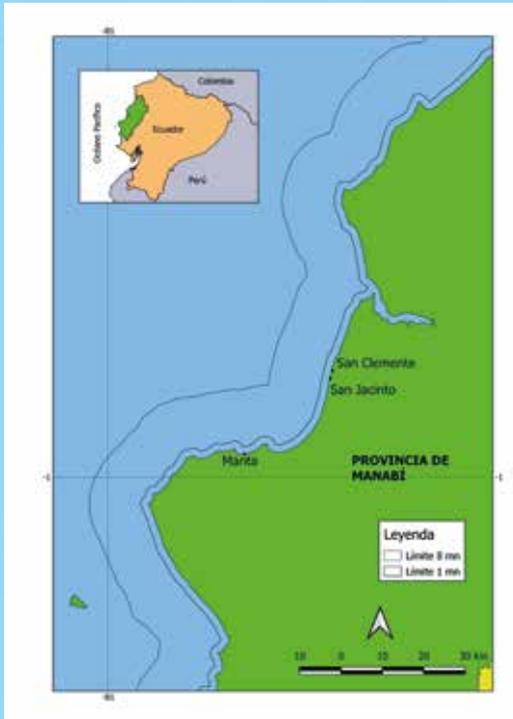
La flota artesanal de Tonchigue, Esmeraldas y Rocafuerte (Esmeraldas) realizan sus faenas de pesca generalmente frente a sus costas, navegando hacia el sur o norte de cada uno de sus puertos dependiendo el mes y la época del año, buscando el recurso (Figura 1).



**Figura 1.** Puertos pesqueros artesanales visitados en la provincia de Esmeraldas, 2022

## MANABÍ

La flota artesanal de San Jacinto, San Alejo y San Clemente realizan sus faenas de pesca 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 2).



**Figura 2.** Puertos Pesqueros visitados en la provincia de Manabí, 2022

## EL ORO

La flota artesanal de los puertos 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 la temporada (Figura 3).

**Figura 3.** Puertos pesqueros artesanales visitados en la provincia de El Oro, 2022



## RESULTADOS

### TIPOS DE EMBARCACIÓN

Durante las visitas a los distintos puertos de las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro, se pudo constatar que existen varios tipos de embarcaciones artesanales, con las que operan los pescadores para la captura del camarón marino, las mismas que están construidas de madera y fibra de vidrio, siendo esta última la más utilizada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Porcentaje de operación por tipo de embarcaciones artesanales utilizadas por pescadores en los distintos puertos visitados por IPIAP, 2022

Tipo de embarcación	El Oro		Manabí			Esmeraldas	
	Bajo Alto	Pto. Bolívar	San Jacinto	San Alejo	San Clemente	Tonchigue	Rocafuerte
<b>Fibra de vidrio</b>	80	100	98	98	98	95	90
<b>Canoa realzada</b>	5	0	0	0	0	0	0
<b>Bote de madera</b>	15	0	2	2	2	5	10

## ARTES DE PESCA

Los pescadores artesanales utilizan el enmalle de fondo que opera con esta 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 y el trasmallo de fondo que opera con la modalidad de captura, el mismo que está construido por tres paredes superpuestas, siendo las de afuera de diferente tamaño a la de en medio.

“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) (Tabla 2, Anexo 1y 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
Manabí	San Jacinto	Trasmallo de fondo
	San Alejo	Trasmallo de fondo
	San Clemente	Trasmallo de fondo
Esmeraldas	Tonchigue	Enmalle de fondo
	Rocafuerte	Enmalle de fondo

## DESEMBARQUES MENSUALES (t) DE CAMARÓN

Durante el 2022 en los distintos puertos pesqueros artesanales de las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro, se registraron los desembarques de camarón artesanal, siendo la provincia de El Oro la que mayor desembarque presentó mensualmente, mientras que Esmeraldas y Manabí, mantuvieron la tendencia entre 0,5 y 1,0 toneladas, como se puede apreciar en la tabla 3.

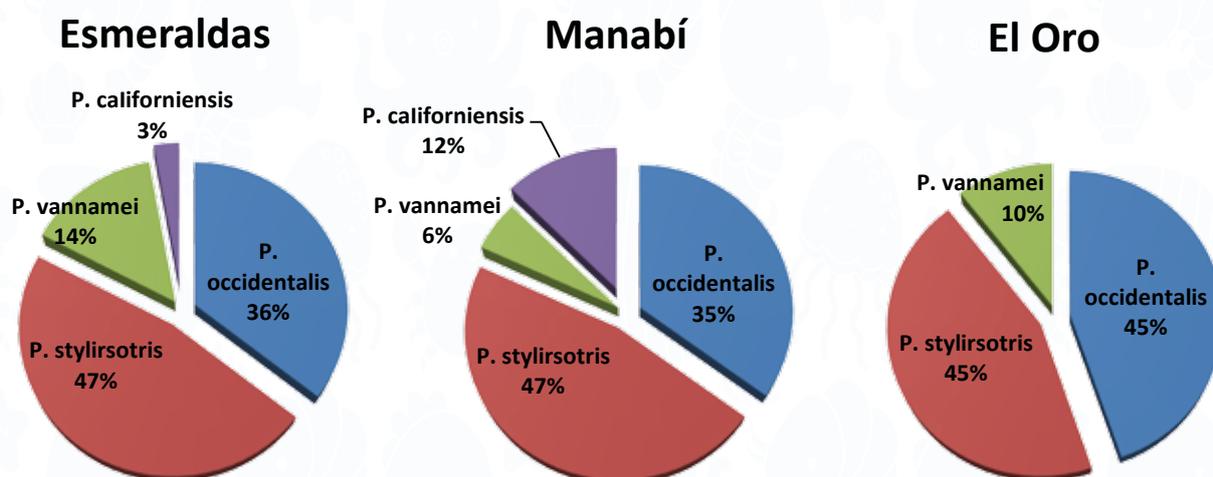
**Tabla 3.** Desembarques (t) mensuales de camarón langostino artesanal, en las provincias de Esmeraldas, Manabí y El Oro, 2022

TRIMESTRE/PROVINCIA	ESMERALDAS	MANABÍ	EL ORO
1er Trimestre	1	1,1	67,2
2do Trimestre	1,1	1,4	81,6
3er Trimestre	2,1	0,5	18,2
4to Trimestre	9	1,2	27,2



## 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 de los puertos monitoreados por el IPIAP, siendo el *P. stylirostris* la especie más predominante en los desembarques con aproximadamente el 46%, seguido del *P. occidentalis* (39%)



**Figura 4.** Composición de las capturas en los distintos puertos visitados por el IPIAP, 2022

## COMPOSICIÓN POR SEXO Y RELACIÓN MACHO-HEMBRA

Del total de individuos (3 775) de camarón muestreado el 40,8% correspondió a individuos machos y el 59,2 % a individuos hembras. La tabla 4, 5 y 6 describen la relación macho-hembra de las cuatro especies de camarones marinos que se muestrearon durante este periodo de estudio en tres provincias de la costa ecuatoriana. En términos generales se pudo evidenciar una mayor presencia por parte de individuos hembras.

**Tabla 4.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco y café monitoreado en Esmeraldas, 2022

Sexo		<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)		36,0	47,0	14,0	3,0
Proporción por sexo (%)	Macho	38,1	33,4	27,2	35,0
	Hembra	61,9	66,7	72,8	65,0
Relación macho:hembra		1:1,6	1:2,0	1:2,7	1:1,9

**Tabla 5.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco y café monitoreado en Manabí, 2022

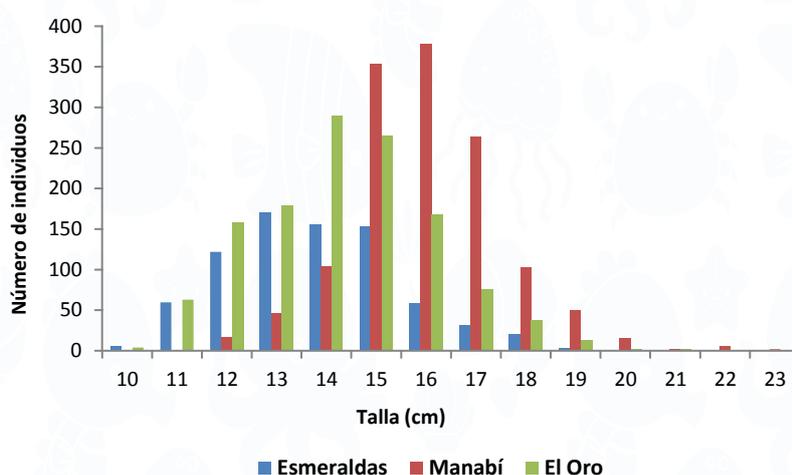
		Sexo	<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)			35,0	47,0	6,0	12,0
Proporción por sexo (%)	Macho		48,3	45,8	50,4	58,4
	Hembra		51,7	54,2	49,6	41,6
Relación macho:hembra			1:1,1	1:1,2	1:1,0	1:1,0

**Tabla 6.** Composición porcentual por especie y sexo de camarón blanco y café monitoreado en El Oro, 2022

		Sexo	<i>Penaeus occidentalis</i>	<i>Penaeus stylirostris</i>	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>Penaeus californiensis</i>
Composición por especie (%)			45,0	45,0	10,0	-
Proporción por sexo (%)	Macho		40,8	32,4	39,3	-
	Hembra		59,2	67,6	60,7	-
Relación macho:hembra			1:1,5	1:2,1	1:1,5	-

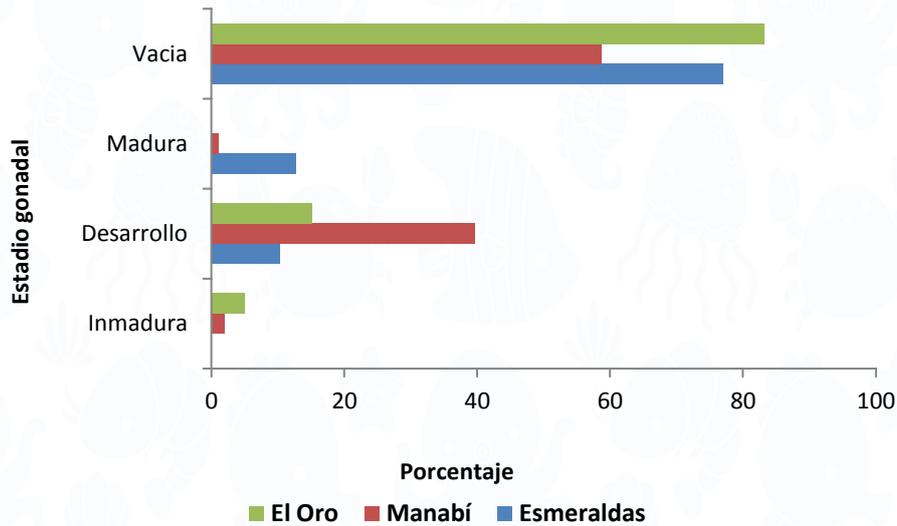
## COMPOSICIÓN DE TALLAS

En la Figura 8 se muestra la distribución de tallas y la frecuencia acumulada para sexos combinados durante el 2022, de las cuatro especies de camarón, en las tres provincias visitadas, se puede apreciar que el rango de captura estuvo entre 10 y 23 cm de longitud total (Lt), incluyendo tanto individuos juveniles como adultos, siendo Manabí donde se presentaron las mayores tallas (23,0 cm Lt), La talla promedio de captura fue 13,0 16,0 y 14,0 cm Lt para Esmeraldas, Manabí y El Oro respectivamente (Figura 5).

**Figura 5.** Composición de las capturas en los distintos puertos visitados por el IPIAP, 2022

## CONDICIÓN REPRODUCTIVA

Durante este año (2022) debido a las condiciones océano atmosféricas, las mismas que no fueron favorables (La Niña) para el recurso, debido a temperaturas por debajo de los 22°C, se registró en los camarones blancos y café mayormente el estadio vacío, el mismo que predominó en las tres provincias (Esmeraldas, Manabí y El Oro), con un porcentaje igual o mayor al 60%, indicando poca intensidad de la actividad reproductiva post-desove, así como el incremento constante de nuevos individuos a la población (Figura 6).



**Figura 6.** Condiciones reproductivas del camarón artesanal, monitoreado en Esmeraldas, Manabí y El Oro, 2022

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los pescadores artesanales para la captura de camarón langostino en las zonas visitadas emplean mayormente para su actividad pesquera el bote de fibra de vidrio, utilizando como arte de pesca el trasmallo de fondo y el enmalle de fondo.

El desembarque total calculado para el 2022 fue de 211,6 t; de manera general presentaron un incremento en el primer y segundo trimestre para luego decrecer en el tercer y cuarto trimestre, siendo El Oro el que registro el mayor desembarque con 194,2 t.

De los desembarques de las capturas artesanales se evidenció que de las cuatro especies muestreadas de langostino (tres blancos y uno café), el *Penaeus stylirostris*, fue la más representativa en las tres provincias (Esmeraldas, Manabí y El Oro) con el 46% aproximadamente del desembarque total registrado durante el 2022.

La relación macho-hembra que se determinó para las cuatro especies de camarón langostino, presentan similar tendencia entre las tres provincias, con una relación de macho y hembra en 1:2 a excepción de El Oro que fue de 1:1.

Los individuos correspondientes a las cuatro especies de camarones langostinos que se muestrearon estuvieron distribuidos en un rango de tallas comprendido desde 10 hasta 23 cm de longitud total.

La talla media de captura (TMC), de manera general y sexo combinado en los desembarques de langostino estuvo comprendida entre 13,0 16,0 y 14,0 cm Lt para Esmeraldas, Manabí y El Oro respectivamente rango que incluyó individuos juveniles así como adultos, siendo Manabí el de mayor TMC.

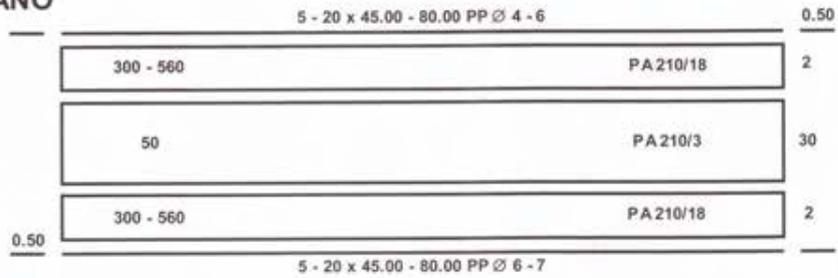
Durante el período de muestreo se observó que los estadios de madurez gonadal en las hembras de los camarones langostinos blancos (3) y café (1) se presentaron mayormente en estado vacío y desarrollo.

Las condiciones gonadales probablemente indiquen una continua actividad reproductiva con poca intensidad durante todo el año (2022) así como la aportación de nuevos individuos a la población de estos crustáceos.

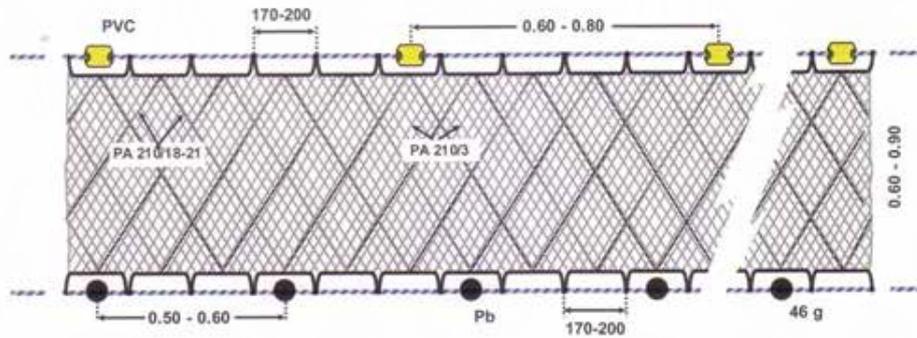
La intensidad o pulso de reclutamiento a la pesca estuvo determinada por las anomalías de lluvia y condiciones frías presentadas por el evento La Niña durante gran parte de 2022, la intensidad de los desoves y el reclutamiento no fueron significativos, debido a que el camarón estuvo influenciado negativamente por temperatura superficial del mar inferiores a 22° C.

## ANEXO 2. Trasmallo de Fondo

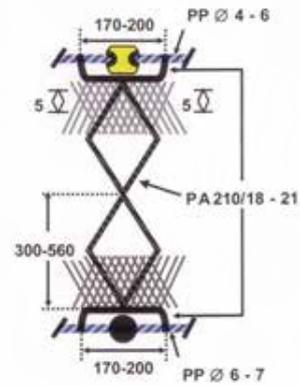
### PLANO



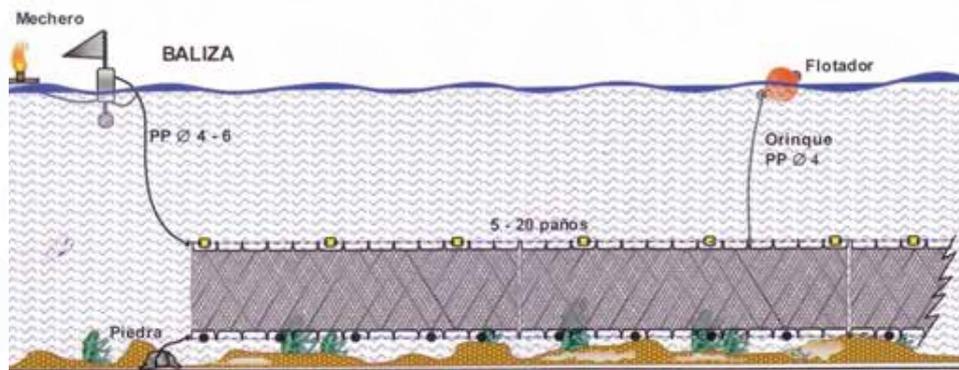
### DISEÑO



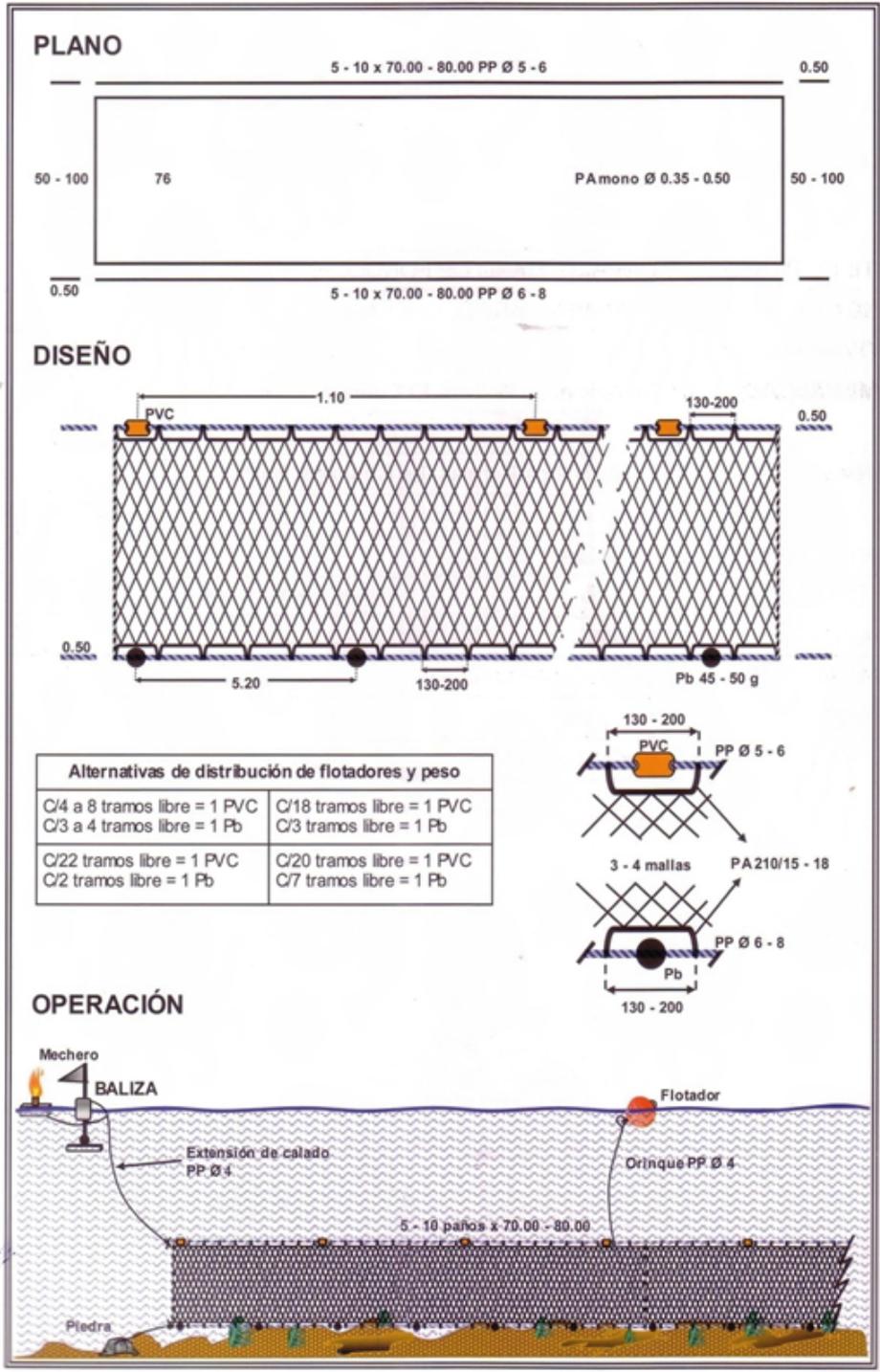
Alternativas de distribución de flotadores y peso  
 C/4 a 5 tramos libre = 1 PVC  
 C/2 a 5 tramos libre = 1 Pb



### OPERACIÓN



# ANEXO 1. Enmalle de Fondo



## BIBLIOGRAFÍA

**AGUDELO, E., AJIACO, R. E., ÁLVAREZ, L. E., BARRETO, C. G., BORDA, C. A., BUSTAMANTE, C. C., CALDAS, J. P., DE LA HOZ, J., DIAZGRANADOS, M. C., MELO, G., PERUCHO, E., PUENTES, V., RAMÍREZ, A., RUEDA, M., SALINAS, J. C. & L. A. ZAPATA. 2011.** Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura - Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional. 80 P.

**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.  
**COBO, M., Y LOESCH. 1966.** Estudio estadístico de la pesca de camarón en Ecuador y algunas características biológicas de las especies explotadas. Bol Cient. Inst. Pesca, Ecuador. 1 (6):1-25.

**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.

**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 M. BALLADARES. 1993.** Las pesquerías artesanales en la costa del Ecuador durante 1992. Instituto Nacional de Pesca. Bol. Cient. Téc. 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 M., 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.

# **ASPECTOS POBLACIONALES Y PESQUEROS DEL CAMARÓN POMADA EN LA ZONA DE POSORJA, PLAYAS Y GOLFO DE GUAYAQUIL DURANTE 2022**



# ASPECTOS POBLACIONALES Y PESQUEROS DEL CAMARÓN POMADA EN LA ZONA DE POSORJA, PLAYAS Y GOLFO DE GUAYAQUIL DURANTE 2022

Francis Nicolaidis,<sup>1</sup> Jorge Correa<sup>1</sup>

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

## RESUMEN

Durante 2022, el IPIAP, realizó un seguimiento biológico- pesquero a la flota de arrastre industrial-pomadera que opera en la zona de Playas-Posorja y el Golfo de Guayaquil. Un total estimado de 3 442,9 toneladas métricas (t) de camarón pomada fue desembarcado por esta flota en 2022, registrándose un promedio mensual total de 313,0 t y alcanzándose un mayor valor de 851,8 t, desembarcado en junio de ese año. La CPUE promedio para el 2022 fue de 313,0 lb/barco/día, resultando un 14,2 % menor comparada con la de 2021. La predominancia de *Protrachypene precipua* respecto a *Xiphopenaeus riveti* (91 y 9 % respectivamente), observada en la composición de las capturas de camarón pomada durante el seguimiento de 2022, está relacionada con la distribución geográfica, así como, la disponibilidad de ambas especies en las zonas de pesca existentes. El rango de tallas, obtenido para ambas especies, fue de 3,8-9,0 cm para *P. precipua* y de 5,0 - 12,0 cm para *X. riveti*, estimándose tallas medias de 7,2 y 7,3 cm respectivamente, indicando estos estadísticos que, *X. riveti*, alcanza un ligero mayor tamaño que *P. precipua*. El análisis reproductivo-gonadal efectuado, indicó actividad reproductiva continua para el recurso pomada durante los meses de 2022, siendo este análisis coherente con la frecuencia porcentual gonadal, registrada en seguimientos de años anteriores, así como lo reportado para especies de camarones costeros del Pacífico respecto a la actividad temporal-reproductiva de este recurso. Las curvas teóricas de crecimiento, en longitud y peso, ajustadas a los parámetros estimados ( $L_{\infty}=9,30$  cm;  $K = 1,79$  año<sup>-1</sup>;  $t_0=0,12$ ;  $W_{\infty}= 6,30$  g) para *P. precipua*, así como su longevidad estimada (2,04 años) y estrategias de vida, apuntan a que es una especie de camarón de vida corta, de aproximadamente dos años. Paralelamente, la tasa de mortalidad total ( $Z= 8,13$  año<sup>-1</sup>) y la curva de captura, obtenidas para *P. precipua*, indican que, estaría vulnerable a la pesca a una edad de tres meses y medio, con un tamaño aproximado de 4,0 cm de longitud total, reclutándose plenamente a la pesquería en el segundo año de vida, con valores asintóticos de 9,30 cm y 6,30 g para la talla y el peso respectivamente. La tasa de explotación ( $E= 0,57$  año<sup>-1</sup>), estimada para el camarón pomada durante 2022, indica que se encuentra sobre el valor de rendimiento óptimo del stock ( $E=0,5$ ), considerándose que, *P. precipua* está sobreexplotado. Las tasas de explotación estimadas para años de pesca históricos (2008, 2010, 2011), estuvieron también sobre el valor óptimo del stock ( $E= 0,5$ ), indicando lo cual que, la población de camarón pomada no ha mostrado indicios de recuperación poblacional, sino más bien, ha mostrado niveles de sobrepesca y sobreexplotación.

**Palabras claves:** Seguimiento biológico-pesquero, flota industrial de arrastre de camarón pomada, captura por unidad de esfuerzo (CPUE), talla de captura, curvas teóricas, en crecimiento y peso, curva de captura, tasas de explotación anuales, rendimiento óptimo del stock, recurso sobreexplotado, recurso en proceso de sobre pesca.

## ABSTRACT

During 2022, a biological-fishery monitoring, developed by IPIAP (Public Institution of Aquaculture and Fishery Research) to the industrial fishing trawling fleet of pomada shrimp, was carried out, operating this fleet in the fishery zones of Posorja and Gulf of Guayaquil. An estimated total catch of 3 442,9 metric tons (t) of pomada shrimp was landed by this fishing fleet, with an average yearly value of 313,0 t and a higher value of 851,8 t in June. The average CPUE (capture per unit of effort), estimated in 2022, was 313,0 pounds/ship/day, resulting in a 14,2% higher value compared to the CPUE in 2021. The predominance of *Protrachypene precipua*, in relation to *Xiphopenaeus rivetii* (91 y 9 %) in the composition catches during 2022 monitoring, can be explained because of the geographic distribution and the availability of the pomada resource in the mentioned fishery zones. The size range obtained for both species was from 3.8 to 9.0 cm for *P. precipua* and from 5.0 to 12.0 cm for *Xiphopenaeus rivetii* with average sizes of 7,2 and 7,3 cm respectively. A reproductive-gonadal analysis carried out, indicated reproductive activity during the whole monitoring year, resulting this coherent with the percent frequency registered in previous annual monitoring as well to reports and information concerning species of costal Pacific shrimps. Theoretical growth curves, in longitude and weight, adjusted to parameters ( $L_{\infty}= 9,30$  cm;  $K = 1,79$  año<sup>-1</sup>;  $t_0=0,12$ ;  $W_{\infty}= 6,30$  g) estimated for *P. precipua*, its longevity (estimated in 2.04 years) and life strategies as well, point out that it is a short life species. The values of mortality total rate ( $Z= 8,13$  año<sup>-1</sup>) and the capture curve obtained for *P. precipua*, point out that *P. precipua* would be vulnerable to the fishery gear, in an age of approximately three and a half months with an average size of approximately 4 cm of total longitude, wholly recruiting to the fishery in the second year of life, with asymptotic values of size and weight of 9,30 cm and 6.30 g respectively. The exploitation rate estimated for *P. precipua* ( $E= 0.57$  año<sup>-1</sup>), indicates that is over the optimum yield ( $E= 0.5$ ) to be reached for a stock resource, considering that it is over exploited. The exploitations rates corresponding to historical monitoring years (2008, 2010, 2011), were also over the optimum yield ( $E= 0.5$ ), indicating that the pomada resource hasn't showed a population recovery, but instead, it has showed overfishing and exploitations levels.

**Keywords:** Biological-fishing monitoring, industrial-trawling fishing fleet of pomada shrimp, capture per unit effort (CPUE), size capture, theoretical growth curves, the capture curve, annual exploitation rates, optimum yield to be reached for a stock, overexploited resource, resource in a process of over fishing.

## INTRODUCCIÓN

La industria de la pesquería del camarón pomada en Ecuador, inicio en los años 60 en el Golfo de Guayaquil utilizando redes de arrastre de fondo. Desde entonces, esta actividad ha dado soporte a los medios de subsistencia de miles de ecuatorianos que participan en diferentes eslabones de la cadena de suministro, incluyendo la pesca, proceso y exportación. Agüero *et al.* (2011) documentaron que, la pesca del camarón pomada se procesa fundamentalmente para exportación, estimándose en unas 10.000 toneladas al año, generando la pesquería, ingresos de 4,5 a US\$7,8 millones en resultados operativos por año, y empleando a muchos miembros de la comunidad local, tanto en los barcos pomaderos como en las plantas de procesamiento.

La flota pomadera alcanzó el número máximo de 74 barcos en 1980, en la actualidad cuenta con 42 barcos autorizados, los que operan principalmente en la costa oeste de la Isla Puná.

Las capturas industriales de *Protrachypene precipua* presentan marcadas fluctuaciones interanuales. McPadden *et al.* (1988), mencionaron que el desembarque de camarón pomada permaneció estable durante el periodo 1979 - 1984, con un máximo de 900 TM. Para el periodo entre 1984 hasta la década del 2000, la información fue muy dispersa, ya que no existieron registros continuos de desembarques provenientes de muestreos sistemáticos.

Consecutivamente, conforme al seguimiento desde el 2005 que lleva a cabo el Instituto Público de Investigaciones Acuicultura y Pesca (IPIAP) en la zona de Playas-Posorja (Golfo de Guayaquil), se registra entre el periodo de 2005 hasta 2008 desembarques promedios de 6 900 toneladas anuales; posteriormente, entre 2009 a 2011, el desembarque promedio fue de 6 200 t por año (Chicaiza, 2013). Para el periodo 2017-2022, el desembarque promedio anual fue de 3 646 t, evidenciándose un decrecimiento del 41,2 % en relación al periodo antes mencionado.

Chicaiza (2020), mencionó que el camarón pomada se encuentra en un proceso de sobrepesca, lo cual ha agravado la disminución de la intensidad de los reclutamientos, la mortalidad por pesca excede los valores de referencia y las capturas remueven más biomasa de lo que la población es capaz de producir de forma natural.

Canales *et al.* (2022), indicaron que la población de esta especie se encuentra en sobrepesca y sobreexplotación, es decir, reducida por debajo del 25 % de la biomasa virginal (B0), estimándose el nivel de esfuerzo de pesca (mortalidad por pesca) entre 4,2 y 6,4 veces el valor de referencia F40 %. Por otra parte, los resultados obtenidos indican la ausencia de individuos grandes, así como también cambios estacionales en el reclutamiento, los cuales en la actualidad se concentran durante el segundo trimestre de cada año.

Al momento como acción de manejo, se aplican las vedas y auto vedas establecidas en conjunto por las autoridades competentes, el sector pesquero industrial y empresas exportadoras las que, han ayudado de forma directa a disminuir el esfuerzo de pesca y, a proteger al recurso pomada en etapas vulnerables (i.e. en etapa de individuos juveniles y etapa de hembras desovantes).

Considerando la relevancia del camarón pomada y, teniendo en perspectiva la problemática expuesta, el presente documento proporciona información biológica-pesquera, así como el análisis y actualización de ciertos parámetros poblacionales que contribuyan a las evaluaciones de stock de pomada.

## METODOLOGÍA

El proceso de toma de información comprendió los siguientes tipos de datos:

- Data pesquera (zona de captura, desembarques y esfuerzo de pesca): proviene principalmente de la base de datos, proporcionada por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), la cual, a su vez, es complementada por datos de los observadores a bordo de las embarcaciones pomaderas.
- Data biológica (datos biométricos, gonadales-reproductivos y, parámetros poblacionales): proceden de muestras de embarcaciones pesqueras-pomaderas, registradas/colectadas a bordo por observadores pesqueros de la SRP, el tamaño de la muestra biológica corresponde a 3 libras por cada embarcación.

Este tipo de datos, está compuesto por:

- Longitud total (medida al cm inferior)
- Peso total en gramos (g).
- Distribuciones de tallas.
- Talla media de madurez sexual.
- Estadios de madurez (hembras).
- Cuantificación y tasas de crecimiento
- Mortalidad total, por pesca y tasa de explotación

El análisis de la información colectada comprendió los siguientes componentes:

- La estructura de tallas, la cual se obtuvo, empleando distribuciones de frecuencias mensuales, con sexos combinados, en rangos de 0,3714 cm de longitud total (LT) y en grupos modales que fueron determinados por el método de Bhattacharya (1967), siguiendo la rutina específica en el programa FISAT II (Gayanilo & Pauly, 1997; Gayanilo *et al.*, 2005). Se estimó la talla media y desviación estándar para cada caso.
- Análisis con la relación talla-peso, a través de la función de poder tradicional, cuyos parámetros se estimaron con el ajuste de mínimos cuadrados, linealizando la función mediante el logaritmo natural (ln) (Sparre & Venema, 1997).
- Toda la información, producto de los muestreos, fue inicialmente recopilada en formularios y posteriormente almacenada y procesada en hojas de cálculo Excel.
- En biometría, la longitud total (LT) se realizó al cm inferior, el peso se lo obtuvo en gramos.
- Para el análisis de la CPUE (captura por unidad de esfuerzo), se utilizó el período de años 2019-2022, comprendiendo cuatro años.

La CPUE, siendo un índice de abundancia, se la expresó en términos de captura por unidad de esfuerzo nominal; por lo que:

$$\text{CPUE} = \text{Captura (lb)} / \text{barco} \cdot \text{días de pesca}$$

**dónde:**

**CPUE** = Captura por Unidad de esfuerzo

**Captura (lb)** = Libras de camarón pomada, capturadas por un barco pomadero

**Barco\*días de pesca** = Días efectivos de pesca contabilizados para cada barco operativo.



Para determinar los estadios de madurez sexual, observados en el camarón pomada, se utilizó el método propuesto por García-Gómez (1976) y Barreiro-Güemez (1986), que se basa en una escala macroscópica, componiéndose de cuatro estadios: *Inmadura*, *Desarrollo*, *Madura* y *Vacia*.

## ASPECTOS POBLACIONALES PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y DE LONGEVIDAD

Se utilizó los datos de tallas registrados, comprendiendo el período del año 2022. La determinación de los parámetros de crecimiento se la realizó con base al modelo de Von Bertalanffy (1934), el cual permite una buena expresión del crecimiento en los camarones penaeidos (García y Reste, 1986; Parrack, 1979; Silliman, 1969). El tipo de ecuación de crecimiento de Bertalanffy que se utilizó es la ecuación general de crecimiento en longitud:

$$L(t) = L^{\infty} [1 - \exp(-K(t - t_0))] \quad (1)$$

dónde:

**L** = talla o longitud como una función de la edad del camarón

**t** = tiempo o edad

**L<sup>∞</sup>** = "L-infinito" o longitud asintótica. Este parámetro también puede ser interpretado como la talla media de un camarón muy viejo.

**K** = parámetro de curvatura que determina la rapidez con que el camarón alcanza el L<sup>∞</sup>

**t<sub>0</sub>** = "t-cero" o el parámetro de condición inicial

Para la estimación de los parámetros de crecimiento según la función de crecimiento de Von Bertalanffy (FCVB), se utilizaron los métodos y rutinas contenidos en el software FAO ICLARM Stock Assessment Tools, FISAT II versión 1.2.02 (Gayanillo *et al.*, 2005).

El parámetro t<sub>0</sub> (ó parámetro de condición inicial) se estimó con la relación de la fórmula bioanalógica propuesta por Pauly (1979):

$$\log_{10}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log_{10} L^{\infty} - 1.038 \log_{10} K$$

**L<sup>∞</sup>** = Longitud asintótica (en cm)

**K** = constante de crecimiento dada con una base anual.

**t<sub>0</sub>** = parámetro de la "edad" hipotética que el camarón debiera tener para que su longitud fuese cero.

Con los parámetros de crecimiento estimados con FISAT II, se obtuvo las curvas de crecimiento, basada en la talla, ajustando los parámetros estimados.

Como criterio para estimar la intensidad de crecimiento, se utilizó el índice de crecimiento estándar  $\Phi' = 2 \log_{10}(L^{\infty}) + \log_{10}K$  (Munro y Pauly, 1983; Pauly y Munro, 1984; Defeo *et al.*, 1992).

La longevidad de *P. precipua* fue estimada con el método de Taylor (1960), mediante la siguiente expresión:

$$t_{0.95} = 2.9957 / K + t_0 \quad (2)$$

**dónde:**

$t_{0.95}$  = Edad límite, longevidad o tiempo requerido para alcanzar el 95 % de  $L^\infty$ .

$t_0$  = Edad cero o parámetro de condición inicial.

$K$  = Constante de crecimiento dada con una base anual.

La expresión considera que la máxima talla observada en la naturaleza corresponde a aproximadamente al 95 % de  $L^\infty$  según Taylor (1962) y Beverton (1963). Taylor (1960) demostró que una cohorte alcanza su edad límite cuando la relación  $TL / L^\infty$  es igual a 0.95, siendo TL la longitud total (cm).

Adicionalmente a los métodos contenidos en el programa FISAT II y al de Taylor (1962), se emplearon estimadores bio-analógicos y ecuaciones empíricas (Froese & Binohlan, 2000; Froese, 2006).

Para obtener la curva de crecimiento basada en peso, se combinó la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy con la relación talla – peso.

$$W(t) = q * L^3(t)$$

**Dónde:**

$W$  = es el peso corporal del pez.

$L$  = es la talla y  $q$  y  $b$  son los parámetros, siendo  $q$  el “factor de condición”.

El “peso asintótico”,  $W^\infty$ , correspondiente a la talla asintótica es, según la relación talla – peso:

$$W^\infty = q * L^\infty^3$$

**Dónde:**

$W^\infty$  = es el “peso asintótico” correspondiente a la talla asintótica

**PARÁMETROS DE MORTALIDAD Y EXPLOTACIÓN**

Los parámetros de mortalidad y explotación fueron calculados para *P. precipua*, a partir de datos de frecuencias de longitud, recolectados durante el seguimiento 2022, provenientes de la pesquería de este recurso, monitoreado por observadores a bordo.

La tasa de mortalidad total ( $Z$ ) fue estimada utilizando el método de la curva de captura linealizada convertida a tallas (Pauly, 1983a, 1983b, 1984a y 1984b), mediante la ecuación lineal:

$$\ln C(L1, L2) / \Delta t(L1, L2) = c - Z * t(L1 + L2 / 2)$$



**dónde:**

$$y = \ln C (L1, L2) / \text{delta } t (L1, L2) \text{ y } x = t (L1+L2 / 2).$$

**Pendiente (b)= Z.**

**C=** la captura;

**Delta t:** tiempo que tarda un camarón en crecer de la longitud L1 a la longitud L2; por lo tanto, delta t se obtiene sustrayendo las dos ecuaciones inversas de von Bertalanffy correspondientes a L2 y L1 respectivamente;

$$t (L1+L2 / 2): \text{ aproximadamente igual a } t_0 - 1 / K * \ln (1 - L1 + L2 / 2 L^\infty).$$

Así, dado un conjunto de datos de frecuencias de tallas y los parámetros de crecimiento, **K** y **L<sup>∞</sup>**, se puede obtener una estimación de **Z**.

La tasa de mortalidad natural para *P. precipua* para el 2022 fue estimada empleando la ecuación propuesta por Pauly (1980b):

$$\mathbf{\text{Log (M)= -0,0066 - 0, 279 log (L}^\infty) + 0,6543 log (K) + 0, 4634 log (T)}$$

**dónde:**

**M=** es la mortalidad natural.

**L<sup>∞</sup>** = es la longitud asintótica medida en longitud total.

**K** = es la constante de crecimiento de ecuación de Von Bertalanffy.

**T** = es la temperatura media anual del hábitat.

Conocidas las tasas de mortalidad total (Z) y de mortalidad natural (M), se estimó la tasa de mortalidad por pesca (F, año<sup>-1</sup>) y la tasa de explotación (E, año<sup>-1</sup>) derivándolas de la relación:

$$\mathbf{Z= M + F}$$

**dónde:**

$$\mathbf{F= Z - M}$$

$$\mathbf{E= F / Z}$$



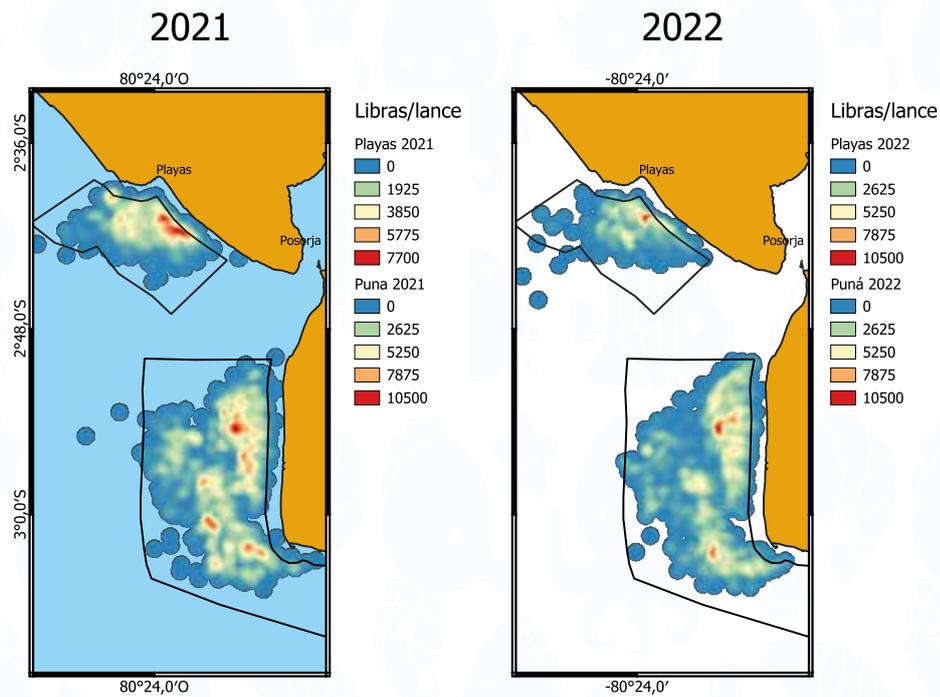
## RESULTADOS

### ASPECTOS PESQUEROS

#### Área de pesca

La flota pomadera industrial, opera dentro de las áreas de pesca denominadas “corralitos” establecidas en el artículo 2 del Acuerdo Ministerial 019 (6-02-2013). Las zonas de pesca se encuentran localizadas en la provincia del Guayas, desde Punta Chanduy hasta Data de General Villamil Playas y en la costa oeste de la Isla Puná, desde Cauchiche hasta Punta Salinas, esta última considerada la más representativa e importante por los volúmenes de captura que se extraen de la misma.

En la Figura 1, se aprecia la distribución del esfuerzo de pesca –número lances–, realizados por la flota pomadera durante 2021–2022. Se puede observar para el 2022 una disminución del 10 % en relación a 2 667 lances realizados en 2021.

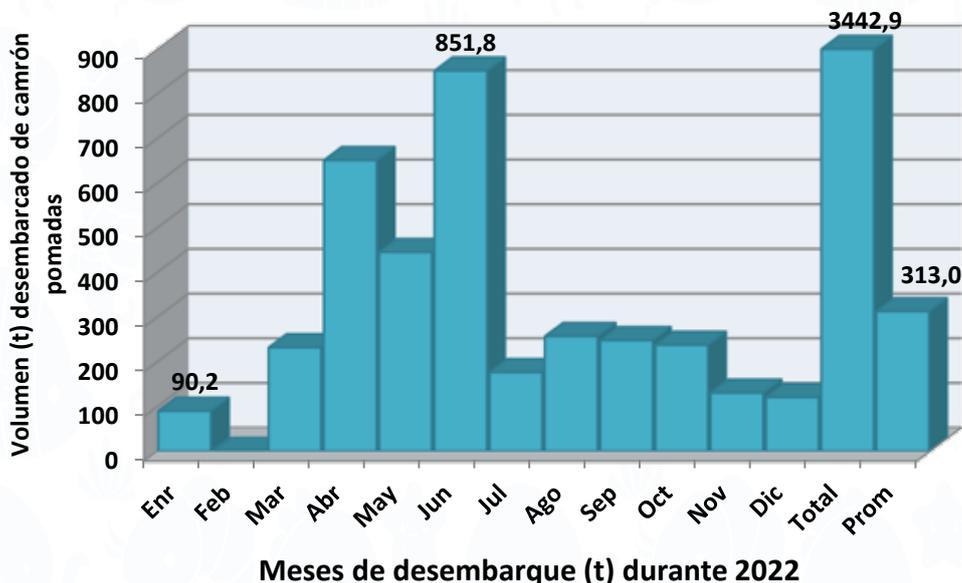


**Figura 1.** Zonas de pesca localizadas en los “corralitos” (áreas rectangulares) y distribución del esfuerzo de pesca, obtenido para la flota pomadera-industrial de Posorja en 2022, con base a coordenadas geográficas registradas.

Se destaca que, la principal área de operación de la flota pomadera, comprende la zona de Cauchiche con un 78 % en relación al 22 %, dado en General Villamil Playas.

## DESEMBARQUES

El desembarque total de camarón pomada industrial, monitoreado durante 2022, fue de 3 442,9 t con un desembarque promedio mensual de 313,0 t (Figura 2), resultando un 24,8 % inferior al desembarque registrado para el 2021.



**Figura 2.** Volúmenes mensuales desembarcados de camarón pomada, monitoreados para la flota pomadera industrial durante 2022. **t:** toneladas métricas.

Analizando la tendencia de los desembarques en 2022, desde enero a junio, se observa una tendencia marcada, de aumento (89,4 %) con 90,2 y 851,8 t (pico desembarcado) para ambos meses respectivamente; mientras que, desde junio, en adelante hasta diciembre, se aprecia una tendencia marcada, de disminución (85,8 %), registrándose un bajo volumen desembarcado (120,9 t) para diciembre, en comparación con el de junio (851,8 t, figura 2).

Adicionalmente, cabe considerar que, en febrero se estableció un período de veda para el camarón marino, no registrándose, por tanto, un desembarque mensual correspondiente a febrero (Figura 2).

## CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

La Figura 3 muestra la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) mensual durante el período 2019–2022, observándose dos tendencias marcadas: una alta, para el período marzo–junio y, una baja para el período septiembre–diciembre.

Analizando el período de cuatro años de CPUE monitoreado (2019–2022), los mayores valores de este indicador de abundancia, se registraron en marzo de 2019 y junio de 2021 con 2 244,1 y 2 198,4 libras/barco/día respectivamente (Figura 3), estimándose promedios de 1090,7-527,5-856,7 y 313 libras/barco/día en su orden para este indicador.

Se observa que, la CPUE promedio del 2022 (313 libras/barco/día), es notoriamente menor (71,2 %) en comparación con la CPUE promedio estimada para 2019 (1090,7 libras/barco/día, figura 3).

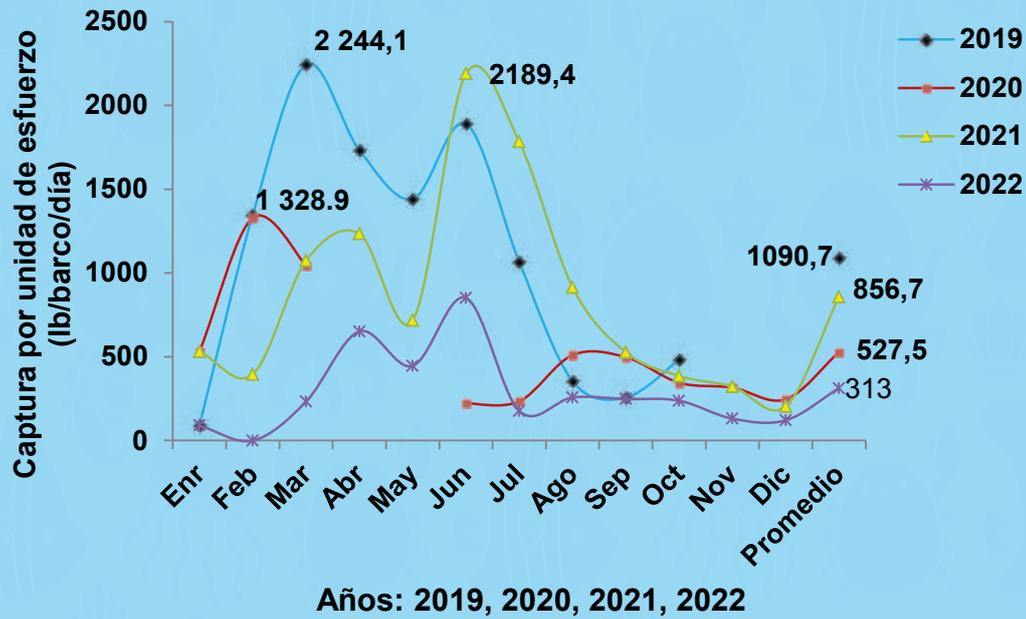


Figura 3. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), estimada mensual y anualmente para el camarón pomada durante el período de años de seguimiento de la pesquería: 2019-2022.

### COMPOSICIÓN POR ESPECIE DE LAS CAPTURAS

Como parte de la pesca objetivo, la flota pomadera industrial captura dos especies de camarón pomada: *Protrachypene precipua* (pomada amarilla) y *Xiphopenaeus riveti* (pomada negra), registrándose durante el seguimiento de la pesca en 2022, que, un 91,1 y un 8,9 % de las capturas correspondieron a la pomada amarilla y a la pomada negra respectivamente (Figura 4).

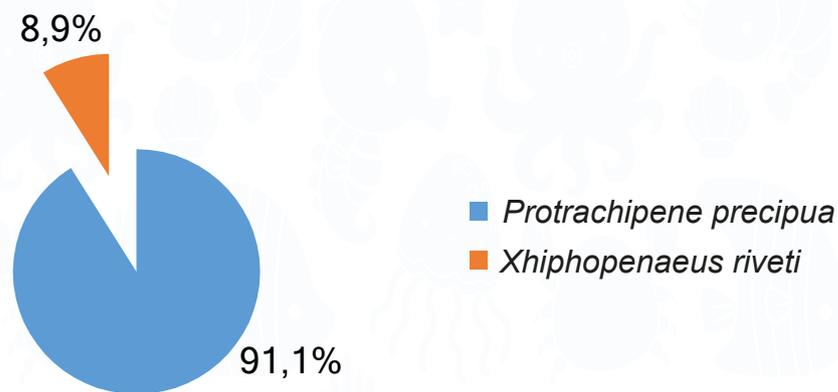


Figura 4. Composición porcentual de las especies: *P. precipua* (pomada amarilla) y *X. riveti* (pomada negra), capturadas por la flota industrial pomadera en 2022.

## ASPECTOS BIOLÓGICOS

### Estructura de tallas

Para determinar la estructura de tallas del camarón pomada, durante la pesquería 2022, se midieron 10 458 individuos de los cuales el 56,96 y 43,04 % correspondieron a machos y hembras respectivamente (Tabla 1).

Para *P. precipua*, el rango de tallas se ubicó entre 3,8 a 9,0 cm de longitud total (Lt), con una talla media de  $7,25 \pm 0.01$  cm y una moda de 7,0 cm, estimándose 12 grupos modales (Tablas 1, 2, figura 5).

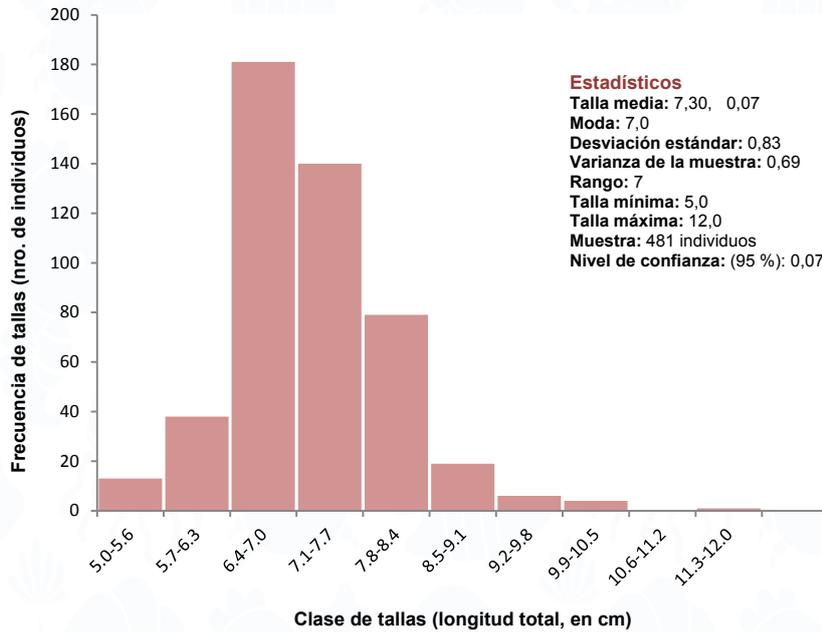
Tabla 1. Composición por especie, sexo y relación macho-hembra. Seguimiento de la pesquería de pomada 2022.

Especie	Hembra	Macho	Relación hembra-macho	Muestra
<i>Protrachypene precipua</i>	56,96	43,04	1,3:1	9977
<i>Xiphopenaeus riveti</i>	51,14	48,86	1,1:1	481
<b>Promedio/total</b>	56,69	43,31	1,3:1	10458

Tabla 2. Longitud total media (Lt media) y grupos modales calculados para individuos (sexos combinados) de *Protrachypene precipua*, DE: desviación estándar.

Grupo Modal	Lt media (cm)	DE
1	5,58	0.26
2	6.66	0,.63
3	6.82	0,49
4	6,90	0,47
5	7,22	0,44
6	7,23	0,54
7	7,40	0.39
8	7,48	0,58
9	7,50	0,63
10	7,53	0,41
11	7,82	0,38
12	7,86	0.41

Para *X. riveti*, el rango de tallas se ubicó entre 5,0 a 12,0 cm de LT, estimándose una talla media de  $7,30 \pm 0,07$  cm y una moda de 7,0 cm (Figura 7).



**Figura 7.** Frecuencia de tallas, obtenida para el camarón *Xiphopenaeus riveti* (pomada negra) durante 2022.

## RELACIÓN TALLA - PESO

La tabla 3 muestra los parámetros de alometría correspondientes a la relación talla (longitud total, cm) y peso (g), obtenida para *Protrachypene precipua*, apreciándose en la figura 8 la representación gráfica de esta relación.

**Tabla 3.** Parámetros de alometría, estimados para la relación talla - peso de *Protrachypene precipua*

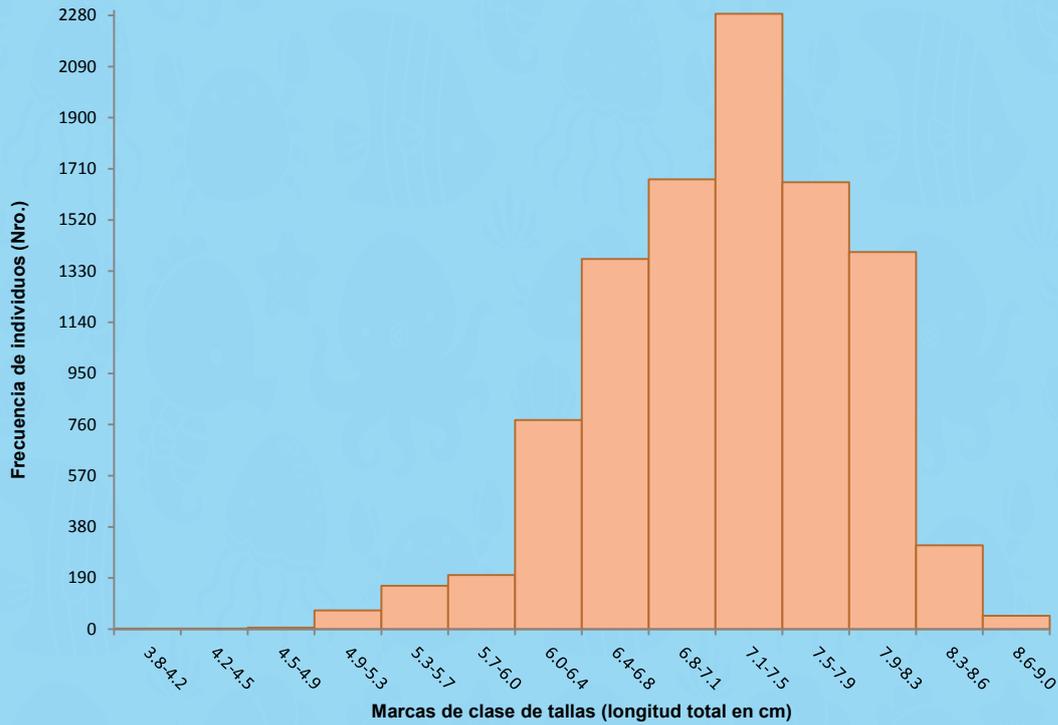
Año	Zona	a*	b*	ES b**	r <sup>2</sup> ***	t-valor****	Fuente
2022	Golfo de Guayaquil	0.0344	2.429	0,0538	0,674	-10.688	Datos IPIAP (2022)

\* Parámetros de alometría calculados

\*\* Error estándar del parámetro b

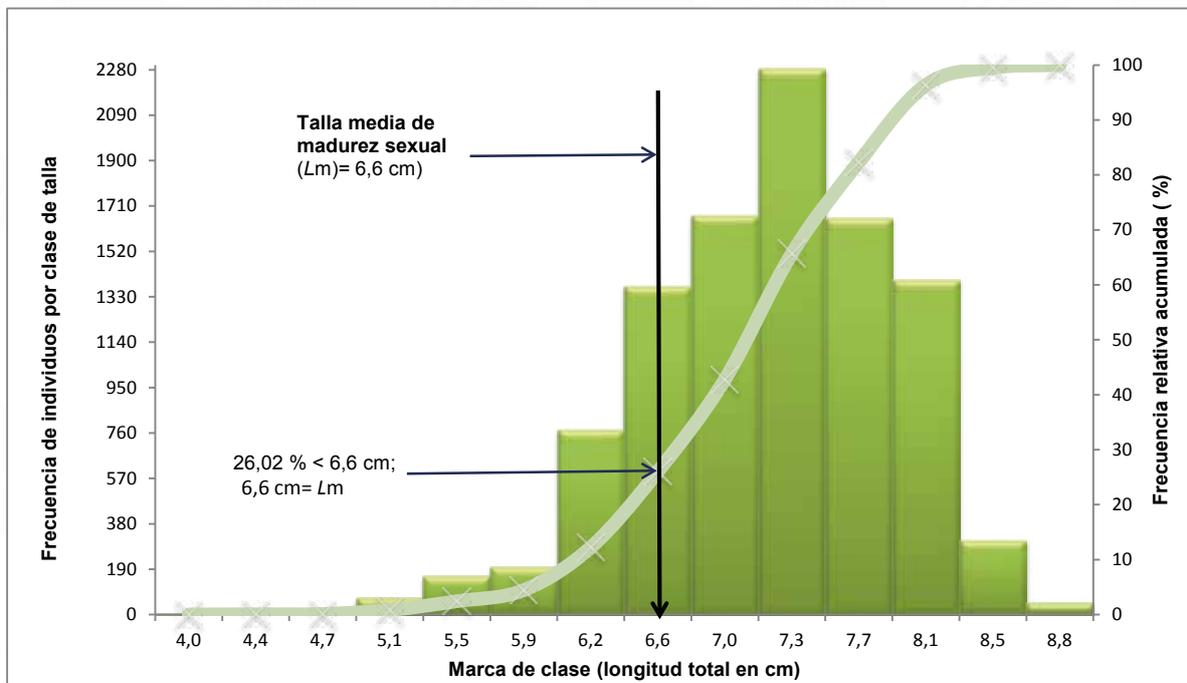
\*\*\* Valor de la correlación entre los parámetros a y b, elevada al cuadrado

\*\*\*\* t-valor: Valor de la prueba de Student para aceptar o rechazar la hipótesis de  $b=3$ .



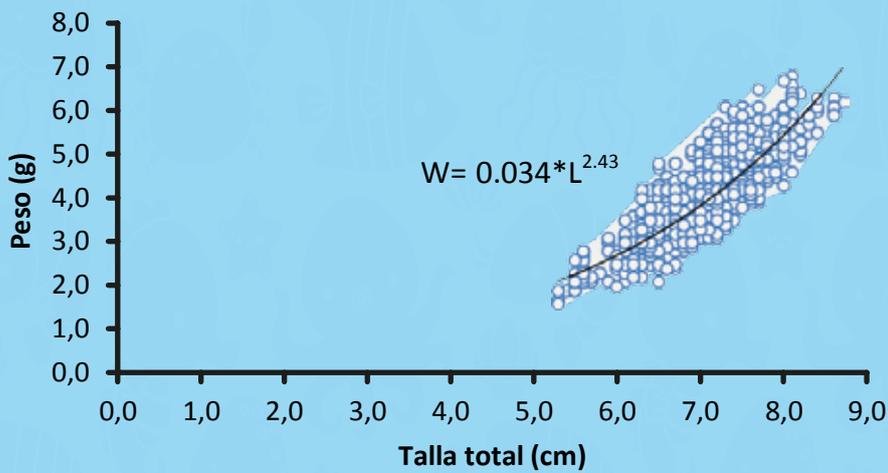
**Figura 5.** Frecuencia de tallas obtenida para *Protrachypene precipua* (pomada amarilla) durante 2022.

La frecuencia relativa acumulada de tallas de individuos analizados de *P. precipua*, indicó que, un 26,02 % se registró  $\leq$  a la talla media de madurez sexual ( $L_m = 6,6$  cm, figura 6).



**Figura 6.** Frecuencia de tallas y frecuencia relativa acumulada, obtenidas para el camarón *Protrachypene precipua* en 2022.  $L_m$  = talla media de madurez sexual (6,6 cm).

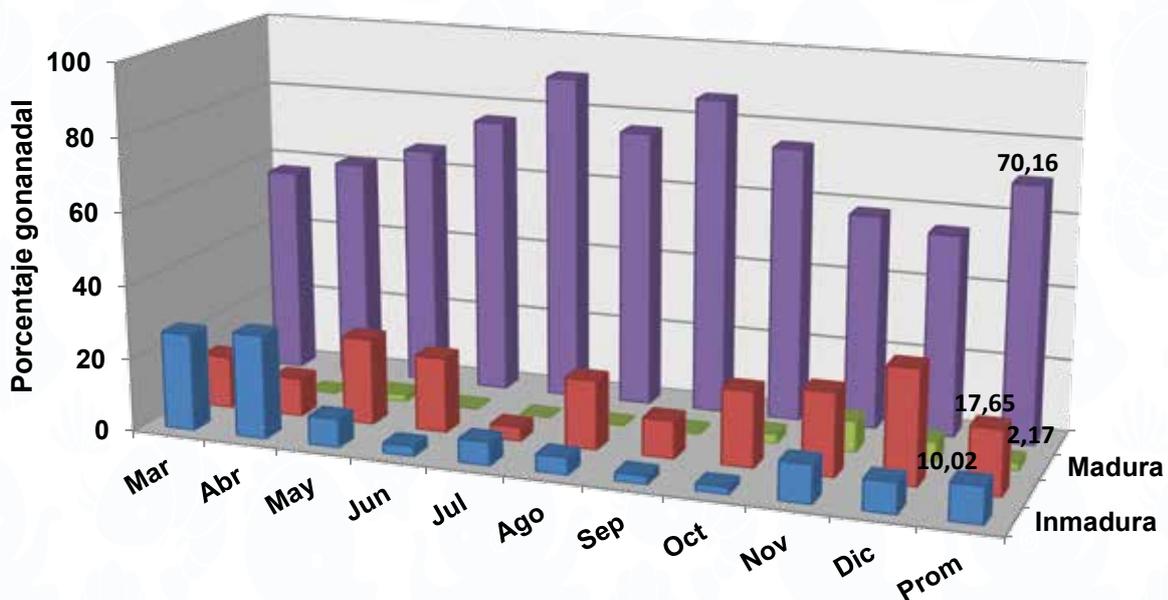




**Figura 8.** Representación de la relación talla - peso obtenida para *P. precipua* con el ajuste de la curva correspondiente.

## CONDICIÓN REPRODUCTIVA

Para analizar la condición reproductiva del camarón pomada, mediante las muestras colectadas durante 2022, se registraron para ejemplares hembras, valores porcentuales con base a estadios gonadales: *Inmadura*, *Desarrollo*, *Madura* y *Vacía*, determinados mensualmente durante 2022, registrándose valores promedios de 10,02-17,65-2,17 y 70,16% respectivamente (Figura 9). Para los 10 meses monitoreados, se observa un notable porcentaje de hembras en el estadio *Vacía* (70,16%), indicando el análisis que este porcentaje de hembras ya habían expelido sus huevos como parte del proceso reproductivo.



**Figura 9.** Estadios reproductivos - gonadales del camarón pomada, analizados para la pesquería 2022.

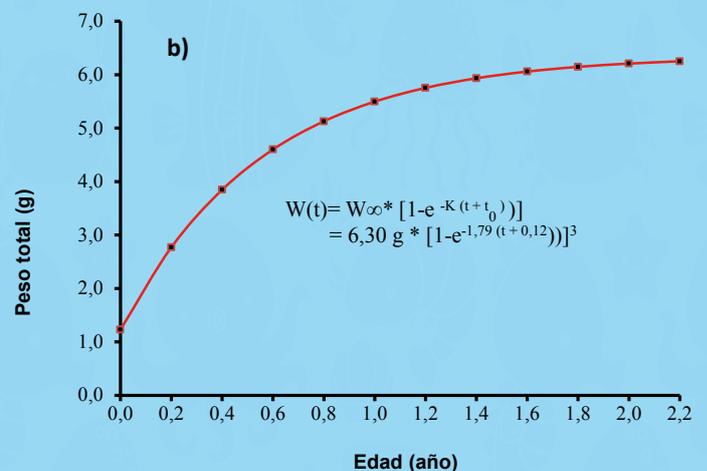
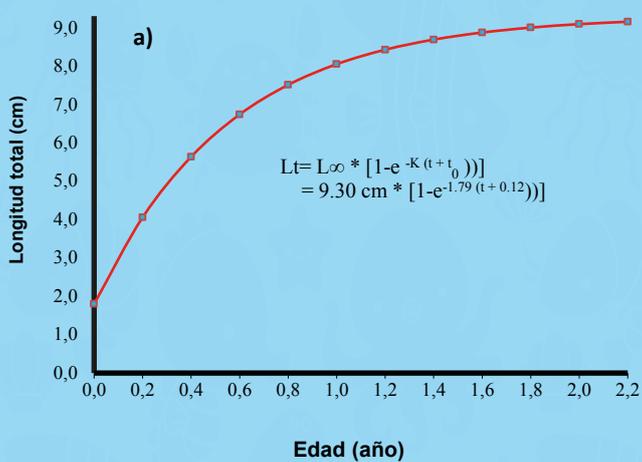
## PARÁMETROS POBLACIONALES

### Parámetros de crecimiento y de longevidad

Tabla 4. Parámetros de crecimiento en talla, peso y longevidad, estimados para *P. precipua* durante 2022.

Parámetros de crecimiento*	Valores calculados
$L^\infty$ (cm)	9,30
K (año <sup>-1</sup> )	1,79
Phi' ( $\phi'$ índice estándar de crecimiento)	2,19
$t_0$ (año, parámetro de condición inicial)	0,12
$w^\infty$ (g)	6,30
$t_{0.95}$ (año, parámetro de longevidad)	2,04

En las figuras 10a y 10b, se muestran las curvas de crecimiento, expresadas en términos de longitud y peso, ajustada a los parámetros ( $L^\infty = 9,30$  cm;  $K = 1,79$  año<sup>-1</sup>;  $t_0 = 0,12$ ;  $W^\infty = 6,30$  g), tabla 4) que, se estimaron para *P. precipua* en función del modelo de Von Bertalanffy.



Figuras 10a, 10b. Curvas de crecimiento, basadas en talla y peso, obtenidas para *P. precipua* en función del modelo de Von Bertalanffy durante 2022.

La longevidad para *P. precipua*, utilizando el parámetro  $t_{0.95}$ ; se calculó en 2,04 años; estimándose que, a esta edad, esta especie alcanzaría el 95 % de los valores asintóticos respecto a su talla y peso ( $L^\infty = 9,30$  cm y  $W^\infty = 6,30$  g respectivamente, tabla 4, figuras 10a y 10b).

## PARÁMETROS DE MORTALIDAD Y EXPLOTACIÓN

La figura 11 muestra la curva de captura linealizada convertida a tallas, obtenida para *P. precipua* en el 2022.

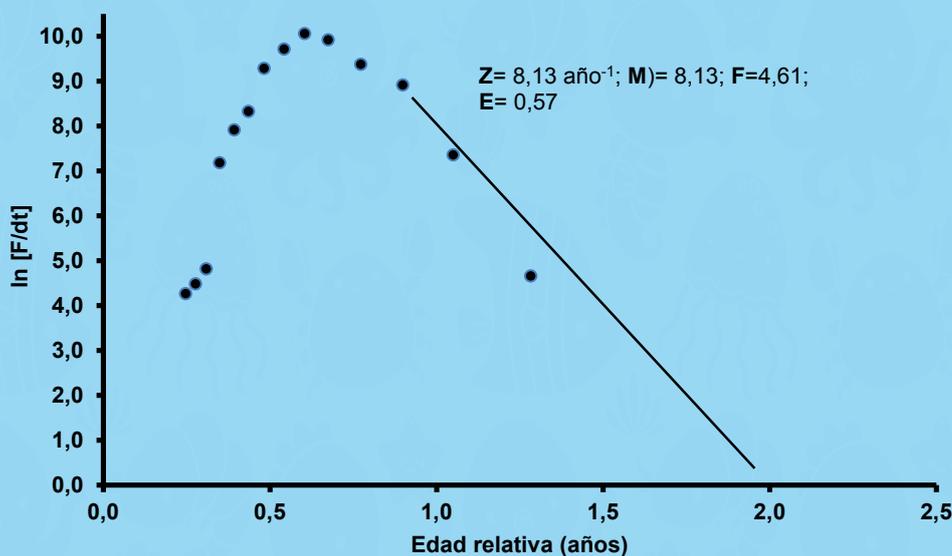


Figura 11. Curva de captura convertida a tallas, obtenida para *P. precipua*, para la pesquería 2022. Z, M, F, E: tasas anuales de mortalidad total; mortalidad natural, mortalidad por pesca y de explotación respectivamente.

Con base a este método y a derivaciones calculadas para la relación de la fórmula  $Z = F + M$ , se estimó tasas anuales de: 8,13; 3,52; 4,61 y 0,57  $\text{año}^{-1}$  para los parámetros: Z (mortalidad total), M (mortalidad natural), F (mortalidad por pesca) y E (explotación) respectivamente.

## DISCUSIÓN

### Desembarques y CPUE

Los desembarques mensuales monitoreados en 2022, presentaron comportamientos similares a lo reportado por Mendívez et al. (2018), con valores máximos durante los meses cálidos (febrero a junio), hasta y valores menores en meses fríos, hasta finales de año. Por otra parte, los desembarques totales estimados para 2022 presentaron una disminución del 24,8 % en comparación con el año anterior.

Las tendencias de las CPUE's para los años de pesca 2019–2022, se relacionan a los desembarques monitoreados; es decir, valores máximos de CPUE's para los meses de marzo–junio y, valores bajos de CPUE's para los meses de septiembre–diciembre. Cabe considerar que, la dinámica de los desembarques está asociada a disponibilidad y abundancia relativa (CPUE), la misma que está ligada a eventos reproductivos que dependen de la temperatura.

La propensión del comportamiento de las CPUE's, así como el de los desembarques, están relacionados indirectamente con pulsos de reclutamiento (Chicaiza *et al.*, 2009), combinados con procesos ambientales, entre los cuales juega un rol fundamental: las condiciones oceanográficas en el litoral ecuatoriano, variando las mismas pronunciadamente de una estación climática a otra, influyendo, de forma primaria sobre las capturas de camarón (pomada y langostino) (Ormaza-González, 2007).

## COMPOSICIÓN POR ESPECIE

La predominancia de *P. precipua*, en comparación a *X. riveti*, respecto a la composición de las capturas en 2022, está vinculada con la distribución geográfica, así como, la disponibilidad de ambas especies en las zonas de pesca existentes. Cabe señalar que, ambas especies se distribuyen geográficamente desde México hasta Perú (Fisher *et al.*, 1995; Gutiérrez, 2004), encontrándose en Ecuador desde la provincia de Esmeraldas hasta la provincia de El Oro y que, son especies estuarino-costeras, habitando sobre fondos lodosos hasta 40 metros de profundidad, en particular, frente a las desembocaduras de los ríos (Fisher *et al.*, 1995).

En Ecuador, en el grupo de los penaeidos, el camarón pomada y el langostino, son especies objetivos de la flota artesanal e industrial, existiendo áreas donde el camarón pomada prevalece y está mayormente disponible, como ocurre en el Golfo de Guayaquil y la zona norte de la provincia de Esmeraldas, donde es capturado principalmente de forma artesanal (Ormaza F, 2007), evidenciándose también en la zona de Esmeraldas, una mayor representatividad de *X. riveti* respecto a *P. precipua* en las capturas artesanales, mientras que, en el Golfo de Guayaquil, ocurre lo contrario; esto es, una predominancia de *P. precipua*, tanto en las capturas de la pesca industrial (de arrastre) como en las de pesca artesanal.

## ESTRUCTURA DE TALLAS

El rango de tallas (3,8-9,0 cm), obtenido para *P. precipua* (Figura 5) fue menor que el obtenido para *X. riveti* (5,2-12,0 cm; figura 6), estimándose las tallas media de  $7,25, \pm 0,01$  y  $7,30, \pm 0,07$  cm LT respectivamente, corroborando estos estadísticos que la especie *riveti*, alcanza un mayor tamaño que *P. precipua*.

La frecuencia relativa acumulada de tallas, obtenida para *P. precipua* (Figura 5), mostró que, un 26,02 % de individuos se estimó  $\leq$  a la talla media de madurez sexual para esta especie (6,6 cm), lo cual indica que, una fracción del stock reclutante (individuos juveniles), ha sido extraída, sugiriendo una determinada afectación al stock de esta especie.

## CONDICIÓN REPRODUCTIVA Y PULSOS DE RECLUTAMIENTO

La actividad reproductiva que presentaron *P. precipua* y *X. riveti* durante la pesquería 2022, las señalan como desovadoras parciales, puesto que, registraron actividad reproductiva durante todo el año, por la presencia de hembras en el estado Vacía (i.e. individuos hembras que han expelido los ovocitos o células reproductivas).

Históricamente, mediante seguimientos realizados por el INP ahora IPIAP (2005-2022), para finales e inicio de cada año (meses cálidos), se ha observado un mayor grado de desarrollo gonadal y actividad reproductiva en individuos hembras, ocurriendo posteriormente importantes pulsos de reclutamiento a la pesquería a inicios del segundo trimestre, aproximadamente.

**Munro J.L. y Pauly, D., 1983.** A simple method for comparison the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte*, (1) 5-6.

**Nicolaides, F., Méndez W. & Rosa García-Sáenz. 2011.** La Pesquería de Arrastre del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la Zona de Posorja durante 2010. *Bol. Cient. Téc. INP*, Vol XXI, número 3, 2012, Ecuador (9-21 pp.).

**Nicolaides, F., Méndez W., García-Sáenz & David Chicaiza, 2012.** Indicadores biológico- pesqueros y parámetros poblaciones del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) durante 2011 en Posorja y Esmeraldas, Ecuador. *Bol. Cient. Téc. INP*, Vol XXII, número 3, 2012, Ecuador (28-51 pp.).

**Nicolaides, F. & Correa J., 2021.** La Pesquería de Arrastre del camarón pomada en la zona de Posorja durante 2021. Informe anual, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (21 pp.)

**Ormaza-Gonzalez, F., 2007.** Factores sinérgicos y ambientales determinantes de la excesiva capacidad de pesca e ineficiencias de la gestión: la pesquería del camarón de Ecuador. En *Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe*. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 461. Roma, FAO. 2007. 403 p. Agüero, M. (ed.). 203-251.

**Pauly, D., 1979.** Theory and management of tropical multispecies stocks: a review with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. *ICLARM Stud. Rev.*, (1): 35 pp.

**Pauly D., 1980.** On the interrelationship between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. ICES*. 39:175-192. En: Sparre P & S Venema 1995. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte 1. FAO Doc. Téc. Pesca. 306.1:440 pp.

**Pauly D. 1983.** Length –converted catch curves. A powerful tool for fisheries researchs in the tropics (Part I). *ICLARM Fishbyte*, 1(2): 9 -13. En Sparre P & S Venema. 1995. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte I. FAO Doc. Téc. Pesca. 306. 1:440 pp.

**Pauly, D., 1983a.** Length-converted catch curve. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part I). *ICLARM Fishbyte*, 1 (2): 9 -13.

**Pauly, D., 1984a.** Length-converted catch curve. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part II). *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 17 -19.

**Pauly, D., 1984b.** Length-converted catch curve. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part III: Conclusion). *ICLARM Fishbyte*, 2 (3): 9 -10.

**Parrack M. L., 1979.** Aspects of brown shrimp, *Penaeus aztecus*, growth in the northern Gulf of México. *Fishery Bulletin*, 76(4): 827-837.

**Silliman, R. P., 1969.** Comparison between Gompertz and von Bertalanffy curves for expressing growth in weight of fishes. *J. Fish. Res. Board Can.* 26:161-165 .

**Sparre, P. y S.C., Venema, 1997.** *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 306.1 Rev. 2. pp. 420.

**Taylor, C.C., 1960.** Temperature, growth and mortality – the Pacific cockle. *J. Conseil.*, 26(1): 177-124.

El comportamiento de tipo reproductivo-parcial que, presenta *P. precipua*, así como *X. riveti*, es consistente con lo reportado para especies de camarones penaeidos, reproduciéndose las mismos durante el transcurso del año, resultando este comportamiento reproductivo similar a lo reportado referente a estas especies de camarones penaeidos (Ramos-Cruz, 2000; Gutierrez, 2006).

## PARÁMETRO DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD

Los parámetros de crecimiento ( $L_{\infty}=9,3$  cm  $K = 1,79$ ; tabla 8), estimados para *P. precipua* para el año 2022, son comparables y similares a los reportados por: Chicaiza *et al.*, 2006 – 2009; Nicolaidis *et al.*, 2011, 2012; Chicaiza, 2013, 2016 y Chicaiza *et al.*, 2017, 2018, 2019.

Las curvas teóricas de crecimiento, en longitud y peso, (Figuras 10a y 10b, tabla 4), ajustadas a los parámetros que se estimaron, en función del modelo de Von Bertalanffy, apuntan a un rápido crecimiento de *P. precipua*, principalmente en su primer año de vida, alcanzando en el 2do. año, valores asintóticos de 9,30 cm y 6,30 g respecto a su talla y peso respectivamente, resultando estos valores coherentes con la longevidad y el período de vida de esta especie, la cual se estimó en 2,04 años.

La tasa de mortalidad total (Z), estimada con el método de la curva de captura ( $Z= 8,13$  año<sup>-1</sup>, figura 10), indica que el recurso pomada, estaría vulnerable al arte de pesca a una edad de 3,5 meses, con un tamaño medio de ca. 4 cm de LT, reclutándose plenamente a la pesca en el segundo año de vida, con una talla y peso asintóticos de 9,30 cm y 6,30 g respectivamente.

La tasa de explotación (E), estimada para la pesquería de *P. precipua* en 2022 fue 0,57 año<sup>-1</sup>. Una aproximación para evaluar el estado de explotación de un stock, es empleando la relación que expresa que el rendimiento óptimo se alcanza cuando la mortalidad por pesca es igual a la mortalidad natural ( $F = M$ ); es decir, que la fracción de mortalidad en el stock, causada por la pesca sea  $E= 0,5$  (Gulland, 1971, 1992); por consiguiente, *P. precipua* se encuentra sobreexplotado.

En años históricos (Chicaiza *et al.*, 2007; Nicolaidis *et al.*, 2011, 2012) y años recientes (Chicaiza *et al.*, 2020; Nicolaidis *et al.*, 2021), reportaron valores de E sobre el valor óptimo del rendimiento ( $E= 0,5$ ) que debe alcanzar este parámetro poblacional, lo que indica que, el recurso en los años de seguimiento indicados (históricos y recientes), no ha mostrado indicios de recuperación poblacional, encontrándose en la actualidad en un proceso de sobrepesca y sobreexplotación.

## CONCLUSIONES

- Los desembarques mensuales de 2022 presentaron tendencias similares con los reportados años anteriores, incrementándose desde febrero, abril hasta junio, para ir decreciendo y estabilizándose hasta finales de año.
- Analizando los años de pesca 2019-2022, respecto a la tendencia y/o patrón comportamiento de la CPUE, se evidenció un aumento de este indicador de abundancia relativa, desde el primer trimestre de cada año, para posteriormente, en los meses subsiguientes, ir decreciendo y estabilizándose hasta finales de año (diciembre).

- Comparando los valores promedios de las CPUE's estimadas por año, la CPUE obtenida para 2022, fue menor en un 46,6 % comparada con la de 2021.
- La notable representatividad de *P. precipua* respecto a *X. riveti* observada en la composición de las capturas de camarón pomada (91,1 y 8,9 % respectivamente) para la pesquería 2022, está relacionada con la distribución geográfica, así como, la disponibilidad de ambas especies en las zonas de pesca existentes.
- El rango de tallas, obtenido para las especies de camarón pomada en la pesquería, 2022, oscilo desde 3,8 hasta 9.0 cm para *P. precipua* y desde 5,0 hasta 12,0 cm para *X. riveti*, indicando estos estadísticos que, *X. riveti*, alcanza un mayor tamaño que *P. precipua*.
- La frecuencia relativa acumulada de tallas, mostró que, un 26,02 % de individuos de *P. precipua* analizados, fue  $\leq$  a la talla media de madurez sexual (6,6 cm), lo cual indica que, una determinada fracción del stock reclutante (individuos reclutas o juveniles) de esta especie, ha sido afectada.
- El análisis del desarrollo gonadal, indicó actividad reproductiva continua para *P. precipua* durante todos los meses de la pesquería 2022, especialmente durante los meses cálidos del año, resultando esto coherente con los análisis realizados en monitoreos de años recientes e históricos, evidenciándose que *P. precipua* es una especie de camarón penaeido, desovante-parcial.
- Las curva teóricas de crecimiento, en longitud y peso, ajustadas a los parámetros ( $L_{\infty} = 9,30$  cm;  $K = 1,79$  año<sup>-1</sup>;  $t_0 = 0,12$ ;  $W_{\infty} = 6,30$  g) calculados para *P. precipua*, así como su longevidad (2,04 años) y estrategias de vida, evidencian que se caracteriza por ser una especie con un ciclo de vida corto, de aproximadamente dos años.
- Paralelamente, la tasa de mortalidad total ( $Z = 8,13$  año<sup>-1</sup>), estimada para *P. precipua* con el método de la curva de captura, indica que, esta especie estaría vulnerable a la pesca a una edad de tres meses y medio con un tamaño medio de aproximadamente 4 cm de longitud total, reclutándose plenamente a la pesquería en el segundo año de vida, con una talla y peso asintóticos de 9,30 cm y 6,30 g respectivamente.
- La tasa de explotación ( $E = 0,57$  año<sup>-1</sup>), estimada para el recurso pomada durante 2022, indica que se encuentra sobre el valor óptimo rendimiento del stock ( $E = 0,5$ ) considerándose, que este recurso está sobreexplotado.
- Información histórica (Chicaiza *et al.*, 2007; Nicolaidis *et al.*, 2011, 2012) e información reciente (Chicaiza *et al.*, 2020; Nicolaidis *et al.*, 2021) evidencian valores de E sobre el valor óptimo lo que, indica que la población no ha mostrado indicios de recuperación más bien ha mostrado niveles preocupantes de sobrepesca y sobreexplotación.

## RECOMENDACIONES

Enfocándose en mejorar el estado poblacional del camarón pomada, adicionalmente a su pesquería, se recomienda:

- Considerando las últimas estimaciones de las tasas de explotación, la pomada estaría en fase de sobre pesca-explotación. Canales *et. al.* (2022), reportan que, la mortalidad por pesca, excede los valores de referencia de manejo y que, las capturas renuevan más biomasa de lo que la población es capaz de producir de manera natural. por lo cual es importante, como medida de precautelación y manejo, disminuir el esfuerzo de pesca (tiempo de arrastre y número de lances).
- Según la tasa de mortalidad total ( $Z= 8,13 \text{ año}^{-1}$ ), *P. precipua*, estaría vulnerable a la pesquería a una edad de tres meses y medio con un tamaño promedio de 4 cm de longitud total, reclutándose plenamente a la pesquería a una edad de 6 meses, con una talla asintótica de 9,30 cm, situación que se estaría cumpliendo limitadamente, debido a que la pomada tiene dos presiones pesqueras: pesca industrial (42 barcos) y la pesca artesanal compuesta por: bolsos (1043) y changas, por lo que, se recomienda que, estas pesquerías sean ordenadas, controladas y manejadas adecuadamente por las autoridades competentes.
- Controlar y desalentar la pesca ilegal con changa, basándose en el Acuerdo Ministerial: MPCEIP-SRP-2019-0030A, 25 de abril, 2019.
- Considerando que, el camarón pomada se encuentra en un proceso de sobrepesca, lo cual ha agravado la disminución de la intensidad de los reclutamientos, la mortalidad por pesca excede los valores de referencia de manejo y las capturas remueven mayor biomasa de lo que la población es capaz de producir de forma natural, resulta importante, para el manejo de este recurso, controlar y hacer cumplir las vedas, enfocándolas a proteger los reclutamientos que se presentan durante el segundo trimestre de cada año.

## AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Asociación Pesquera de Barcos Pomaderos de Posorja (ASOPEBARPOM) y a los señores pescadores, en general, por su valiosa colaboración con el personal técnico del IPIAP para realizar monitoreos anuales de camarón pomada en el puerto de Posorja mediante los desembarques de este recurso, con base a encuestas y muestreos biológicos mediante los desembarques de este recurso.

Un agradecimiento también para el equipo de observadores de la SRP el cual aportó con la toma de datos biológico-pesqueros, mediante la recolección y registro de estos datos a bordo de embarcaciones pomaderas de la flota industrial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agüero et al., 2011.** Identificación, Análisis y Evaluación de alternativas de ordenación de la pesca de arrastre de Ecuador. Preparado para el Centro Inter-Americano para el Desarrollo de Ecosistemas Sustentables (ICSED-CENIDES), el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador, y Conservation International-Ecuador.
- Barreiro – Güemez, T. 1986.** Estudio sobre la madurez y el desove de *Penaeus vannamei* y *P. californiensis* (Crustacea: Decapoda, Penaeidos) en la costa sur de Sinaloa, En: Memorias del Primer Intercambio sobre Investigaciones en el Mar de Cortez Hermosillo, Sonora, Mexico, pp. 1 – 29.
- Bhattacharya, C. J., 1967.** A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, 23: 115-135. En Sparre P & S Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte I. FAO Doc. Téc. Pesca. 306. 1:82-95.
- Beverton, R. J. H., 1963.** Maturation, growth and mortality of clupeids and engraulid stoks in relation to fishing. Rapp. P.-v. Réun. CIEM, 154: 44-67.
- Bertalanffy, V., 1938.** A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). Human Biology 10 (2):181-213.
- Canales, C., Ibarra M. y, Chicaiza D. 2022.** Evaluación de la Población de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) del Golfo de Guayaquil. Reporte 7; Guayaquil, julio 2021.
- Chicaiza, D. 2005.** Principales Aspectos Biológicos Pesqueros del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la zona de Posorja durante 2005. Informe Técnico, INP. IRBA 1- 83-04. 4pp. www.inp.gov.ec.
- Chicaiza, D., Correa, J., González, J., García-Sáenz, R., & W. Méndívez. 2006.** Aspectos Biológicos Pesqueros del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la zona de Posorja durante abril a diciembre 2006. Informe Técnico, INP. 11pp. www.inp.gov.ec.
- Chicaiza D., García-Sáenz R, Méndívez W & J. Correa, 2007.** La Pesquería de Arrastre del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la Zona de Posorja Durante marzo – diciembre 2007. Informe Técnico, INP. 12pp. www.inp.gov.ec.
- Chicaiza D., García - Sáenz R. & W. Méndívez. 2009.** La Pesquería de arrastre del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la zona de Posorja - Ecuador durante 2008. Boletín Científico y Técnico (2009), 20 (3): 1-13
- Chicaiza, 2013.** Crecimiento, Mortalidad y Aspectos Reproductivos del camarón pomada (*Protrachypene Precipua*) [Burkenroad 1934] en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. M.Sc. Tesis Universidad Católica del Norte, Chile. 69 pp.
- David Chicaiza 2020.** Situación actual del stock y estructura poblacional del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) capturado en el Golfo de Guayaquil, durante el periodo 2014-2018, mayo 2020: Perspectiva para su explotación.

**Gayanillo, F. C., y D. Pauly, 1997.** FAO-ICLARM stock assessment tools / Reference Manual. International Center for Living Aquatic Resources Management, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome 1997.

**Defeo, O., F. Arreguín-Sánchez y J. Sánchez, 1992.** Growth study of the yellow clam *Mesosdesma macroides*: a comparative analysis of the three length-based methods. *Sci. Mar.*, 56(1):53-59.

**Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, K Carpenter & V Niem, 1995.** Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro - oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. Roma, FAO. Vol. I: 646 pp.

**Froese, Rainer & Binohlan, C., 2000.** Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *Journal of Fish Biology*, 56 pp. 758-773.

**Froese, R., 2006.** Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22:241-253.

**Gayanillo, F. C. Jr., P Sparre & D Pauly, 2005.** The FAO - ICLARM Stock Assessment Tools II (Fisat II), User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No 8, Revised version. 8th ed., Rome. pp. 180.

**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. Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca. Vol. I. pp. 131-139.

**García S & L., Le Reste, 1987.** Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 203.180 pp.

**Gulland, J. A., 1971.** The fish resources of the ocean. West Byfleet Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO, 255 pp. Revised edition of FAO Fish Tech. Pap., (97):425 pp.

**Gulland, J. A. & A. A. Rosenberg. 1992.** Examen de los métodos que se basan en la talla para evaluar las poblaciones de peces. FAO. Doc. Tec, Pesca 323. Roma, FAO, 112 pp.

**Gutiérrez R., 2004.** Camarones Costeros del Pacífico Nicaragüense, Ciclo de Vida y Distribución. Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA). Reporte Técnico. Managua, Nicaragua. 13 pp.

**Gutiérrez, R., 2006.** Evaluación del estado de explotación del camarón costero (*Litopenaeus y Fafantepeneus*) del Pacífico de Nicaragua. Periodo 200-2005. Centro de Investigaciones y Acuícola CIPA / ADPESCA. 25 pp.

**McPadden, C. Barragán, J. y C. Rodríguez, 1988.** Un estudio de la pesquería del camarón en el Ecuador. Boletín Científico y Técnico. Instituto Nacional de Pesca. 9 (4):1-46.

# ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES CAPTURADAS EN EL EMBALSE CHONGÓN, PERÍODO 2022



# ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES CAPTURADAS EN EL EMBALSE CHONGÓN, PERÍODO 2022

José Luis Pacheco Bedoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, jpacheco@institutopesca.gob.ec.

## RESUMEN

Se analizaron un total de 1520 organismos entre peces y crustáceos, de los cuales el 45% correspondió a langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*) capturada con trampas, siendo la especie más representativa en las capturas, registrando una talla media de captura de 11.5 cm LT y un peso promedio de 46.5 g para sexos combinados, seguida por la especie dica *Pseudocurimata boulengeri* (31.6 %) capturada con red de enmalle; el menor porcentaje (0.2%) correspondió a otras especies como chame (*Dormitator latifrons*), barbudo (*Rhamdia quelen*) y guabina (*Eleotris* sp.).

Las gónadas sexualmente maduras de los peces se registraron entre los meses de enero y abril con un pulso máximo de desove en marzo (90.7%) estimulado por la presencia de lluvias. En el segundo semestre las gónadas sexualmente maduras fueron registradas con un pulso de menor intensidad de desoves en los meses de julio, septiembre y diciembre.

La captura de paiche (*Arapaimas gigas*) solo fue registrada en los meses de abril, junio y julio, porque migró a zonas de palizadas naturales con abundante Jacinto de agua y/o lechuguin, lo cual dificultó su captura con la red de enmalle.

**Palabras claves:** Embalse de Chongón, gónadas sexualmente maduras, talla media de captura.

## ABSTRACT

A total of 1520 organisms between fish and crustaceans were analyzed, of which 45% corresponded to freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*) caught with traps, being the most representative species in the catches, registering an average size of 11.5 cm. LT and an average weight of 46.5 g for combined sexes, followed by the dica species *Pseudocurimata boulengeri* (31.6 %) caught with gillnets; the lowest percentage (0.2%) corresponded to other species such as chame (*Dormitator latifrons*), barbudo (*Rhamdia quelen*) and guabina (*Eleotris* sp.). The sexually mature gonads of the fish were recorded between the months of January and April with a maximum spawning pulse in March (90.7%) stimulated by the presence of rain. In the second semester, the sexually mature gonads were recorded with a pulse of lower spawning intensity in the months of July, September and December. The capture of paiche (*Arapaimas gigas*) was only recorded in the months of April, June and July, because it migrated to areas of natural palisades with abundant water hyacinth and/or lechuguin, which made it difficult to capture it with the gillnet.

**Keywords:** Chongón Reservoir, sexually mature gonads, average catch size.

El Embalse Chongón está localizado en la Provincia del Guayas a 26 km al Oeste de Guayaquil. Los trabajos de construcción se iniciaron en 1987 y concluyeron en 1991. En 2002 el Ministerio del Ambiente declara la creación del “Área Nacional de Recreación Parque Lago Chongón” (Dahik 2008) y desde el 2003 el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) inició un seguimiento biológico pesquero para la sostenibilidad de los recursos pesqueros explotados en el embalse Chongón.

El embalse Chongón tiene una capacidad hidrica máxima de 280 000 000 m<sup>3</sup> donde se han desarrollado especies de interés comercial como la tilapia (*Oreochromis* spp.), langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*), dica (*Pseudocurimata boulengeri*), vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), dama (*Brycon alburnus*), guanchiche (*Hoplias microlepis*) y otras especies como el chame (*Dormitator latifrons*), bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*), barbudo (*Rhamdia quelen*), ratón (*Leporinus ecuadorensis*), robalo (*Centropomus* sp.), Guabina (*Eleotris* sp.) y el paiche (*Arapaima gigas*) introducido recientemente.

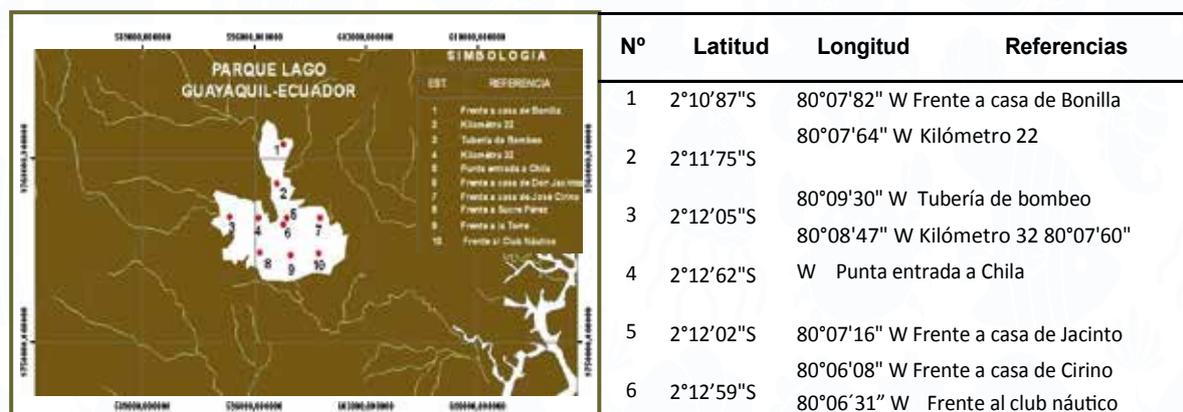
Estas especies son una fuente de ingreso y alimento para los pescadores que realizan faenas de pesca en el embalse, pertenecientes a las cooperativas pesqueras San Pedro de Chongón y Casas Viejas, brindándoles bienestar familiar a sus miembros.

En 2019 con informe técnico del IPIAP, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) estableció un período de veda en el embalse Chongón entre el 15 de febrero y 15 de abril de cada año, mediante la aplicación del Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2019-0047-A. y la colaboración de funcionarios del Ministerio del Ambiente.

El presente documento presenta los resultados biológicos pesqueros registrados en el embalse Chongón en el período 2022.

## METODOLOGÍA

El Embalse Chongón está localizado en la Provincia de El Guayas en la posición geográfica 2°13'51" Latitud Sur - 80°06'59" Longitud Oeste. Tiene una superficie de 2 283 hectáreas. El puerto de desembarque de la pesca está ubicado frente a las instalaciones de Medio Ambiente en la estación No. 10 (Figura 1).



**Figura 1.** Posición geográfica de las áreas de pesca en el embalse Chongón, período 2022.

Los pescadores artesanales asociados a las cooperativas pesqueras San Pedro de Chongón y Casas Viejas, realizaron en este período actividades pesqueras con red de enmalle, red de cerco playero y trampas para la captura de peces y crustáceos respectivamente. Las artes de pesca fueron caracterizadas en los sitios de pesca registrando tamaño del ojo de malla mediante un calibrador digital, longitud y profundidad de la red por el número de paños utilizados.

La modalidad de pesca, número de embarcaciones, número de pescadores, fueron verificadas a través de observaciones directas.

Para la identificación taxonómica de los ejemplares de peces se utilizó bibliografía especializada Vari (1989) y Musilová et al (2009). El muestreo biológico se lo realizó en la cuarta semana de cada mes (in situ), para el caso de los peces y langosta de agua dulce se colectó una muestra al azar de 40 Kg y 15 kg respectivamente.

Las mediciones biométricas para ejemplar fueron registradas en las siguientes unidades: 1) peso total en gramos y 2) longitud total al centímetro inferior. Adicionalmente se identificó el sexo y la condición reproductiva extrayendo y analizando macroscópicamente las gónadas

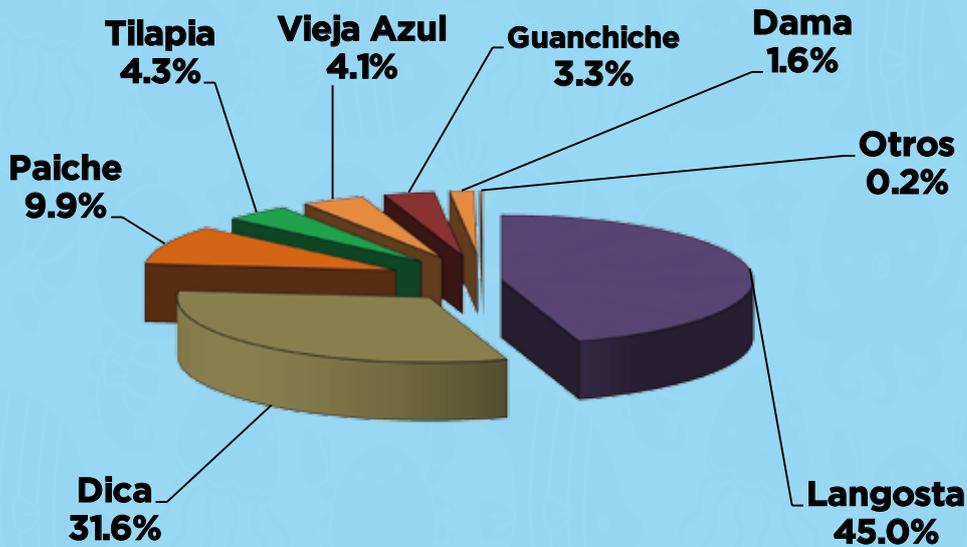
La proporción de sexos (hembras:machos) se analizó a lo largo de todo el periodo de estudio, dividiendo el número total de hembras por el número total de machos. Para probar diferencias en la relación esperada 1:1 entre machos y hembras se utilizando la prueba  $\chi^2$  (Chi-cuadrado).

El grado de desarrollo gonadal fue determinado según la escala macroscópica propuesta por Buckman (1929) y Laevastus (1971) modificada a una escala empírica de cinco estadios: I (Inmaduro), II (Maduración/Recuperación post desove), III (Desarrollo), IV (Desarrollado) y V (Desove).

Las épocas de mayor actividad reproductiva se determinaron analizando la variación mensual de las frecuencias relativas en peces sexualmente maduros, analizando los estadios III, IV y V en los individuos hembras. La información biológica y pesquera registrada, fue almacenada en una base de datos creada en ambiente Excel.

## RESULTADOS

Se analizaron un total de 1520 organismos entre peces y crustáceos, de los cuales el 45.0% correspondió a langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*) capturada con trampas o catangas, seguido de la especie dica (*Pseudocurimata boulengeri*) capturada con red de enmalle, el menor porcentaje (0.2%) correspondió a otras especies como chame (*Dormitator latifrons*), barbudo (*Rhamdia quelen*) y guabina (*Eleotris* sp.) (Figura 2).



**Figura 2.** Porcentaje de organismos analizados en el embalse Chongón, periodo 2022

La talla media de captura de las principales especies explotadas en el embalse de Chongón durante 2022 se presenta en la tabla 1.

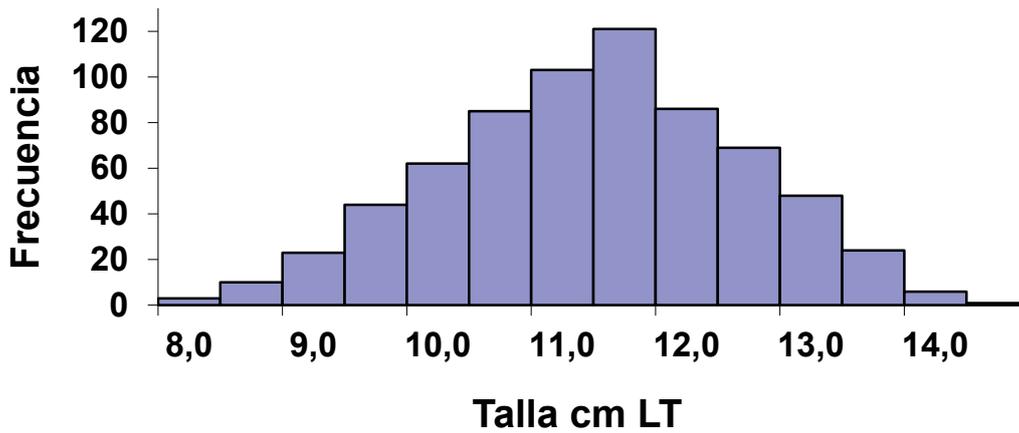
**Tabla 1.** Tallas de captura de especies registradas en el embalse Chongón, periodo 2022

Nombre común	Nombre científico	Tallas de captura (cm LT)
Dica	<i>Pseudocurimata boulengeri</i>	24.3
Dama	<i>Brycon alburnus</i>	28.6
Guanchiche	<i>Hoplias microlepis</i>	29.5
Tilapia	<i>Oreochromis spp</i>	31.0
Vieja Azul	<i>Andinoacara rivulatus</i>	19.5
Langosta de agua dulce	<i>Cherax quadricarinatus</i>	11.5
Paiche	<i>Arapaima gigas</i>	107.9

### Estructura de tallas

#### a) *Cherax quadricarinatus*

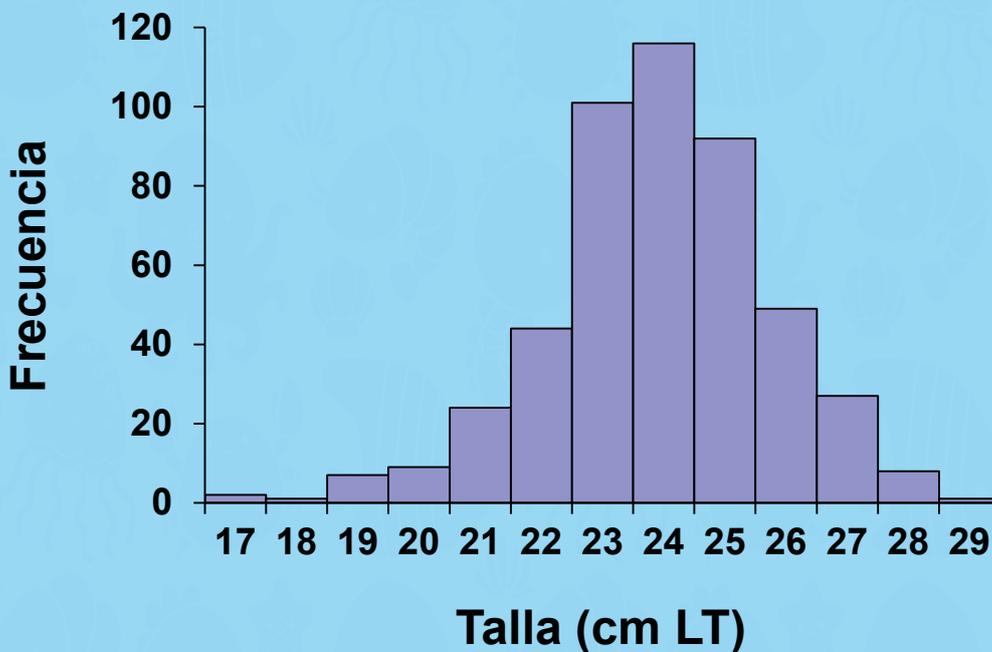
Para el caso de langosta de agua dulce se analizaron 684 especímenes, de los cuales el 51.1% fueron hembras y 48.4% machos, con un rango de longitud total (LT) de 8.1 a 14.5 cm LT (Figura 3). El peso promedio fue 42.0 g en hembras y 50.9 g en machos. La talla media de captura 11.5 cm LT y la relación hembra- macho fue de 1:1.



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de tallas de langosta de agua dulce hembras y machos combinados, periodo 2022.

### b) *Pseudocurimata boulengeri*

Se examinaron 481 organismos hembras y machos de la especie dica de los cuales 80.5% fueron hembras y 19.5% machos, con un rango de tallas de 17.3 a 29.1 cm LT, el peso promedio fue 184.6 g en hembras y 143.4 g en machos. La relación hembra-macho fue de 1:4.1. La mayor frecuencia de tallas para sexos combinados fue de 24 cm LT y la talla media de captura 24.3 cm LT (Figura 4).



**Figura 4.** Frecuencia de tallas de dica (*Pseudocurimata boulengeri*)

El estadio IV (maduro) y V (desove) de los organismos hembras de la especie dica, fueron registrados principalmente en los meses de enero (6.4%), febrero (28.6%), marzo (90.7%) y abril (9.3%). El pulso máximo de desove se registró en el mes de marzo (Figura 5).



**Figura 5.** Estadio IV (maduro) y V (desove) de madurez gonadal de la especie dica (*Pseudocurimata boulengeri*) período 2022.

Se examinaron los meses de mayor actividad reproductiva de los organismos hembras con gónadas maduras en estadio IV (maduro) y V (desove) de las especies: guanchiche, dama, vieja azul y tilapia, observado en enero (12.8%), febrero (19.7%), marzo (27.1%) y abril (10.3%) en el primer semestre (Figura 6) y julio (7.4%), septiembre (13.3%) y diciembre (4.9%) en el segundo semestre.



**Figura 6.** Estadio IV (maduro) y V (desove) de madurez gonadal de otras especies guanchiche, dama, vieja azul, tilapia, período 2022.

## CONCLUSIÓN:

Los meses de mayor actividad reproductiva de las hembras con gónadas sexualmente maduras de las principales especies capturadas en el embalse Chongón, se registraron en los meses de enero, febrero, marzo y abril con un pulso máximo de desove en marzo, estimulado por la presencia de lluvias.

Para el segundo semestre, las gónadas sexualmente maduras fueron registradas con pulso de menor intensidad de desoves en los meses de julio, septiembre y diciembre.

El Acuerdo Ministerial vigente Nro. MPCEIP-SRP-2019-0047-A, estableció un período de veda en el embalse Chongón del 15 de febrero al 15 de abril de cada año, lo cual ha permitido la sustentabilidad de los recursos pesqueros en el embalse Chongón, evidenciado por las tallas de capturas permitidas.

Sin embargo, existe cierta incertidumbre sobre el manejo de las pesquerías explotadas, por la presencia de una especie omnívora introducida en el embalse, la cual fue identificada como paiche (*Arapaima gigas*) originaria de la Amazonía.

En los meses de abril, junio y julio esta especie fue capturada en áreas de pesca accesibles a las artes de pesca distribuidas en las orillas del embalse y por motivos de supervivencia, realizó movimientos horizontales hacia otras zonas de pesca ubicadas dentro de palizadas naturales con abundante Jacinto de agua y/o lechuguin, lo cual dificultó su captura con las artes de pesca tradicionales como la red de enmalle.

Esta especie al no tener depredadores naturales y contar con las condiciones necesarias para su reproducción, podría desplazar o depredar a otras especies acuáticas que se encuentran en este cuerpo de agua, lo que afectaría el modo de vida de las comunidades existentes (Avendaño, 2022).

## BIBLIOGRAFÍA:

**Ulises Avendaño, José Luis Pacheco, Jacqueline Cajas, Enrique Laaz, Walter Ruiz ,Willan Revelo<sup>3</sup>. (2022).** Primer registro de *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) (Teleostei: Osteoglossomorpha), en el embalse Chongón, provincia del Guayas, Ecuador.

**Dahik, A. 2008.** Plan de Manejo del Área Nacional de Recreación “Parque Lago”, Diagnóstico, Corporación Para el Desarrollo, COPADE, Guayaquil Ecuador.

**Barnhill, L. B., E. López y A. Les. (1973).** Estudio sobre la biología de peces del río Vinces. Boletín Científico y Técnico. V. III. No. I. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil - Ecuador. 76 pp.

**Buckmann, A. De. (1929).** Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, 9 (6, 1). Berlin, Urban und Schwarzenberg. 194 p.

**Chicaiza, D. (2005).** Principales Aspectos Biológicos Pesqueros de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el Embalse de Chongón. Informe Técnico, INP IRBA 1-83-1-9/05. 3pp.

**Fundación Natura (1996).** Estudio de la pesca actual y potencial en el lago Chongón. Informe Ejecutivo. Guayaquil Ecuador.

**Laevastu, T. (1971).** Manual de métodos de biología pesquera (FAO), editorial Acribia, Zaragoza, España. 243 p.

**Rosero, J., C. Villón, R. Suéscum, L. Contreras y P. Macías (1996).** La Pesquería de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el Embalse de Chongón: Situación Actual y Perspectivas para un Desarrollo Sustentable. División de Biología y Evaluación de Recursos Pesqueros. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador. 33 p.

**Vari (1989).** Systematics of the neotropical characiform genus *Pseudocurimata* Fernández-Yépez (Pisces: Ostariophysi). Smithsonian Contributions to Zoology No. 490: i-iii+1-26.

**Musilová, Z., O. Ian and J. Novák (2009).** Phylogeny of the Neotropical cichlid fish tribe Cichlasomatini (Teleostei: Cichlidae) based on morphological and molecular data, with the description of a new genus. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. Zeitschrift für zoologische Systematik and Evolutions forschung v. 47 (no. 3): 234-247.



Instituto Público de Investigación  
de Acuicultura y Pesca



IPIAP Ecuador



IPIAPEC

Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca



*EL NUEVO*  
**ECUADOR**  
**RESUELVE**