



INSTITUTO PÚBLICO DE  
INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
EQUADOR



INICIATIVA  
**PESQUERÍAS  
COSTERAS**  
AMÉRICA LATINA  
PERÚ - ECUADOR



# CARACTERIZACIÓN DE FAUNA ACOMPAÑANTE DE LA PESQUERÍA DE **CAMARÓN POMADA**

UTILIZANDO REDES PASIVAS TIPO BOLSO EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL.



Ministerio de Producción,  
Comercio Exterior, Inversiones y Pesca



**Gobierno** | Juntos  
A el Encuentro | lo logramos



# CRÉDITOS



© PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 2021

ESTE DOCUMENTO DEBE SER CITADO DE LA SIGUIENTE MANERA:

VILLÓN, C., Y CHICAIZA, D. 2021. INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE FAUNA ACOMPAÑANTE DE CAMARÓN POMADA. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, WWF-ECUADOR, INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA, VICEMINISTERIO DE ACUICULTURA Y PESCA, PROYECTO INICIATIVA PESQUERÍAS COSTERAS, GUAYAQUIL – ECUADOR 2021.

## ELABORACIÓN TÉCNICA:

CARLOS VILLÓN - CONSULTOR DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO Y WWF ECUADOR  
DAVID CHICAIZA VELOZ - INVESTIGADOR PESQUERO. INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA

## COLABORADORES:

DANIEL LAAZ - INVESTIGADOR PESQUERO  
INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
RICHARD PAÑCHANA - INVESTIGADOR PESQUERO  
INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
FRANCIS NICOLAIDES - INVESTIGADOR PESQUERO  
INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
JOHNNY RODRÍGUEZ - BIÓLOGO, ASISTENTE DE CAMPO Y LABORATORIO  
DARWIN TITO - PESCADOR ARTESANAL Y ASISTENTE DE CAMPO  
ASOCIACIÓN DE CANGREJEROS Y PESCADORES DE BALAO  
JULIÁN MARCIAL - PESCADOR ARTESANAL Y ASISTENTE DE CAMPO  
APARABAFIE  
CRISTHIAN DE LA TORRE - PESCADOR ARTESANAL Y ASISTENTE DE CAMPO  
COOPERATIVA PARAÍSO DEL CANGREJO

## REVISIÓN TÉCNICA:

PILAR SOLIS COELLO - SUBDIRECTORA TÉCNICA  
INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA  
CRISTINA DE LA CADENA - PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)  
ARTURO GONZÁLEZ - OFICIAL SENIOR DE PROGRAMA DE CONSERVACIÓN MARINA  
WWF-ECUADOR  
FERNANDO REY - OFICIAL SENIOR PROGRAMA DE CONSERVACIÓN MARINA  
WWF-ECUADOR

## FOTOGRAFÍAS DE PORTADA Y CONTRAPORTADA:

WWF ECUADOR

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

LA NEGRA ESTUDIO CREATIVO - CONTACTO@LANEGRA.PE

EL PRESENTE DOCUMENTO FUE ELABORADO EN EL MARCO DEL PROYECTO INICIATIVA PESQUERÍAS COSTERAS (CFI, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS), EJECUTADO POR EL MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA (MPCEIP) Y EL MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA (MAATE), A TRAVÉS DE SUS SOCIOS EJECUTORES FONDO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA WWF-ECUADOR Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL ECUADOR (CI-ECUADOR). EL PROYECTO CUENTA CON LA COOPERACIÓN TÉCNICA DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) COMO AGENCIA IMPLEMENTADORA DEL FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL (GEF, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS). EL INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE FAUNA ACOMPAÑANTE DE CAMARÓN POMADA, FUE DESARROLLADO EN EL MARCO DEL COMPONENTE 1 DEL PROYECTO CFI, EJECUTADO POR WWF ECUADOR. LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTA PUBLICACIÓN, EN CUALQUIER FORMA Y POR CUALQUIER MEDIO MECÁNICO O ELECTRÓNICO, ESTÁ PERMITIDA SIEMPRE Y CUANDO SEA AUTORIZADA POR LOS AUTORES Y SE CITE CORRECTAMENTE LA FUENTE.

# CONTENIDO

GLOSARIO	5
1. ANTECEDENTES	7
2. OBJETIVO GENERAL	10
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3. METODOLOGÍA	11
3.1 Área de estudio	12
3.2 Trabajo de campo	12
3.3 Colección de las muestras de fauna acompañante	13
3.5 Trabajo de laboratorio	17
4. RESULTADOS	18
4.1 Acciones de investigación implementadas y el enfoque inicial de un modelo de cogestión para la pesquería	18
4.2 Composición de especies	20
4.3 Composición y cuantificación de las muestras por sitio de muestreo en cada macrozona de pesca.	26
4.3.1 Macrozona 1- Isla Valle: Muestras 1- 6	26
4.3.2 Macrozona 2 - Puerto Grande y Bajo La Andrea: Muestras 1- 8	27
4.3.3 Macrozona 3 – Desembocadura del río San Pablo: Muestras 1-3	30
4.4 Distribución de tallas en peces	31
4.4.1 <i>Stellifer fuerthii</i>	31
4.4.2 <i>Sphoeroides trichocephalus</i>	32
4.4.3 <i>Cynoscion squamipinnis</i>	32
4.4.4 <i>Ilisha fuerthii</i>	33
4.4.5 <i>Cetengraulis mysticetus</i>	33
4.4.6 <i>Isopisthus remifer</i>	34
4.4.7 <i>Anchoa</i> spp.	34
4.5 Distribución de tallas en Crustáceos	35
4.5.1 <i>Protrachypene precipua</i>	35
4.6 Distribución de tallas de otras especies	35
4.7 Escape y Selectividad del arte de pesca	37
4.8 El uso de Dispositivos Excluidores de Pesca (DEP's) y la reducción de la fauna acompañante	39
5. DISCUSIÓN	42
5.1 Composición de especies	42
5.2 Distribución de tallas en peces y crustáceos	43
5.3 Selectividad del arte de pesca y reducción de la fauna acompañante	44
6. RECOMENDACIONES	46
7. BIBLIOGRAFÍA	47

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases lunares de clara (luna nueva) y oscura (luna llena) de septiembre y octubre 2021 durante las cuales se realizó el trabajo de campo.	12
Tabla 2. Colección de muestras de fauna acompañante por Macrozona y sitio /bajo de pesca	13
Tabla 3. Datos de captura objetivo y su fauna acompañante por macrozona durante la ejecución del presente estudio	14
Tabla 4. Composición de especies por grupo de organismos/fecha/macrozona de pesca.	20
Tabla 5. Número de familias pertenecientes a los grupos de celenterados, moluscos, crustáceos y peces distribuidos por macrozona	21
Tabla 6. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 1.	22
Tabla 7. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 2.	23
Tabla 8. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 3.	23
Tabla 9. Listado de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces que forman parte de la fauna acompañante en la pesquería de camarón pomada con bolsos	25
Tabla 10. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 1.	26
Tabla 11. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 2-Puerto Grande.	28
Tabla 12. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 2-Bajo La Andrea	29
Tabla 13. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 3-Desembocadura del río San Pablo.	30
Tabla 14. Cuadro de resumen de medidas [LT, LC, LM, A, LAD] de las especies [a: peces, b: crustáceos y c: moluscos] colectadas en el presente estudio, con la finalidad de tener una imagen de la composición de la fauna acompañante	36

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de muestreo con ubicación de las tres macrozonas en la zona interior del Golfo de Guayaquil. .	11
Figura 2. Identificación y toma de medidas de los tipos de red bolso utilizadas para la captura de camarón pomada.	14
Figura 3. Formulario para datos de captura objetivo y su fauna acompañante por macrozona durante la ejecución del presente estudio	15
Figura 4. Toma de la muestra a bordo de las embarcaciones artesanales dedicadas a la captura de camarón pomada con red bolso pasiva.	16
Figura 5. Muestreo biológico por parte de técnicos en uno de los laboratorios del IPIAP.	17
Figura 6. Número de familias de celenterados, moluscos, crustáceos y peces distribuidos en las tres macrozonas de estudio	21
Figura 7. Relación del número total de especies con el número de especies por macrozona.	22
Figura 8. Número de especies por familia dentro del grupo de crustáceos.	24
Figura 9. Número de especies por familia dentro del grupo de peces.	24
Figura 10. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 1	27
Figura 11. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2 -Puerto Grande	28
Figura 12. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2-Bajo la Andrea.	29
Figura 13. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2 - Desembocadura del río San Pablo.	31
Figura 14. Distribución del número de individuos de <i>Stellifer fuerthii</i> por rango de tallas.	31
Figura 15. Distribución del número de individuos de <i>Spherooides trichocephalus</i> por rango de tallas.	32
Figura 16. Distribución del número de individuos de <i>Cynoscion squamipinnis</i> por rango de tallas	32
Figura 17. Distribución del número de individuos de <i>Ilisha fuerthii</i> por rango de tallas.	33
Figura 18. Distribución del número de individuos de <i>Cetengraulis mysticetus</i> por rango de tallas.	33

Figura 19. Distribución del número de individuos de <i>Isopisthus remifer</i> por rango de tallas.	34
Figura 20. Distribución del número de individuos de <i>Anchoa eigenmannia</i> por rango de tallas.	34
Figura 21. Distribución del número de individuos de <i>Protrachypene precipua</i> por rango de tallas.	35
Figura 22. Curvas de selectividad para a) redes de arrastre y b) redes de enmalle, para cada tipo de malla dos curvas son mostradas, una para ojo de malla más pequeño (curva izquierda) y una para un ojo de malla más grandes (curva derecha).	38
Figura 23. Ojiva de selección para <i>Protrachypene precipua</i> capturado con red de bolso con malla de 25 mm y 32 mm	39
Figura 24. Copo de malla cuadrada mixta.	41
Figura 25. Dispositivo rígido semicurvo excluidor de basura y juveniles J(TED)	41
Figura 26. Dispositivo excluidor de malla cuadrada mixta	41
Figura 27. Diferentes parámetros que influyen en la eficiencia y funcionamiento del BRD.	41

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro de datos del muestreo en laboratorio: a. peces y b. crustáceos	50
Anexo 2. Principales especies de la fauna asociada de la pesquería de camarón pomada con red de bolso pasiva.	51

# GLOSARIO

## Aguaje

Se conoce como aguaje, a las mareas que ocurren cada 14 días, durante las fases de luna nueva y luna llena y que se caracterizan porque las pleamares son de mayor amplitud, y las bajamares son menores que el promedio, ocasionando incremento en el nivel del mar y mayores

## Ala

Consta de dos secciones de forma rectangular, localizadas en los extremos del arte; cuya función es permitir la abertura de la red, conllevando que las especies que se encuentre durante la trayectoria del flujo de corriente sean inducidos a la boca de la red y por consiguiente al túnel y bolso.

## Altura

Es la distancia que existe en el punto más alto entre margen dorsal y margen ventral del cuerpo de un pez.

## Bajo

También denominado monte submarino, es una montaña que se eleva del fondo del océano pero que no alcanza a sobresalir del nivel del mar.

## Batimetría

Es una ciencia que estudia mediante diferentes técnicas las profundidades del mar, de las lagunas o de los ríos. Podría decirse que es el equivalente marino de la altimetría en la superficie terrestre, ya que también se representa mediante isolíneas de curvas de nivel, pero que en el caso de las batimetrías son llamadas isóbatas. Estas curvas de nivel dan información no solo de la profundidad, sino también de la estructura y del relieve del lecho marino.

## BDR

Dispositivo Reductor de Bycatch (fauna acompañante y descartes)

## Bolso

Sección de forma rectangular, tiene la función de retener la captura, esta sección está unida al túnel.

## Bycatch

Es la captura total de animales no objetivo de la pesquería.

## Copo

Sinónimo de bolso.

## Cuerpo

Constituido por secciones de dorso (superior) y vientre (inferior) de forma triangular los cuales están unidos a las secciones laterales de forma rectangular donde ambas se aseguran a los refuerzos formando el cuerpo de la red. La función del cuerpo, es que permite la concentración de la captura, que se direcciona al túnel.

## Corrientes

Una corriente oceánica o corriente marina es un movimiento de las aguas en los océanos y, en menor grado, de los mares más extensos.

## DEP

Dispositivo excluidor de pesca o BDR

## Descartes

Los descartes pesqueros consisten en la devolución al mar, tanto vivos como muertos, de los peces, aves acuáticas y cetáceos que han sido capturados en la actividad pesquera y no son adecuados para su venta

## Isóbata

Es una curva que se utiliza para la representación cartográfica de los puntos de igual profundidad en el océano y en el mar, así como en lagos de grandes dimensiones. También es usado para representar la profundidad de formaciones geológicas, tanto su techo como su base.

## JTED

Dispositivo Excluidor de Peces de desecho y Juveniles

## LAD

Longitud de la aleta dorsal es la distancia entre el ápice y la base de la aleta dorsal.

## Lcef

Longitud del cefalotórax de crustáceos es la longitud del cefalotórax (LC) se midió desde el margen post-orbital hasta el margen posterior del cefalotórax.

## Lmanto

Es la longitud que existe entre el borde anterior del y posterior del cuerpo de un calamar.

## LT

Longitud total es la distancia existente entre el borde anterior del cuerpo de un pez y el borde posterior de su aleta caudal o cola. En crustáceos es la distancia el extremo anterior del rostro hasta el final del telson o cola.

## L50:

Talla en la que el 50% de los peces queda retenido por el arte y el 50% escapa

## Ojo de malla:

Cuadrilátero formado por cuerdas o hilos que se cruzan y se anudan en sus cuatro vértices, que constituye el tejido de la red.

## TED:

Dispositivo Excluidor de Tortugas o Dispositivo de Arrastre Eficiente

## Selectividad:

La selectividad del arte de pesca en relación a una determinada especie objetivo puede ser definida como la probabilidad que un individuo sea retenido por un arte de pesca utilizado, dado que es vulnerable

## Vulnerabilidad:

Puede ser definida como la probabilidad de una especie de entrar al arte de pesca y escapar o quedar atrapada. Por lo cual la vulnerabilidad es una función de las habilidades locomotoras y sensoriales de una especie



# 1. ANTECEDENTES

El manejo sustentable de la pesquería del camarón pomada mediante el uso de redes bolso en el interior del Golfo de Guayaquil demanda la necesidad de contar con información específica derivada de las capturas, que permita determinar la existencia de algún tipo de impacto negativo sobre la especie objetivo y su fauna acompañante, y en caso de existir tal impacto, poder establecer acciones que conduzcan a la reducción del mismo sobre las diversas especies que forman parte de la fauna acompañante del camarón pomada. Por lo tanto, es esencial el levantamiento de información in situ proveniente de las capturas diarias, en especial su composición por especies por mes y por zonas de pesca, esto es una caracterización espacio temporal de la fauna acompañante de este importante recurso.

Mediante el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0077-A del 8 de julio de 2020, se establecieron las primeras medidas de ordenamiento, seguimiento, control y vigilancia para la actividad pesquera dirigida a la captura del recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*) realizada por los pescadores artesanales que utilizan el arte de pesca “red de bolso” dentro del perímetro del Golfo de Guayaquil (MPCEIP, 2020). Posteriormente, mediante Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0156-A, del 28 de junio de 2021, se deroga el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0077-A, y se implementan las medidas de ordenamiento, seguimiento, vigilancia y control para la actividad pesquera orientada a la captura del recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*) realizada por pescadores artesanales con arte de pesca “red de bolso pasiva”, en las zonas de pesca o áreas de manejo, dentro del perímetro del Golfo de Guayaquil (MPCEIP, 2021). De esta manera, se establece un modelo participativo basado en derechos (MBD), mediante el cual, se establece un compromiso por parte de las organizaciones pesqueras y los pescadores autorizados para cumplir las disposiciones establecidas en el nuevo acuerdo.



Además, el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0156-A establece en sus artículos 8 y 9 lo siguiente: Artículo 8. – “Disponer al Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca la ejecución del estudio de muestreo biológico de las capturas y de su fauna acompañante durante el periodo de vigencia del presente instrumento normativo, así como, el procesamiento del monitoreo biológico y los datos pesqueros recabados por los pescadores autorizados.

Los resultados obtenidos y recomendaciones respectivas deberán ser presentados a través de un informe técnico-científico a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros al final de cada temporada de pesca”. Artículo 9.- “Disponer al Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, mantener la ejecución del estudio de experimentación de los Dispositivos Excluidores de Peces (DEP’s) en la proporción de redes de bolso pasiva que de acuerdo a la metodología de investigación aplicadas sean necesarios”.



La calidad y cantidad de información, representada por series continuas de datos, conducirían a tener o alcanzar una caracterización fuertemente representativa de la fauna acompañante a lo largo de la temporada de pesca en el Golfo de Guayaquil, y poder realizar comparaciones, verificaciones y/o validaciones sobre las variaciones espacio temporales de la información obtenida. Sin embargo, para el presente trabajo una de las mayores limitantes fue el tiempo que se utilizó para realizar el levantamiento de la información correspondiente. De manera complementaria, se debe señalar que otra limitante constituyó la incertidumbre sobre disponibilidad del recurso en las áreas de pesca y por ende la indecisión de los pescadores para ejecutar sus faenas de pesca.



Es importante señalar que Martínez-Ortiz et al., (2017) realizó un estudio de consultoría denominado:

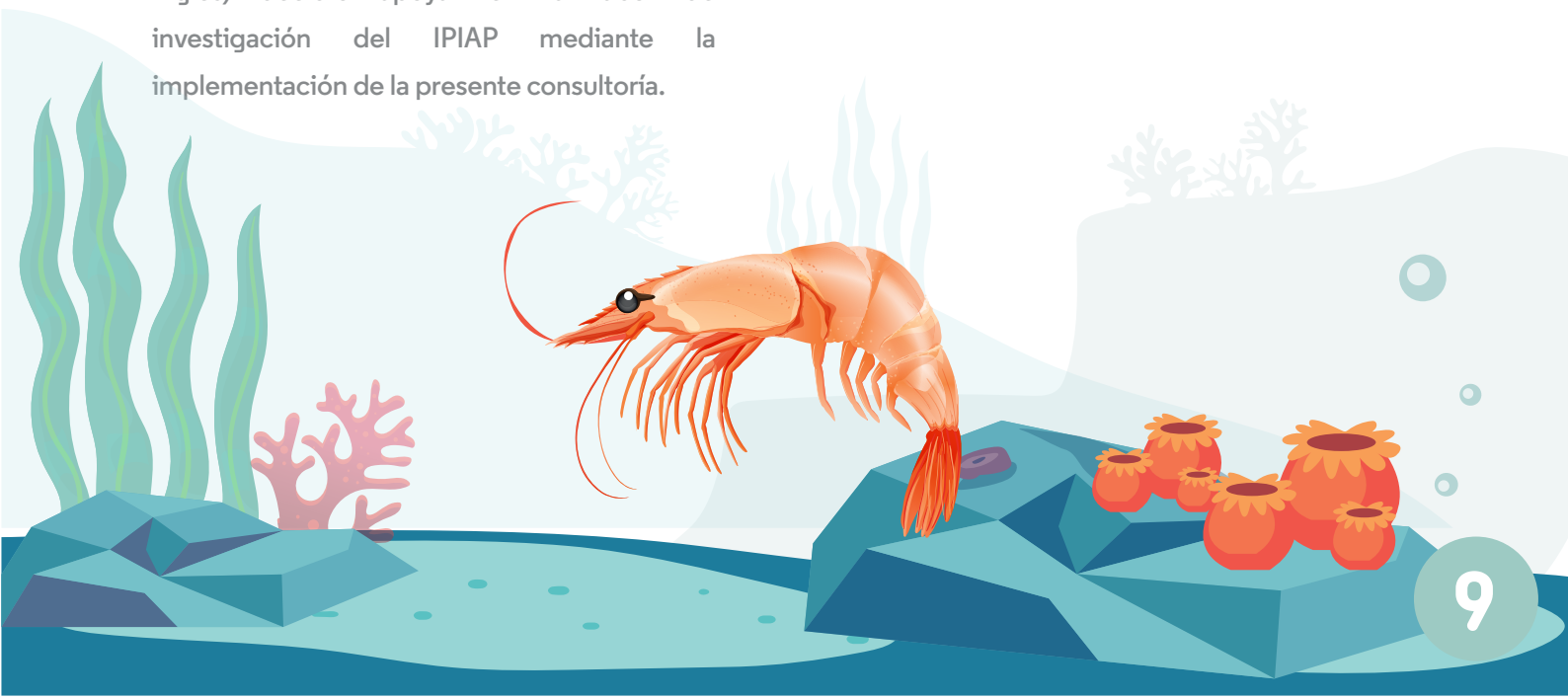
“Composición de especies en la pesquería artesanal con redes de bolso en la zona de Bajo Negro, Golfo de Guayaquil, Ecuador (septiembre 2016 - octubre 2017)”.

Cuyos resultados sirvieron como sustento técnico a los tomadores de decisión en la evaluación de una alternativa de modelo de manejo pesquero para administración y uso exclusivo del área de pesca “Bajo Negro”, en beneficio de un grupo de organizaciones pesqueras. Sin embargo, a diferencia del presente estudio, su tiempo de ejecución fue de 12 meses y exclusivamente realizado en Bajo Negro, uno de los sitios principales de pesca de la macrozona 1.

Adicionalmente, se evaluó de manera preliminar y experimental entre junio y octubre de 2017 la modificación del ojo de malla en los copos de las redes de bolso pasiva, para reducir el impacto sobre otras especies de valor comercial y ecológica (Altamirano, 2017; Nicolaidis et al., 2017). Por lo cual, el Fondo para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) decidió apoyar en la labor de investigación del IPIAP mediante la implementación de la presente consultoría.

Uno de los principales aspectos que se consideró junto con el equipo técnico del IPIAP fue la necesidad de contar con información de composición de las capturas y asociarla con la información levantada en la medición de los tipos de red bolso pasiva, utilizadas en las tres macrozonas de pesca, previo al diseño y ejecución de un estudio de experimentación para usar Dispositivos excluidores de peces (DEP's). Sobre la base de lo arriba mencionado, es importante resaltar que existen diferencias significativas entre los objetivos del estudio implementado entre 2016-2017 y el presente estudio y por ende los resultados de las investigaciones varían, aunque guardan cierta complementariedad.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio permitirán poder identificar de manera preliminar, si existe o no un impacto negativo sobre la fauna acompañante del camarón pomada, y en el caso de presentarse poder contar con alternativas para reducirlo. Una de las propuestas a considerar, sería el diseño de mejoras tecnológicas en el arte de pesca, y determinar alternativas de DEP's que sean técnicamente apropiadas para el arte de pesca redes de bolso pasivas.

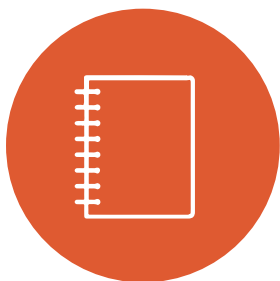


# 2. OBJETIVOS GENERALES

Caracterizar la fauna acompañante de la pesca artesanal de camarón pomada utilizando redes pasivas tipo bolso en el Golfo de Guayaquil, y analizar y proponer alternativas viables que permitan disminuir el impacto sobre la fauna acompañante.

## 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Levantar información pesquera-biológica representativa que permita caracterizar la fauna acompañante de la pesca artesanal de camarón pomada con red de bolso pasivo en el Golfo de Guayaquil.
- 2 Analizar y proponer alternativas que se pudieran implementar para disminuir el impacto sobre la fauna acompañante en la pesca artesanal de camarón pomada con red de bolso pasivo; incluida la alternativa de dispositivo excluidor de peces.



- 3 Elaborar y presentar en conjunto con el IPIAP un informe técnico-científico sobre los resultados obtenidos de la caracterización de la fauna acompañante e identificar alternativas que ayuden a la reducción del impacto de las redes de bolso pasivo en el ecosistema del estuario interior del Golfo de Guayaquil.



# 3. METODOLOGÍA

## 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del presente trabajo correspondió a la zona del interior del Golfo de Guayaquil, la misma que fue dividida en tres macrozonas: i.- Macrozona 1: agrupa los bajos de Isla Nueva, Bajo Blanco, Bajo Negro; ii.- Macrozona 2: Puerto Grande, Algarrobal, La Andrea y iii.- Macrozona 3: desembocadura del Río San Pablo, en las cuales se distribuyen 11 principales bajos donde se colocan las redes de bolso pasivas para la captura de camarón pomada (*Protrachypene precipua*) (Figura 1).

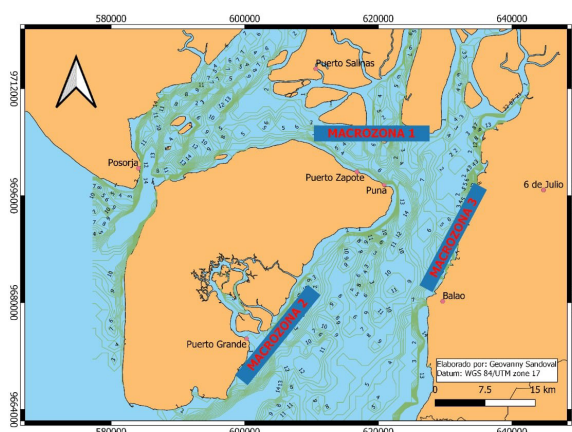


Figura 1. Área de muestreo con ubicación de las tres macrozonas en la zona interior del Golfo de Guayaquil. Fuente: IPIAP, 2021.

## 3.2 TRABAJO DE CAMPO

De manera preliminar, en conjunto con los Tecnólogos Pesqueros del Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), se realizó el trabajo de campo para la caracterización de redes de bolso pertenecientes a las organizaciones pesqueras autorizadas mediante el Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0156-A del 28 de junio de 2021, para realizar su actividad en el presente año. Este acompañamiento se realizó para conocer la relación del tamaño y tipo de las mismas en función de corrientes, batimetría de los bajos donde son colocadas las redes y de esta manera asociar los resultados de la pesca (fauna acompañante) con los datos mencionados anteriormente (Figura 2).



El trabajo de campo se ejecutó entre los periodos de clara y oscura de septiembre 2021, aunque por motivos operativos de las faenas de pesca en la macrozona 3, se extendió hasta el 1 de octubre de 2021 (Tabla 1). La coordinación para el levantamiento de la información biológica-pesquera se realizó en función de las faenas de pesca y se distribuyó de la siguiente manera: i.- 6-10 de septiembre de 2021 se trabajó en las macrozonas 1 y 2; ii.- 20-24 de septiembre de 2021 en la macrozona 2 y iii.- 1 de octubre de 2021, en la macrozona 3. Es importante resaltar que la intención inicial de este trabajo de campo era coleccionar información de las tres macrozonas simultáneamente, en las semanas de clara y oscura de septiembre; sin embargo, debido a las variaciones de disponibilidad del recurso, las actividades de pesca no se realizaron simultáneamente en las tres macrozonas. De igual manera, es importante mencionar que las faenas de pesca en la macrozona 3 fueron muy limitadas a lo largo del periodo de estudio, debido a la baja disponibilidad del recurso camarón pomada.

Además, se mantuvo comunicación con algunos dirigentes de las organizaciones pesqueras para coordinar los viajes, quienes apoyaron en la movilización desde Puná y Naranjal hacia los sitios de pesca y viceversa. Las organizaciones participantes que colaboraron en el trabajo de campo del presente estudio fueron: Asociación de Pescadores Artesanales "La Concordia", Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal de Recursos Bio-acuáticos y afines Riberas del río San Pablo, Asociación de usuarios ancestrales de Concheros, Cangrejeros y Pesca Artesanal Puerto Zapote, Asociación de Producción Pesquera Artesanal "Barrio Lindo", Cooperativa de Producción Pesquera de Pescadores Artesanales Barbascal "COOPPERARBA", Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal "25 de octubre", APAREBAFIE, Asociación de Pescadores de Especies Bioacuáticas y Afines Río San Pablo.

Tabla 1. Fases lunares de clara (luna nueva) y oscura (luna llena) de septiembre y octubre 2021 durante las cuales se realizó el trabajo de campo.

MES	Fase Lunar	Dom	Lun	Mar	Miér	Jue	Vie	Sáb
SEPTIEMBRE	CLARA		6	7	8	9	10	
	OSCURA		20	21	22	23	24	
	CLARA						1	

### 3.3 COLECCIÓN DE LAS MUESTRAS DE FAUNA ACOMPAÑANTE

La caracterización de la fauna acompañante se basa en tener una muestra que sea lo suficientemente representativa en cuanto a tipo de especies, número de individuos y tamaño de los mismos. En las tres macrozonas se seleccionaron sitios de pesca en función de la actividad pesquera realizada, ya que no se realizan faenas de pesca simultáneas en todos los bajos (Tablas 2 y 3).

Durante cada lance, se procedió a la toma de información pesquera en lo referente a la captura de la especie objetivo y su fauna acompañante.

Es importante resaltar que una mayor proporción de los lances de pesca estuvieron compuestos principalmente por fauna acompañante y basura (ie., plásticos, hojas y propágulos de mangle). El criterio de los pescadores con quienes interactuamos fue que septiembre en comparación a los anteriores meses fue relativamente bajo en cuanto a la disponibilidad de pesca y marcaría aparentemente y de manera anticipada el término de la temporada en las macrozonas 1 y 2.

Tabla 2. Colección de muestras de fauna acompañante por Macrozona y sitio/bajo pesca

Fecha	Macrozona	Sitio de Pesca/Bajo	No. De Muestras										
			1	2	3	4	5	6	7	8			
7/09/2021	1	ISLA NUEVA	1										
8/09/2021	2	PUERTO GRANDE		1									
9/09/2021	1	ISLA NUEVA			1								
10/09/2021	1	ISLA NUEVA				1							
23/09/2021	2	LA ANDREA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1/10/2021	3	DESEMBOCADURA RIO SAN PABLO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Para coleccionar las muestras, se procedió de dos maneras: 1.- Implementando el procedimiento del IPIAP mediante el uso del chinguillo, para lo cual “el pescador abre el copo de su bolso (aun en el agua y antes de hacer ningún proceso de selección de lo que cayó en su bolso) y con el chinguillo se revuelve toda la captura para obtener una muestra mezclada de 1 chinguillada por bolso y 2.- Colectar todo lo contenido en el copo, cuando la captura sea baja y principalmente este compuesta de fauna acompañante y basura (Figura 3 y 4). Cada muestra fue colocada en fundas zipper, codificada con la etiqueta respectiva y mantenida en hielo hasta su transporte hacia el laboratorio del IPIAP.

Tabla 3. Datos de captura objetivo y su fauna acompañante por macrozona durante la ejecución del presente estudio.

	Macrozona	Muestra No.	Captura Objetivo	Captura Fauna acompañante	Red Rafael* Ojo de malla
7/09/2021	1	1	160	6	2.5
		2	120	6	2.5
8/09/2021	2	3	40	5	2.5
		4	120	5.5	2.5
9/09/2021	1	5	180	6	2.5
		6	120	5.5	2.5
10/09/2021	1	7	0	4	2.5
		8	1	5	2.5
23/09/2021	2	1	0	4	2.5
		2	0	5	2.5
		3	0	4	2.5
		4	0	5.5	2.5
		5	0	6	2.5
		6	0	4	2.5
1/10/2021	3	1	0	5	2.5
		2	0	5.5	2.5
		3	0	5	2.5

\*Uno de los tres tipos de redes de bolso utilizadas en la pesquería de camarón pomada



Figura 2. Identificación y toma de medidas de los tipos de red bolso utilizadas para la captura de camarón pomada.



## Muestra ipiap - proyecto bolsos 2020-21

ZONA 1 <input type="text"/>	ZONA 2 <input type="text"/>	ZONA 3 <input type="text"/>
BAJO: _____	BAJO: _____	BAJO: _____
TIPOS DE MAREA:		
MAÑANA <input type="text"/>	TARDE <input type="text"/>	
AGUAJE:		
CLARA <input type="text"/>	OSCURA <input type="text"/>	
MUESTRA:		
POMADA <input type="text"/>	PESCA ACOMPAÑATE <input type="text"/>	
COOPERATIVA: _____ OSCURA: _____		
TIPO DE RED: _____ OJO DE MALLA: _____		
COORDENADAS GPS: _____		
NOMBRE DEL DUEÑO DEL BOLSO: _____		

Figura 3. Formulario para datos de captura objetivo y su fauna acompañante por macrozona durante la ejecución del presente estudio



# PESCA



Figura 4. Toma de la muestra a bordo de las embarcaciones artesanales dedicadas a la captura de camarón pomada con red bolso pasiva.

### 3.4 MOVILIZACIÓN DE LAS MUESTRAS FAUNA ACOMPAÑANTE

Para el transporte de las muestras desde las zonas de pesca se utilizaron coolers con hielo para mantener su frescura. Cada muestra fue colocada en fundas plásticas ziplock con la etiqueta de información referencial de los sitios de captura.

Para la entrega de las muestras se coordinó con el equipo técnico del Programa Camarón del IPIAP, y estas fueron entregadas en horario matutino, para proceder a su identificación taxonómica y muestreo biológico correspondiente en laboratorio del IPIAP.

### 3.5 TRABAJO DE LABORATORIO

El muestreo biológico pesquero se ejecutó inmediatamente después de la entrega-recepción de las muestras, para lo cual se formaron dos equipos de muestreo entre el consultor y el equipo técnico del IPIAP. Para cada muestra se procedió de la siguiente manera: i. separación individual de especies, ii. identificación taxonómica de las especies y iii. toma de medidas de las especies de peces, crustáceos moluscos (ie., longitud total/longitud cefalotórax/longitud de manto, altura del cuerpo, altura de la aleta dorsal (Figura 5). El registro de la información se realizó utilizando un formulario diseñado para fines de la presente investigación.

Adicionalmente, cada especie identificada contó con su registro fotográfico.



Figura 5. Muestreo biológico por parte de técnicos en uno de los laboratorios del IPIAP.

# 4. RESULTADOS

## 4.1 ACCIONES DE INVESTIGACIÓN IMPLEMENTADAS Y EL ENFOQUE INICIAL DE UN MODELO DE COGESTIÓN PARA LA PESQUERÍA

Durante el periodo septiembre 2016 - octubre 2017 se ejecutó un estudio sobre “Composición de especies en la pesquería artesanal con redes de bolso en la zona de Bajo Negro, Golfo de Guayaquil, Ecuador” (Martínez et al., 2017). Por otro lado, en el periodo junio-octubre de 2017, se realizó un ensayo para modificación del ojo de malla del copo terminal de las redes de bolso pasivas, esto es la eliminación de redes de ojo de malla de  $\frac{1}{2}$  pulgada del copo terminal por mallas con ojo de luz de  $1 \frac{1}{4}$  pulgada para disminuir la captura de especies de tamaño pequeño de la fauna asociada a la pesca de camarón pomada (Altamirano, 2017; IPIAP, 2017, Nicolaides et al., 2017). Ambos estudios tienen muy buena información, aunque presentan limitantes:

1) El estudio de composición de especies, a pesar de tener un buen diseño de investigación y muy buenos resultados, tiene una limitante de cobertura de área, ya que solo fue realizado en la zona conocida como Bajo Negro, pues su finalidad era la de brindar las herramientas técnicas a las autoridades de turno, en la toma de decisión para el ordenamiento de la pesquería dentro de un modelo de Manejo basado en Derechos, exclusivo para la zona mencionada.

2) El estudio de mejoramiento del arte de pesca red de bolso pasiva, se ejecutó solo en la zona de Bajo Negro, y no consideró las diferencias en estructura ni operacionales entre los tres

tipos de redes de bolso que se utilizan en la pesquería. A pesar de los resultados positivos de estos estudios o investigaciones, que dieron la pauta para implementar los primeros pasos del ordenamiento de la pesquería, no fueron continuados o ampliados en fases posteriores, como correspondía.

El 8 de julio de 2020 mediante Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0077-A, se establecen las medidas de ordenamiento, seguimiento, control y vigilancia para la actividad pesquera orientada a la captura del recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*) realizada por los pescadores artesanales con arte de pesca “red de bolso” dentro del perímetro del Golfo de Guayaquil. Esta decisión se constituía en un paso importante en pro del ordenamiento de la pesquería, al establecerse un modelo de cogestión participativa basada en derechos, y a través del cual las organizaciones pesqueras y pescadores adquirirían un compromiso voluntario, como actores principales, al cumplimiento de una serie de acciones. Sin embargo, se introdujo un fuerte cambio ya que su ámbito geográfico de implementación ya no solo se enfocaba a Bajo Negro, sino que se extendía a las Provincias del Guayas y El Oro. Además, en los Artículos 9 y 10 del acuerdo ya citado, disponía al Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) lo siguiente:

- “Ejecución del estudio de muestreo biológico de las capturas y de su fauna acompañante durante el periodo de vigencia del presente instrumento normativo”.
- “Ejecución del estudio de caracterización técnica, integral, diseño, armado, dimensionamiento de los artes de pesca redes de bolso pasiva autorizados en el presente acuerdo. Así mismo, la ejecución del estudio de experimentación de los Dispositivos Excluidores de Peces (DEP’s) en la proporción de redes de bolso pasiva que de acuerdo a la metodología de investigación aplicada sean necesarios”.

Los resultados obtenidos en las investigaciones preliminares resultaron insuficientes, dado que: 1) no fueron basados en un sistema de muestreo sistemático y continuo; 2) limitaciones en la cobertura geográfica de implementación, y 3) nuevos usuarios, tanto organizaciones como pescadores, se agregaron a los listados previamente autorizados.



El equipo técnico del IPIAP, especialista en artes de pesca, finalmente ejecuta una campaña de investigación entre el 30 de agosto y 3 de septiembre de 2021, donde a partir de una muestra de 40 bolsos de redes pasivas pertenecientes a 13 de las 25 organizaciones pesqueras autorizadas, complementa y valida la información inicialmente entregada por el sector pesquero de bolseros a través de la FENACOPEC a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

Los resultados de la investigación realizada por el IPIAP (Muñoz y Sandoval, 2021), no solo permiten actualizar el conocimiento que se tenía sobre el arte de pesca, sino que brinda algunos aspectos importantes, que deberían considerarse para continuar y ampliar la investigación para identificar la mejor alternativa que permita la reducción de la fauna acompañante del camarón pomada. A continuación, se presentan los puntos más importantes, relacionados con el objetivo del presente estudio:

Además, el mandato de la autoridad para ejecutar nuevas investigaciones, no pudo ser desarrollado en su totalidad como resultado del establecimiento de una serie de medidas sanitarias de control aplicadas por el Gobierno ecuatoriano a la población en general, para prevenir los impactos ocasionados por la pandemia del Covid-19.

Posteriormente, el 28 de junio de 2021, mediante Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0156-A, se deroga el A.M. Nro.077-A y se implementan nuevas medidas de ordenamiento para el seguimiento, vigilancia y control de la actividad pesquera con “red de bolso pasiva”. Al igual que el anterior acuerdo derogado, se dispone nuevamente al IPIAP en los Artículos 8 y 9, la ejecución de:

- Estudio de muestreo biológico de las capturas y de su fauna acompañante durante la vigencia del acuerdo.
- Estudio de experimentación de los Dispositivos Excluidores de Peces (DEP’s) en la proporción de redes de bolso pasiva que de acuerdo a la metodología de investigación aplicada sean necesarios”.



- La información acerca del tamaño y las dimensiones de los tipos de redes de bolso pasivas que fuera levantada in situ por los pescadores de las 25 organizaciones pesqueras participantes en esta pesquería, diferían aproximadamente en un 80% de los datos obtenidos por los tecnólogos pesqueros del IPIAP.

- El número de estacas, batimetría de las áreas de pesca, dinámica del sistema de corrientes son variables que inciden en el aparejamiento y metodología de pesca para los tres tipos de diseño de bolsos descritos.

- La no estandarización del tamaño y/o dimensiones de las redes de bolso y la forma como son colocados en los sitios de pesca, provoca conflictos entre algunos gremios de pesca por el de acceso al recurso objetivo.

- Se requiere diseñar un plan de investigación que permita integrar una serie de variables como: dinámica de las corrientes, batimetría, comportamiento de las artes de pesca en función de las corrientes, pesca experimental en las macrozonas de pesca antes y durante la temporada de pesca, caracterización espacio-temporal de la fauna asociada en función de las variables antes mencionadas.

## 4.2 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

Se colectó un total de 1048 individuos correspondientes a celenterados (medusas), moluscos, crustáceos y peces (Tabla 4).

Tabla 4. Composición de especies por grupo de organismos/fecha/macrozona de pesca.

Macrozonas	FECHA	GRUPO	MUESTRAS								Total
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
MACROZONAS 1 <sup>a</sup>	06-10/09/2021	CELEENTERADOS	3	4	4	2	1	3			17
		MOLUSCOS	0	0	0	0	1	0			1
		CRUSTÁCEOS	14	20	0	0	3	77			114
		PECES	63	88	65	63	97	11			387
		<b>SUB TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>112</b>	<b>69</b>	<b>65</b>	<b>102</b>	<b>91</b>			<b>519</b>
MACROZONAS 2 <sup>b,c</sup>	20-24/09/2021	CELEENTERADOS	2	2	4	3	3	5			19
		MOLUSCOS	2	0	1	0	4	3	1	2	11
		CRUSTÁCEOS	9	2	6	0	4	6	3	1	20
		PECES	20	47	53	105	32	32	11	26	259
		<b>SUB TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>51</b>	<b>64</b>	<b>108</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>15</b>	<b>29</b>	<b>389</b>
MACROZONAS 3 <sup>c</sup>	1/10/2021	CELEENTERADOS	4	4	2						10
		MOLUSCOS	1	0	1						2
		CRUSTÁCEOS	7	3	3						13
		PECES	74	28	13						115
		<b>SUB TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>35</b>	<b>19</b>						<b>140</b>
<b>TOTAL</b>			<b>199</b>	<b>198</b>	<b>152</b>	<b>173</b>	<b>145</b>	<b>137</b>	<b>15</b>	<b>29</b>	<b>1048</b>

A ISLA NUEVA: M1- M6

B PUERTO GRANDE: M1 Y M2

C LA ANDREA: M3 – M8

D DESEMBOCADURA DEL RÍO SAN PABLO: M1 – M3

De manera general el grupo peces fue el de mayor representatividad en las tres macrozonas con el 75%, 84% y 82% respectivamente y el de menor representatividad fue el grupo de moluscos con el 0%, 3% y 1% respectivamente. En lo referente al número de familias por macrozona, la macrozona 2 registró 20, mientras que en la macrozona 3 solo se registró 7 familias (Tabla 5, Figura 6):

Tabla 5. Número de familias pertenecientes a los grupos de celenterados, moluscos, crustáceos y peces distribuidos por macrozona.

Número de familias			
Grupo	Macrozona 1	Macrozona 2	Macrozona 3
CELENERADOS	2	2	2
MOLUSCOS	1	1	1
CRUSTÁCEOS	5	3	1
PECES	16	20	7

Al comparar la diversidad de especies de la fauna acompañante de la pesquería del camarón pomada por macrozonas con respecto al total de especies registradas (75), la macrozona 2 presentó mayor diversidad de especies con un total de 60, mientras que la macrozona 3 presentó la menor diversidad con 18 especies (Figura 7).

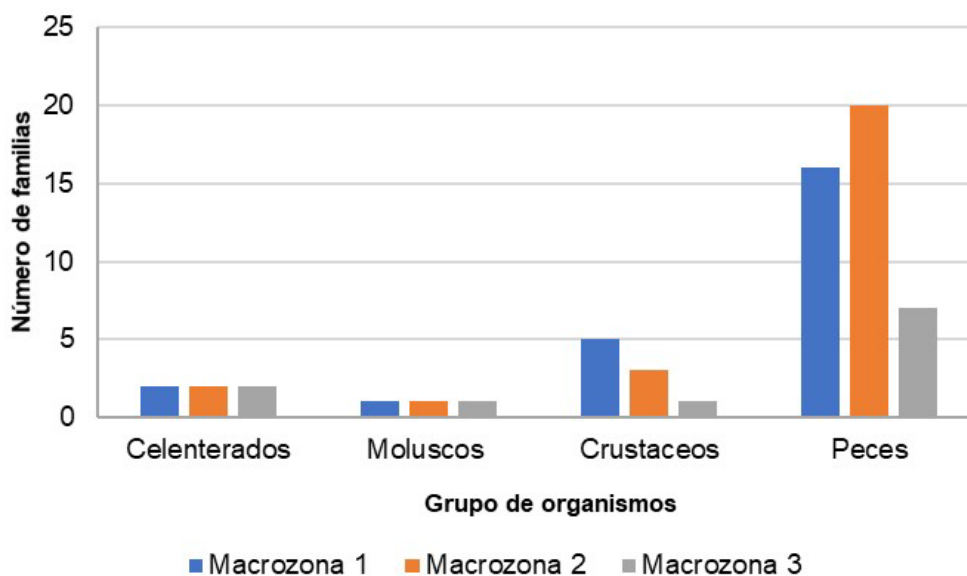


Figura 6. Número de familias de celenterados, moluscos, crustáceos y peces distribuidos en las tres macrozonas de estudio

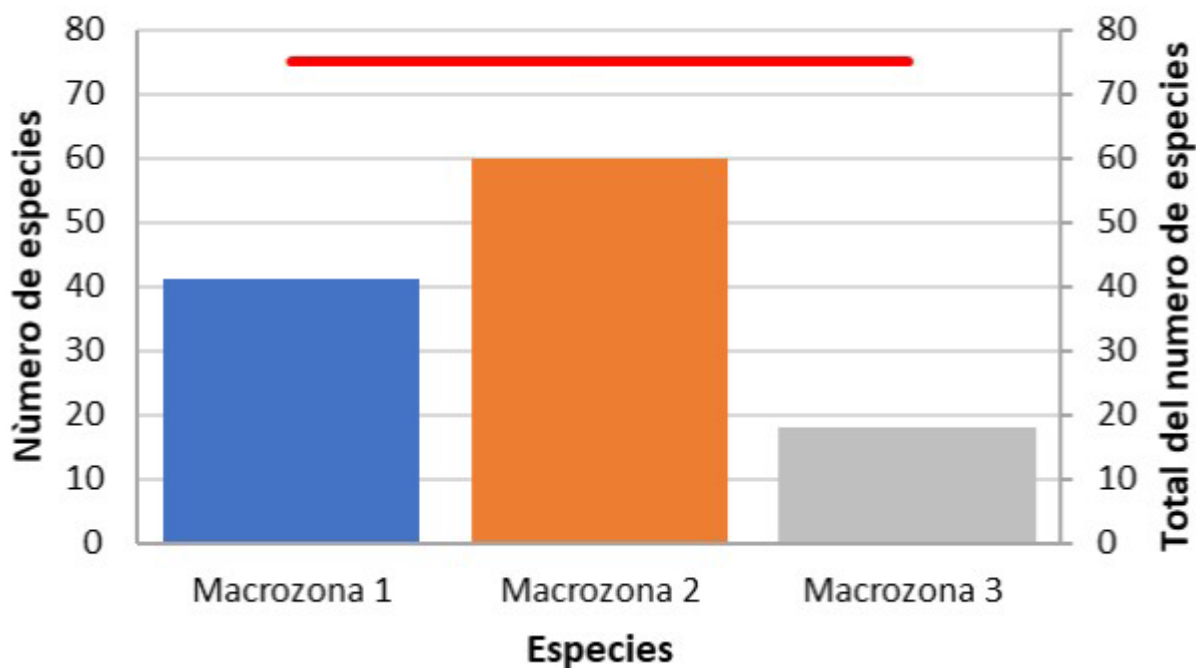


Figura 7. Relación del número total de especies con el número de especies por macrozona.

En las tablas 6, 7 y 8 se presentan las familias registradas en las macrozonas 1, 2 y respectivamente.

Tabla 6. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 1.

MACROZONA 1						
GRUPO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6
CELENERADOS	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Stomolophidae	Stomolophidae
MOLUSCOS	Laomediidae Panaeidae Portunidae	Laomediidae Palaemonidae Panaeidae Portunidae Squillidae			Loliginidae Portunidae	Panaeidae
CRUSTÁCEOS	Ariidae	Ariidae	Carangidae	Batrachoididae	Ariidae	Engraulidae
PECES	Batrachoididae Engraulidae Ephippidae Ophichthidae Pristigasteridae Sciaenidae	Atherinopsidae Batrachoididae Centropomidae Engraulidae Ephippidae Gobiidae	Engraulidae Pristigasteridae Sciaenidae	Engraulidae Pristigasteridae Sciaenidae Tetraodontidae	Batrachoididae Clupeidae Engraulidae Gobiidae Pristigasteridae Sciaenidae	Pristigasteridae Sciaenidae
	Tetraodontidae	Hemiramphidae Sciaenidae Tetraodontidae Trichiuridae Triglidae			Tetraodontidae Trichiuridae	



Tabla 7. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 2.

MACROZONA 2								
GRUPO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8
<b>CELENERADOS</b>	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	[Redacted]	
<b>MOLUSCOS</b>	Loliginidae Penaeidae	[Redacted] Penaeidae Squillidae	Loliginidae Penaeidae Portunidae Squillidae	[Redacted]	Loliginidae Penaeidae Portunidae Squillidae	Loliginidae Penaeidae Portunidae Squillidae	Penaeidae Squillidae	Squillidae
<b>CRUSTÁCEOS</b>	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	Ariidae Ephippidae Pristigasteridae Mugillidae Sciaenidae	Batrachoididae Engraulidae Sciaenidae Tetraodontidae	Achiridae Albulidae Batrachoididae Carangidae Engraulidae Gobiidae	Ariidae Batrachoididae Carangidae Engraulidae Pristigasteridae Sciaenidae	Ariidae Engraulidae Gobiidae Mugillidae Pristigasteridae Sciaenidae	Ariidae Achiridae Batrachoididae Carangidae Cynoglossidae Engraulidae Gobiidae Haemulidae Mugillidae Pristigasteridae Sciaenidae Trichiuridae	Ariidae Clupeidae Engraulidae Sciaenidae Tetraodontidae	Achiridae Batrachoididae Carangidae Cynoglossidae Engraulidae Gobiidae Haemulidae Mugillidae Paralichthyidae Tetraodontidae
<b>PECES</b>	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

Tabla 8. Familias de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces registrados en la macrozona 3

MACROZONA 3			
GRUPO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
<b>CELENERADOS</b>	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae	Pelagidae Stomolophidae
<b>MOLUSCOS</b>	Loliginidae	[Redacted]	Loliginidae
<b>CRUSTÁCEOS</b>	Penaeidae Ariidae Carangidae	Penaeidae Engraulidae Pristigasteridae	Penaeidae Engraulidae EPHIPPIDAE
<b>PECES</b>	Engraulidae Pristigasteridae Sciaenidae Tetraodontidae	Sciaenidae Tetraodontidae	Sciaenidae Tetraodontidae

Con respecto al número de especies identificadas dentro de cada grupo de organismos, se registró un total de dos especies de medusas (2 familias), una especie de molusco (1 familia), 11 especies de crustáceos (7 familias) y 61 especies de peces (25 familias), pertenecientes a un total de 72 especies agrupadas taxonómicamente en 35 familias (Tabla 9). De las cuales las familias Penaeidae (crustáceos), Sciaenidae, Engraulidae y Ariidae (peces) agruparon el mayor número de especies (Figuras 8 y 9).

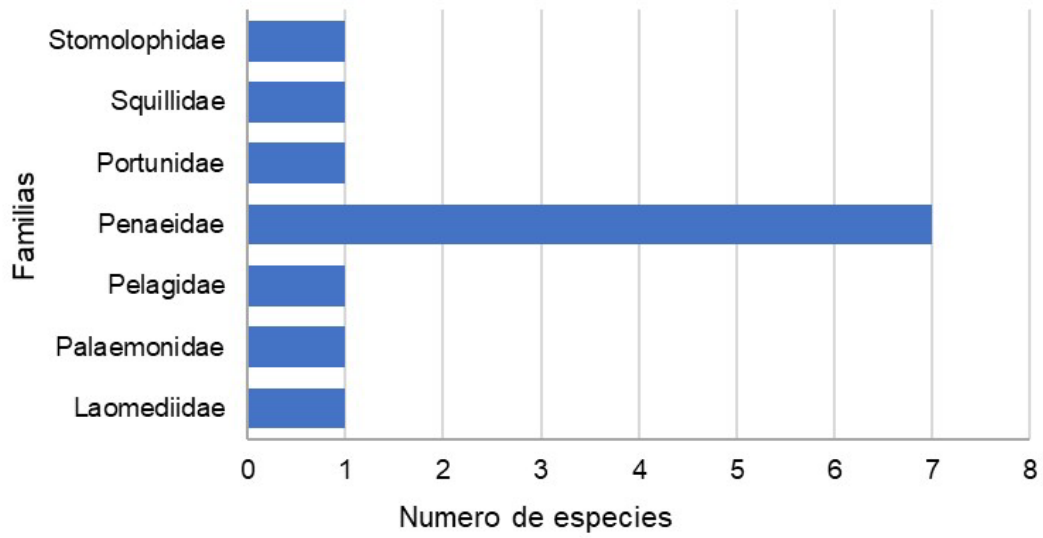


Figura 8. Número de especies por familia dentro del grupo de crustáceos.

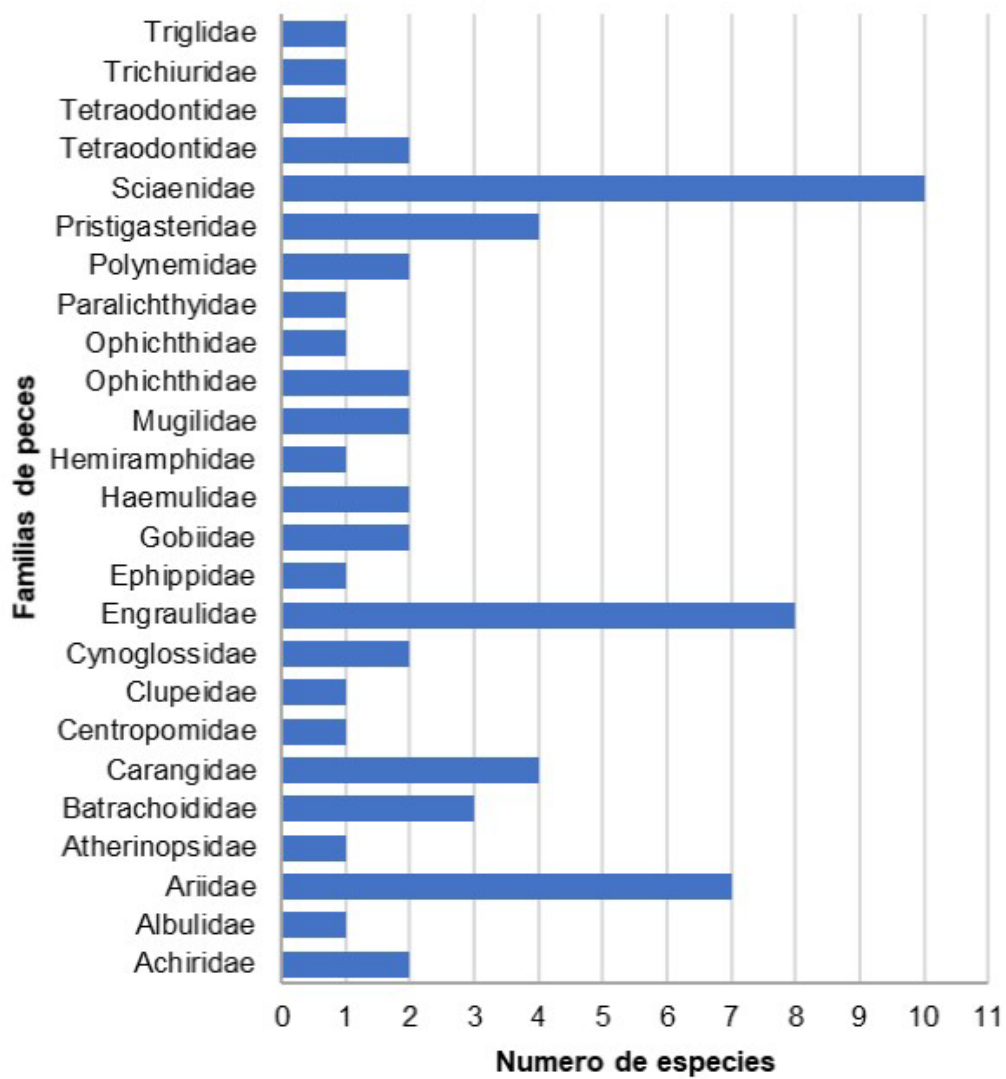


Figura 9. Número de especies por familia dentro del grupo de peces

Tabla 9. Listado de especies de celenterados, moluscos, crustáceos y peces que forman parte de la fauna acompañante en la pesquería de camarón pomada con bolsos.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	Guardaboya
Achiridae	<i>Achirus scutum</i>	Guardaboya
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	Lisa macho
Engraulidae	<i>Anchoa</i> spp.	Anchoa, Comidura
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	Anchoa, Carduma
Engraulidae	<i>Anchoa panamensis</i>	Anchoa, Chumumo
Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i>	Chuhueco amarillo
Engraulidae	<i>Anchoa starksi</i>	Anchoa colinegra
Engraulidae	<i>Anchoa walkeri</i>	Anchoa
Engraulidae	<i>Anchovia macrolepidota</i>	Chuhueco hembra
Ariidae	<i>Ariopsis seemanni</i>	Bagre lisa
Atherinopsidae	<i>Atherinella serrivomer</i>	Hediondo/Comidura
Ariidae	<i>Bagre panamensis</i>	Bagre coto
Ariidae	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	Bagre plumero
Ariidae	<i>Cathorops fuerthii</i>	Bagre chillito
Ariidae	<i>Cathorops multiradiatus</i>	Bagre
Ariidae	<i>Cathorops steindachneri</i>	Bagre baboso
Centropomidae	<i>Centropomus unionensis</i>	Gualajo amarillo/robalito
Engraulidae	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	Chuhueco
Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Hojita
Sciaenidae	<i>Cynoscion squamipinnis</i>	Campona/Corvina chueca
Batrachoididae	<i>Daector dowi</i>	Pez brujo
Paralichthyidae	<i>Etropus ectenes</i>	Lenguado
Gobiidae	<i>Gobioides peruanus</i>	Gobio, Anguila
Gobiidae	<i>Gobionellus liolepis</i>	Melloco
Haemulidae	<i>Haemulopsis elongatus</i>	Boquimorado/Roncador
Carangidae	<i>Hemicaranx zelotes</i>	Chazo/Palometa
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus snyderi</i>	Aguja
Pristigasteridae	<i>Ilisha fuerthii</i>	Chaparra
Sciaenidae	<i>Isopisthus remifer</i>	Cachema blanca
Sciaenidae	<i>Larimus effulgens</i>	Barriga juma
Clupeidae	<i>Lile stollifera</i>	Pelada
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa palmera
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa babosa
Sciaenidae	<i>Nebris occidentalis</i>	Corvina ciega
Pristigasteridae	<i>Neopisthopterus tropicus</i>	Chumumo/blanquita
Ariidae	<i>Occidentarius platypogon</i>	Bagre azul
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Masca palo
Ophichthidae	<i>Ophichthus zophochir</i>	Culebra café/Anguila
Sciaenidae	<i>Ophioscion imiceps</i>	Polla
Sciaenidae	<i>Ophioscion scierus</i>	Polla negra
Sciaenidae	<i>Ophioscion typicus</i>	Polla
Pristigasteridae	<i>Opisthopterus dovii</i>	Chaparra/Pelada
Pristigasteridae	<i>Opisthopterus equatorialis</i>	Pelada
Haemulidae	<i>Orthopristis chalceus</i>	Teniente
Sciaenidae	<i>Paralonchurus dumerilii</i>	Corvina rayada
Ephippidae	<i>Parapsettus panamensis</i>	Leonora
Ophichthidae	<i>Pisodonophis daspilotes</i>	Culebra /Anguila
Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	Guapuro azul
Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i>	Guapuro amarillo
Batrachoididae	<i>Porichthys greenei</i>	Pejesapo amarillo
Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i>	Peje sapo/brujo
Triglidae	<i>Prionotus horrens</i>	Gallineta
Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	Carita
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides rosenblatti</i>	Tambulero
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	Tamboril enano
Sciaenidae	<i>Stellifer ericymba</i>	Polla
Sciaenidae	<i>Stellifer fuerthii</i>	Polla
Cynoglossidae	<i>Symphurus atramentatus</i>	Lengua de mar
Cynoglossidae	<i>Symphurus chabanaudi</i>	Lengüeta
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Corbata
Loliginidae	<i>Lolliguncula panamensis</i>	Calamar cigarro
Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i>	Jaiba verde
Laomediidae	<i>Laomedia</i> spp.	Langosta de lodo
Penaeidae	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	Camarón blanco
Penaeidae	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón blanco
Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón blanco
Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i>	Camarón pinza larga
Penaeidae	<i>Protrachypene precipua</i>	Camarón pomada
Penaeidae	<i>Rimapenaeus byrdi</i>	Camarón cebra
Penaeidae	<i>Rimapenaeus pacificus</i>	Camarón cebra
Squillidae	<i>Squilla aculeata aculeata</i>	Camarón brujo
Penaeidae	<i>Xiphopenaeus riveti</i>	Camarón pomada gris
Pelagidae	<i>Chrysaora</i> sp.	Agua mala, Medusa
Stomolophidae	<i>Stomolophus meleagris</i>	Medusa bola de cañón

## 4.3 COMPOSICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS POR SITIO DE MUESTREO EN CADA MACROZONA DE PESCA

Un aspecto importante de destacar en el presente estudio es que debido a la limitante de tiempo para realizar el levantamiento de la información en intervalos mensuales, solo se consideró realizar comparaciones entre macrozonas durante el periodo de muestreo y se descartó el uso de coordenadas por cada sitio de pesca, tomando en consideración los resultados de Martínez-Ortiz et al., (2017), quienes al aplicar el test estadístico de Kruskal Wallis a sus datos (donde la Hipótesis nula planteaba la probabilidad de que las muestras son tomadas de poblaciones con la misma media) no encontraron diferencias significativas entre las muestras obtenidas de subáreas de una misma zona de pesca, ni tampoco entre aguaje chico y aguaje grande, lo que indica que las muestras en su conjunto pueden ser consideradas como representativas de la zona donde se realizó la pesca.

### 4.3.1 MACROZONA 1- ISLA VALLE: MUESTRAS 1- 6

En la macrozona 1 se obtuvo un total de 519 individuos pertenecientes a 41 especies y 24 familias. La especie que predominó fue *Sphoeroides trichocephalus* (24%) seguida de *Stellifer fuerthii* (15%) y *Protrachypene precipua* (15%). La familia Sciaenidae agrupó el mayor número de individuos (208) seguida de las familias Penaeidae (101) y Tetraodontidae (85) (Tabla 10, Figura 10).

Tabla 10. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 1.

Especies	M1		M2		M3		M4		M5		M6		Total	%
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
<i>Anchoa spinifer</i>	7	9	1	1	0	0	4	6	10	10	4	4	26	5
<i>Anchovia macrolepidota</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Ariopsis seemanni</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Atherinella serrivomer</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	4	1
<i>Bagre panamensis</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Callinectes arcuatus</i>	2	3	2	2	0	0	0	0	3	3	0	0	7	1
<i>Cathorops fuerthii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0
<i>Cathorops steindachneri</i>	3	4	2	2	0	0	0	0	4	4	0	0	9	2
<i>Centropomus unionensis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	3	1
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chrysaora sp</i>	1	1	2	2	2	3	1	2	0	0	1	1	7	1
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	3	4	4	4	1	16	1	2	6	6	1	1	26	5
<i>Daector dowi</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gobioides peruanus</i>	0	0	1	1	3	4	0	0	1	1	0	0	5	1
<i>Hyporhamphus snyderi</i>	0	0	1	1	7	10	0	0	0	0	0	0	8	2
<i>Ilisha fuerthii</i>	4	5	3	3	0	0	1	2	5	5	2	2	15	3
<i>Isopisthus remifer</i>	5	6	15	13	0	0	7	11	12	12	1	1	40	8
<i>Laomedia spp.</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Lile stollifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Litopenaeus vannamei</i>	4	5	4	4	0	0	0	0	0	0	3	3	11	2
<i>Lolliguncula panamensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Macrobrachium tenellum</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Occidentarius platypogon</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Ophioscion vermicularis</i>	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
<i>Parapsetus panamensis</i>	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1

Especies	M1		M2		M3		M4		M5		M6		Total	%
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
<i>Pisodonophis daspilotos</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Porichthys greenei</i>	0	0	4	4	0	0	1	2	0	0	0	0	5	1
<i>Porichthys margaritatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0
<i>Prionotus horrens</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
										0	7			
<i>Protrachypene precipua</i>	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	79	76	15
<i>Rimapenaeus byrdi</i>	4	5	5	4	0	0	0	0	0	0	2	2	11	2
<i>Sphoeroides</i>					4	61	3							
<i>trichocephalus</i>	8	10	11	10	2	0	8	58	28	27	0	0	127	24
<i>Squilla aculeata aculeata</i>	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Stellifer ericymba</i>	8	10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2
	1					0	1						77	
<i>Stellifer fuerthii</i>	1	14	31	28	0	3	1	17	24	24	0	0	10	15
<i>Stomolophus meleagris</i>	2	3	2	2	2	0	1	2	1	1	2	2		2
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1
<i>Xiphopenaeus riveti</i>	0	0	1	1	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0
						0								
Total	80	100	112	100	69		65	100	102	100	91	100	519	100

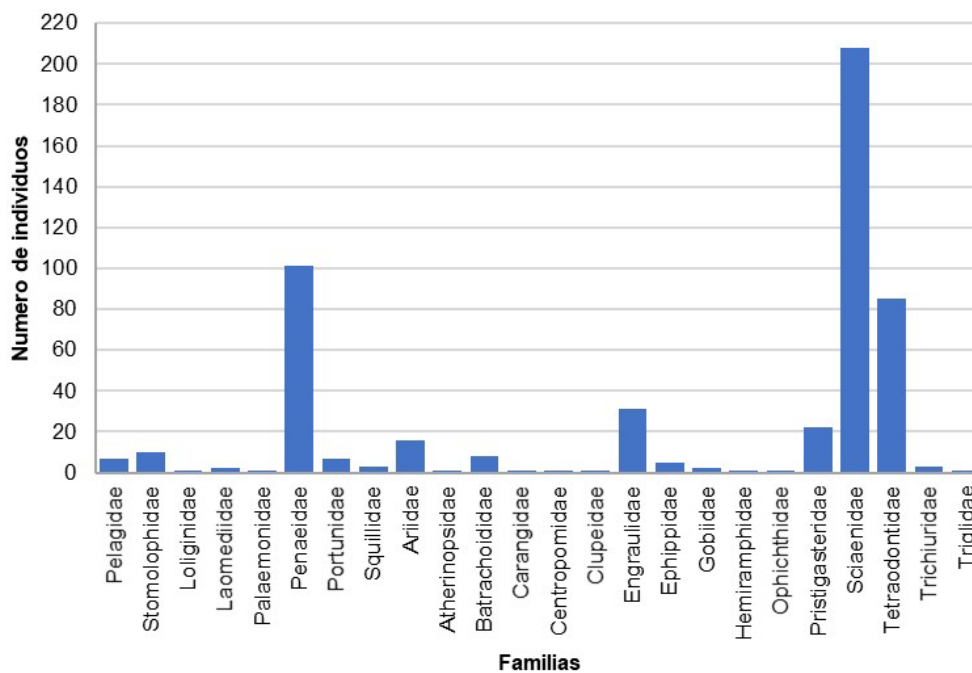


Figura 10. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 1

### 4.3.2 Macrozona 2 - Puerto Grande y Bajo La Andrea: Muestras 1- 8

En la macrozona 2 se obtuvo un total de ocho muestras provenientes de dos sitios de pesca: Puerto Grande (2) y Bajo la Andrea (6). En Puerto Grande se obtuvo un total de 84 individuos correspondientes a 19 especies y 13 familias. La especie predominante fue *Sphoeroides trichocephalus* (29%), seguida en menor proporción de *Stellifer fuerthii* (13%) e *Ilisha fuerthii* (10%). Las familias Tetraodontidae y Sciaenidae agruparon el mayor número de individuos, esto es 24 y 22 individuos respectivamente (Tabla 11y Figura 11).

Tabla 11. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 2-Puerto Grande.

Especies	M 1		M 2		TOTAL	%
	#	%	#	%		
<i>Anchoa walkeri</i>	0	0	2	4	2	2
<i>Cathorops steindachneri</i>	1	3	0	0	1	1
<i>Chrysaora</i> sp.	1	3	1	2	2	2
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	5	15	2	4	7	8
<i>Ilisha fuerthii</i>	2	6	6	12	8	10
<i>Isopisthus remifer</i>	0	0	3	6	3	4
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	4	12	0	0	4	5
<i>Litopenaeus vannamei</i>	3	9	0	0	3	4
<i>Lolliguncula panamensis</i>	2	6	0	0	2	2
<i>Mugil cephalus</i>	1	3	0	0	1	1
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	1	3	0	0	1	1
<i>Parapsettus panamensis</i>	5	15	0	0	5	6
<i>Porichthys greenei</i>	0	0	3	6	3	4
<i>Rimapenaeus byrdi</i>	2	6	1	2	3	4
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	0	0	24	47	24	29
<i>Squilla aculeata aculeata</i>	0	0	1	2	1	1
<i>Stellifer ericymba</i>	1	3	0	0	1	1
<i>Stellifer fuerthii</i>	4	12	7	14	11	13
<i>Stomolophus meleagris</i>	1	3	1	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>100</b>

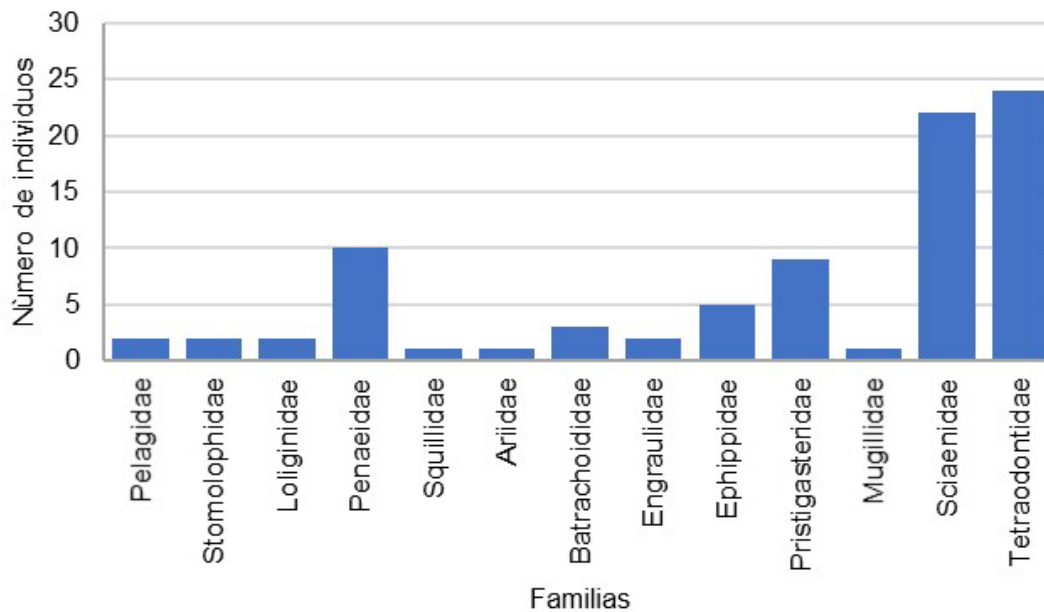


Figura 11. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2-Puerto Grande

Con relación al Bajo La Andrea, se colectó un total de 302 organismos, pertenecientes a 54 especies y agrupados en 24 familias. En la Tabla 12, se puede observar que tres especies de peces fueron predominantes, *Anchoa* spp. (13%), *Ilisha fuerthii* (12%) y *Cynoscion squamipinnis* (8%), mientras que en la Figura 12 se puede apreciar que las familias Engraulidae (81) y Pristigasteridae (49) fueron las más representativas en cuanto número de individuos.

Tabla 12. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 2-Bajo La Andrea

Especies	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		Total	%
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
<i>Achirus mazatlanus</i>	1	2	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	3	1
<i>Achirus scutum</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3	1
<i>Albula vulpes</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa nasus</i>	0	0	8	7	1	2	4	9	2	14	3	11	18	6
<i>Anchoa spinifer</i>	3	5	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	7	2
<i>Anchoa starksi</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<i>Anchoa spp.</i>	0	0	36	33	2	5	0	0	0	0	0	0	38	13
<i>Anchovia macrolepidota</i>	0	0	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0	2	1
<i>Ariopsis seemanni</i>	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Bagre panamensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	2	1
<i>Callinectes arcuatus</i>	1	2	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0	3	1
<i>Cathorops fuerthii</i>	0	0	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
<i>Cathorops multiradiatus</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	7	3	1
<i>Cathorops steindachneri</i>	2	3	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	4	1
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	2	3	0	0	4	9	4	9	3	21	2	7	15	5
<i>Chrysaora sp</i>	1	2	2	2	2	5	1	2	0	0	0	0	6	2
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	6	9	9	8	7	16	0	0	0	0	3	11	25	8
<i>Etropus ectenes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0
<i>Gobioides peruanus</i>	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	5	19	7	2
<i>Gobionellus lolepis</i>	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Haemulopsis elongatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<i>Ilisha fuerthii</i>	6	9	28	26	1	2	2	4	0	0	0	0	37	12
<i>Isopisthus remifer</i>	3	5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	4	1
<i>Larimus effulgens</i>	1	2	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	4	1
<i>Lile stollifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	1	0
<i>Lolliguncula panamensis</i>	1	2	0	0	4	9	3	7	0	0	0	0	8	3
<i>Mugil cephalus</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	4	2	1
<i>Mugil curema</i>	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	1
<i>Nebris occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	1	0
<i>Neoopisthopterus tropicus</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Oligoplites saurus</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	4	2	1
<i>Ophichthus zophochir</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ophioscion imiceps</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ophioscion scierus</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<i>Opisthopterus dovii</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	0	0	3	3	3	7	3	7	0	0	0	0	9	3
<i>Orthopristis chalceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0
<i>Paralonchurus dumerilii</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<i>Polydactylus approximans</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Polydactylus opercularis</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Porichthys greenei</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Porichthys margaritatus</i>	4	6	0	0	0	0	2	4	1	7	1	4	8	3
<i>Rimapenaeus pacificus</i>	1	2	0	0	2	5	0	0	1	7	0	0	4	1
<i>Selene peruviana</i>	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
<i>Sphoeroides rosenblatti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	9	14	0	0	0	0	0	0	2	14	2	7	13	4
<i>Squilla aculeata aculeata</i>	4	6	0	0	1	2	3	7	1	7	1	4	10	3
<i>Stellifer fuerthii</i>	2	3	6	6	1	2	0	0	0	0	0	0	9	3
<i>Stomolophus meleagris</i>	3	5	1	1	1	2	4	9	0	0			9	3
<i>Symphurus atramentatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0
<i>Symphurus chabanaudi</i>	0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	4	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
<i>Xiphopenaeus riveti</i>	0	0	0	0	0	0	2	4	1	7	0	0	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>64 100</b>		<b>108 100</b>		<b>43 100</b>		<b>46 100</b>		<b>14 100</b>		<b>27 100</b>		<b>302</b>	<b>100</b>

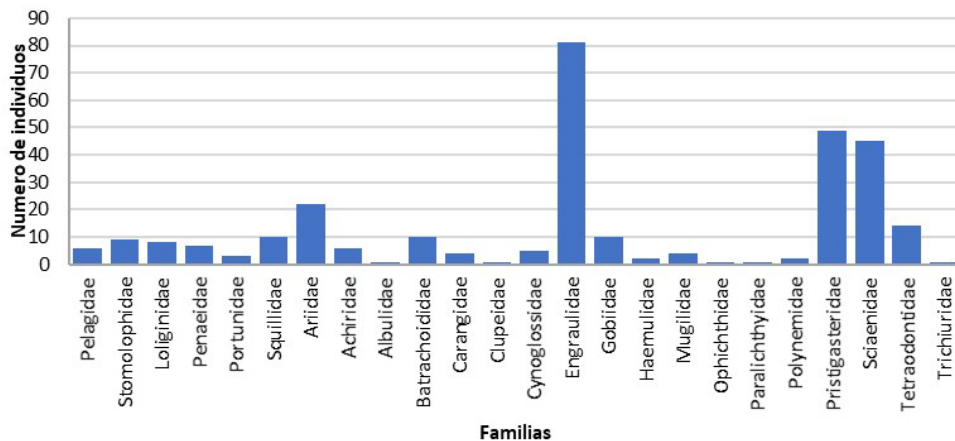


Figura 12. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2-Bajo la Andrea.

### 4.3.3 Macrozona 3 – Desembocadura del río San Pablo: Muestras 1-3

La macrozona 3 presentó la más baja actividad de pesca durante septiembre de 2021. Los socios de la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal "25 de Octubre" del cantón Balao, decidieron suspender la pesca de camarón pomada por la falta de disponibilidad del recurso (F. Leyton, comunicación personal, 21 de septiembre de 2021). Los pescadores de la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal de Recursos Bio-acuáticos y afines Riberas del río San Pablo tampoco pudieron realizar faenas de pesca durante septiembre, 2021 por falta de disponibilidad del recurso (N. Gorotiza, comunicación personal, 24 de septiembre de 2021), a pesar de haber realizado una coordinación previa para trabajar en su zona tradicional de pesca. Por otro lado, se pudo conocer que agosto había sido un mes de mayor disponibilidad de las especies objetivo de la pesca con red de bolso pasiva (A. Chalén, comunicación personal, 1 de octubre de 2021). El trabajo de campo se lo realizó con la ayuda de la Asociación de Pescadores de Especies Bioacuáticas y Afines Río San Pablo. En esta macrozona solo se pudo coleccionar 3 muestras con un total de 140 individuos agrupados en 18 especies y 11 familias. En la Tabla 13, se puede observar que la especie predominante fue *Cetengraulis mysticetus* (27%), seguido por *Cathorops steindachneri* (14%), *Cynoscion squamipinnis* (11%) y *Sphoeroides trichocephalus* (11%). La familia Engraulidae fue la más representativa con 39 individuos (Figura 13).

Tabla 13. Número de individuos por especie registrados en la macrozona 3-Desembocadura del río San Pablo

Especies	M 1		M 2		M 3		TOTAL	%
	#	%	#	%	#	%		
<i>Anchoa panamensis</i>	0	0	1	3	0	0	1	1
<i>Bagre panamensis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Cathorops steindachneri</i>	19	22	0	0	0	0	19	14
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	11	13	19	54	8	42	38	27
<i>Chrysaora</i> sp.	2	2	1	3	1	5	4	3
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	14	16	1	3	1	5	16	11
<i>Hemicaranx zelotes</i>	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Ilisha fuerthii</i>	2	2	0	0	0	0	2	1
<i>Litopenaeus vannamei</i>	0	0	0	0	1	5	1	1
<i>Lolliguncula panamensis</i>	1	1	0	0	1	5	2	1
<i>Nebris occidentalis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Opisthopterus dovii</i>	9	10	0	0	0	0	9	6
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	4	5	5	14	0	0	9	6
<i>Parapsettus panamensis</i>	0	0	0	0	2	11	2	1
<i>Protrachypene precipua</i>	3	3	3	9	1	5	7	5
<i>Rimapenaeus pacificus</i>	4	5	0	0	1	5	5	4
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	12	14	2	6	2	11	16	11
<i>Stomolophus meleagris</i>	2	2	3	9	1	5	6	4
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>100</b>



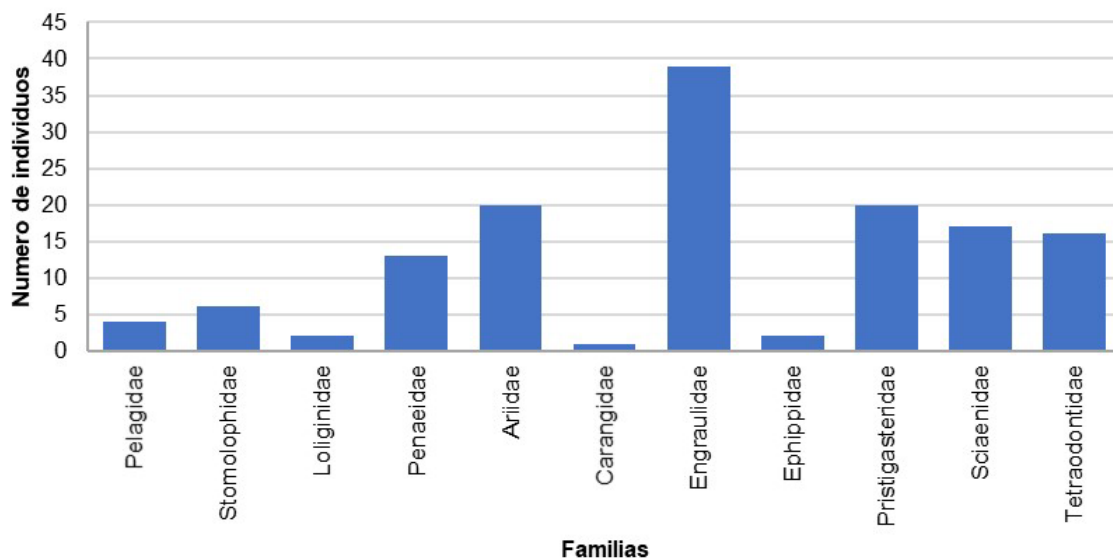


Figura 13. Distribución del número de individuos por familia en la macrozona 2- Desembocadura del río San Pablo.

## 4.4 DISTRIBUCIÓN DE TALLAS EN PECES

Como resultado de los muestreos realizados, un total de 828 individuos correspondientes a 61 especies agrupadas en 25 familias fueron muestreadas en el laboratorio del IPIAP. En la presente descripción se utilizan siete de las especies con mayor representatividad dentro de los muestreos.

### 4.4.1 *Stellifer fuerthii*

La especie conocida como polla *Stellifer fuerthii* pertenece a la familia Sciaenidae, fue la más numerosa con 142 individuos. La mayor cantidad de individuos se registraron entre los 6 y 11cm de LT (Figura 14), es decir juveniles que son descartados por no tener valor comercial. Los individuos que alcanzan las mayores tallas tienen valor comercial en los mercados locales.

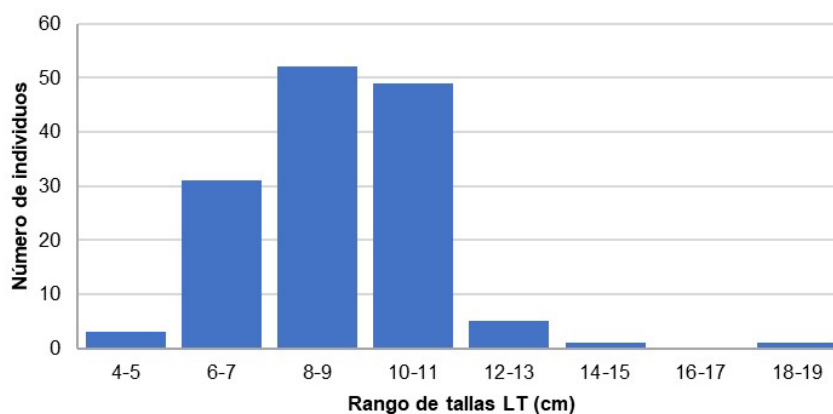


Figura 14. Distribución del número de individuos de *Stellifer fuerthii* por rango de tallas.

## 4.4.2 *Sphoeroides trichocephalus*

Esta especie es conocida como Tambulero o Tambulero enano, pertenece a la familia Tetraodontidae, y ocupó el segundo lugar al registrar 138 individuos, caracterizándose la mayor presencia dentro del rango de 4 a 9 cm de LT (Figura 15), es decir juveniles. Esta no es una especie que alcance tallas grandes y carece de valor comercial.

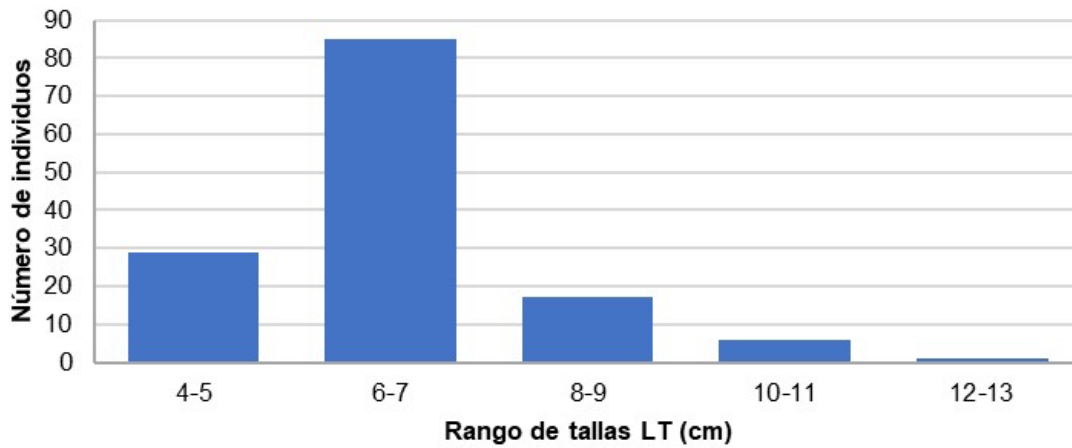


Figura 15. Distribución del número de individuos de *Sphoeroides trichocephalus* por rango de tallas.

## 4.4.3 *Cynoscion squamipinnis*

Especie que pertenece a la familia Sciaenidae y es conocida como Corvina chueca o Campona. Registró un total de 74 ejemplares, que se concentraron principalmente entre los 8 y 15 cm de LT, es decir juveniles (Figura 16). Es una especie que alcanza tallas máximas de 40 cm de LT y tiene alto valor comercial.

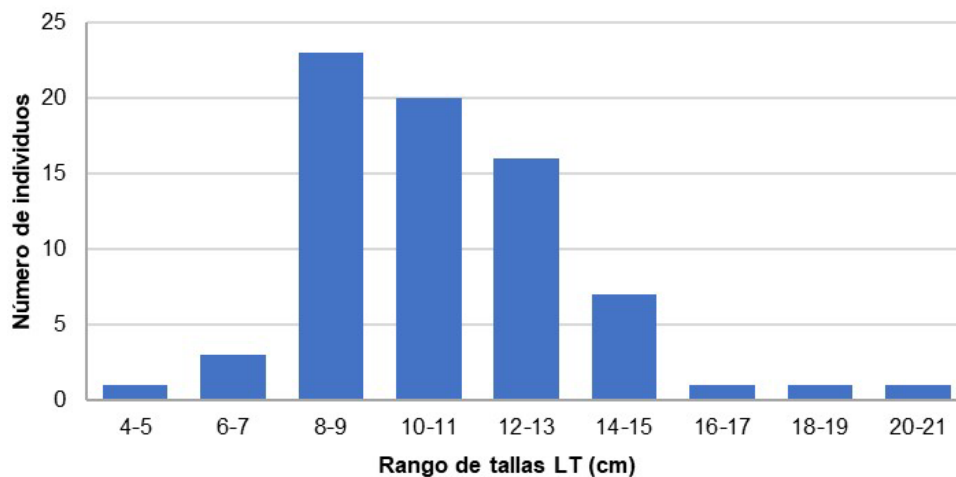


Figura 16. Distribución del número de individuos de *Cynoscion squamipinnis* por rango de talla

#### 4.4.4 *Ilisha fuerthii*

Es una especie que pertenece a la familia Pristigasteridae, y su nombre común es Chaparra. Se registró un total de 65 individuos, distribuyéndose sus tallas entre 8 y 21 cm de LT. El mayor número de ejemplares se concentró entre 10 y 19 cm de LT (Figura 17). No es una especie que tenga valor comercial.

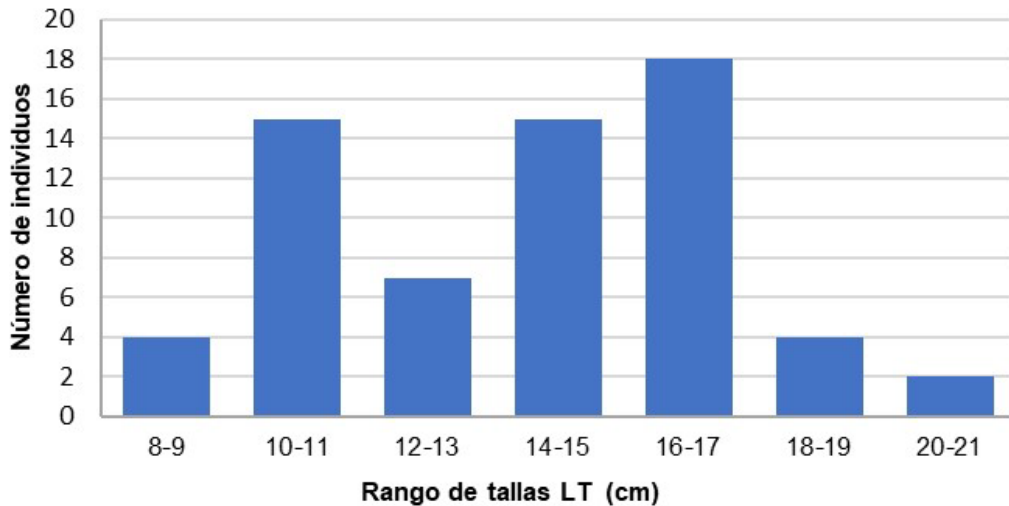


Figura 17. Distribución del número de individuos de *Ilisha fuerthii* por rango de tallas.

#### 4.4.5 *Cetengraulis mysticetus*

Su nombre común es Chuhueco y pertenece a la familia Engraulidae. Se registró un total de 56 individuos dentro del rango de 10 a 19 cm de LT, aunque el mayor número de ejemplares se registraron entre 14 y 17 cm de LT (Figura 18). Es una especie que se la utiliza principalmente en la elaboración de harina de pescado.

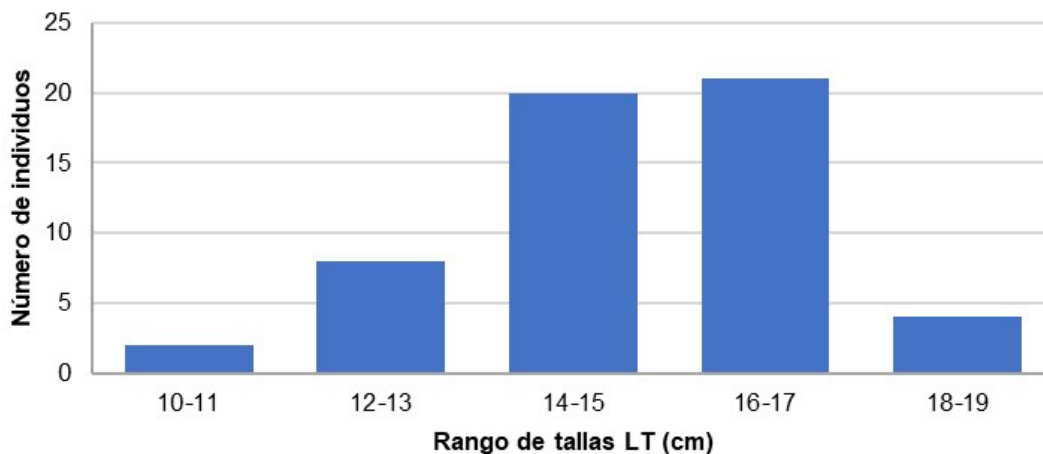


Figura 18. Distribución del número de individuos de *Cetengraulis mysticetus* por rango de tallas.

## 4.4.6 *Isopisthus remifer*

Es una especie que pertenece a la familia Sciaenidae, y es conocida como Cachema blanca. Un total de 56 individuos fueron registrados en el rango de talla de 6 a 15 cm de LT., y el mayor número dentro del rango de 8 a 13 cm de LT (Figura 19), correspondiendo todos a ejemplares juveniles, carentes de valor comercial. Esta especie alcanza talla comercial alrededor de los 35 cm de LT y posee valor comercial.

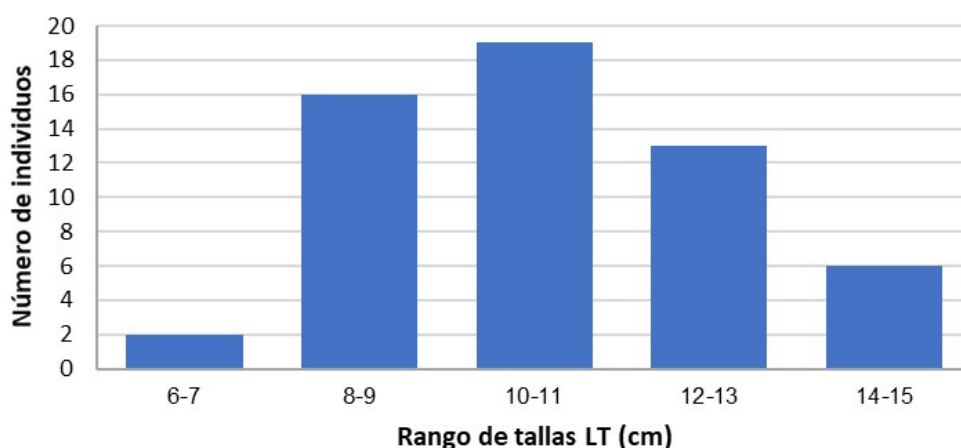


Figura 19. Distribución del número de individuos de *Isopisthus remifer* por rango de tallas.

## 4.4.7 *Anchoa spp.*

Esta especie también pertenece a la familia Engraulidae y es conocida como Carduma, o comida. Se registró un total de 38 ejemplares, cuyo rango de tallas osciló entre 8 y 13 cm de LT (Figura 20), registrándose una mayor presencia en los rangos de tallas más grandes (ie., su talla máxima es de 12-13 cm). Su utilización es para elaboración de harina de pescado.

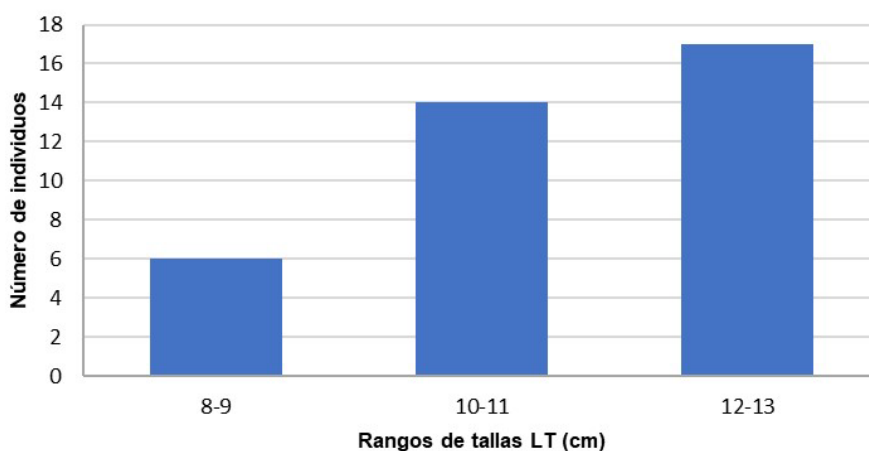


Figura 20. Distribución del número de individuos de *Anchoa spp.* por rango de tallas.

## 4.5 DISTRIBUCIÓN DE TALLAS EN CRUSTÁCEOS

### 4.5.1 *Protrachypene precipua*

Esta es la especie objetivo de la pesquería con redes de bolso pasiva, pertenece a la familia Penaeidae. Se registró un total de 83 individuos cuyas tallas oscilaron entre 6 y 9 cm de LT, la mayor cantidad de ejemplares correspondió al rango de talla comercial de 8-9 cm de LT (Figura 21).

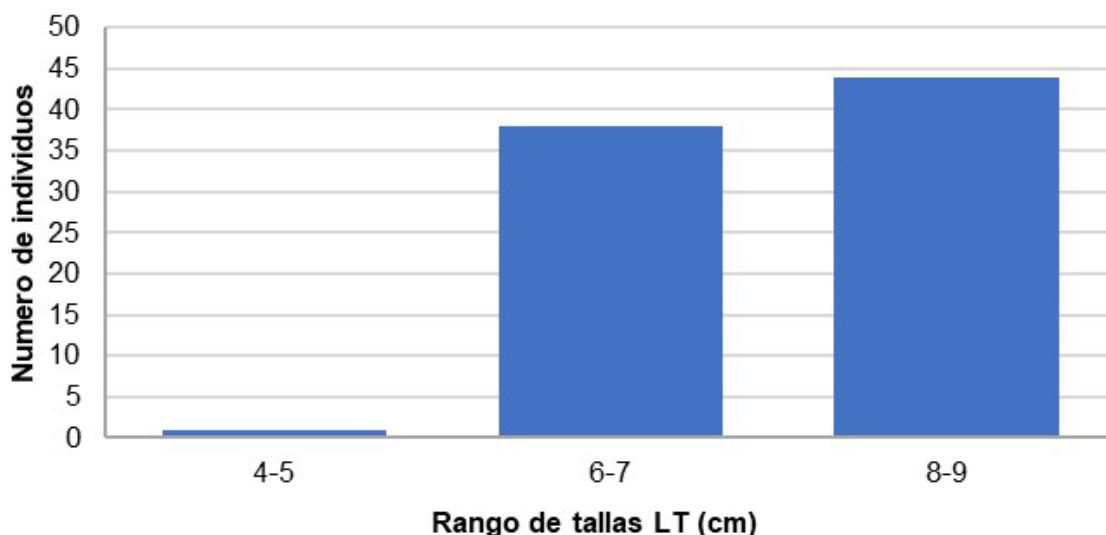


Figura 21. Distribución del número de individuos de *Protrachypene precipua* por rango de tallas.

## 4.6 DISTRIBUCIÓN DE TALLAS DE OTRAS ESPECIES

Del total de 75 especies que forma parte de la fauna acompañante de la pesquería de camarón pomada con redes de bolso pasiva, hay que resaltar que todas las especies fueron muestreadas, aunque debido a su reducido número de frecuencia en las muestras, solo se consideraron dentro de este análisis las que presentaron los valores de ocurrencia más altos. Sin embargo, en la Tabla 14 se presenta a manera de resumen las medidas principales por especie, exceptuándose únicamente las medusas a la que se les realizó solo la identificación y el conteo dentro de cada muestra tomada.

Tabla 14. Cuadro de resumen de medidas (LT= Longitud total, LC= Longitud cefalotórax, LM= Longitud de manto, A= Altura, LAD= Longitud aleta Dorsal) de las especies (a: peces, b: crustáceos y c: moluscos) colectadas en el presente estudio, con la finalidad de tener una imagen de la composición de la fauna acompañante.

## PECES

No.	Nombre Científico	Nombre común	#	Lt max	Lt min	A max	Amin	LAD max	LAD min
1	<i>Achirus mazatlanus</i>	GUARDABOYA	1	12,0	12,0	5,3	5,3	1,7	1,6
2	<i>Achirus scutum</i>	GUARDABOYA	5	16,0	7,0	8,6	4,5	1,6	1,2
3	<i>Albula vulpes</i>	LISA MACHO	1	23,0	23,0	3,7	3,7	2,9	2,9
4	<i>Anchoa nasus</i>	ANCHOA	18	12,0	8,0	2,4	1,5	1,3	1,0
5	<i>Anchoa panamensis</i>	ANCHOA, CHUMUMO	1	9,0	9,0	1,7	1,7	1,5	1,5
6	<i>Anchoa spinifer</i>	CHUHUECO AMARILLO	33	21,0	6,0	4,3	0,8	3,2	0,4
7	<i>Anchoa starksi</i>	ANCHOA COLINEGRA	1	12,0	12,0	2,9	2,9	1,3	1,3
8	<i>Anchoa walkeri</i>	ANCHOA	2	13,0	11,0	2,5	1,6	1,3	1,0
9	<i>Anchoa</i> spp.	ANCHOA, COMIDURA	38	13,0	8,0	2,6	1,6	1,2	0,4
10	<i>Anchovia macrolepidota</i>	CHUHUECO HEMBRA	4	19,0	11,0	5,5	2,7	2,6	1,1
11	<i>Ariopsis seemanni</i>	BAGRE LISA	3	26,0	14,0	4,3	2,6	3,9	2,1
12	<i>Atherinella serrivomer</i>	HEDIONDO/COMIDURA	1	13,0	13,0	1,5	1,5	0,3	0,3
13	<i>Bagre panamensis</i>	BAGRE COTO	4	26,0	12,0	4,6	1,9	4,3	1,9
14	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	BAGRE PLUMERO	2	24,0	16,0	3,5	2,8	4,0	3,2
15	<i>Cathorops fuerthii</i>	BAGRE CHILLO	11	21,0	9,0	3,6	1,2	3,9	1,5
16	<i>Cathorops multiradiatus</i>	BAGRE	3	11,0	9,0	1,7	1,4	2,0	1,3
17	<i>Cathorops steindachneri</i>	BAGRE BABOSO	34	18,0	7,0	3,0	0,9	3,2	1,1
18	<i>Centropomus unionensis</i>	GUALAJO AMARILLO/ROBALITO	1	14,0	14,0	2,4	2,4	3,5	3,5
19	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	CHUHUECO	56	19,0	11,0	5,5	2,4	3,5	1,2
20	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	HOJITA	1	20,0	20,0	6,0	6,0	1,9	1,9
21	<i>Cynoscion squamipinnis</i>	CORVINA CHUECA	74	20,0	5,0	3,8	0,9	2,0	0,5
22	<i>Daector dowi</i>	PEZ BRUJO	1	7,0	7,0	2,5	2,5	1,3	1,3
23	<i>Etropus ectenes</i>	LENGUADO	1	16,0	16,0	11,6	11,6	1,7	1,7
24	<i>Gobioides peruanus</i>	GOBIO, ANGUILA	10	42,0	9,0	2,8	0,8	1,5	0,5
25	<i>Gobionellus liolepis</i>	MELLOCO	2	11,0	11,0	1,1	1,1	0,9	0,9
26	<i>Haemulopsis elongatus</i>	BOQUIMORADO/RONCADOR	1	14,0	14,0	3,7	3,7	2,4	2,4
27	<i>Hemicaranx zelotes</i>	CHAZO/PALOMETA	1	7,0	7,0	2,7	2,7	1,1	1,1
28	<i>Hyporhamphus snyderi</i>	AGUJA	1	16,0	16,0	0,8	0,8	0,9	0,9
29	<i>Ilisha fuerthii</i>	CHAPARRA	65	21,0	9,0	6,4	2,4	2,4	0,3
30	<i>Isopisthus remifer</i>	CACHEMA BLANCA	56	15,0	7,0	2,7	1,2	1,4	0,2
31	<i>Larimus effulgens</i>	BARRIGA JUMA	1	14,0	14,0	3,5	3,5	2,1	2,1
32	<i>Lile stollifera</i>	PELADA	2	14,0	12,0	3,7	3,1	1,7	1,6
33	<i>Mugil cephalus</i>	LISA PALMERA	3	27,0	17,0	3,6	2,7	1,7	1,5
34	<i>Mugil curema</i>	LISA BABOSA	2	19,0	17,0	3,2	3,0	2,0	1,8
35	<i>Nebris occidentalis</i>	CORVINA CIEGA	2	14,0	13,0	2,8	2,6	1,3	0,8
36	<i>Neopisthopterus tropicus</i>	CHUMUMO/BLANQUITA	2	10,0	10,0	2,3	2,2	0,5	0,5
37	<i>Occidentarius platypogon</i>	BAGRE AZUL	2	18,0	18,0	3,5	3,5	3,2	3,0
38	<i>Oligoplites saurus</i>	MASCA PALO	2	15,0	14,0	3,5	3,3	1,7	1,6
39	<i>Ophichthus zophochir</i>	CULEBRA CAFÉ/ANGUILA	1	47,0	47,0	1,8	1,8	1,0	1,0
40	<i>Ophioscion imiceps</i>	POLLA	1	17,0	17,0	3,9	3,9	2,2	2,2
41	<i>Ophioscion scierus</i>	POLLA NEGRA	1	16,0	16,0	3,9	3,9	2,2	2,2
42	<i>Ophioscion vermicularis</i>	POLLA	3	17,0	11,0	4,0	2,2	2,1	1,1
43	<i>Opisthopterus dovii</i>	CHAPARRA/PELADA	10	13,0	8,0	3,2	2,6	1,5	1,1
44	<i>Opisthopterus equatorialis</i>	PELADA	23	17,0	9,0	4,4	1,4	1,1	0,4
45	<i>Orthopristis chalceus</i>	TENIENTE	1	12,0	12,0	3,6	3,6	1,6	1,6
46	<i>Paralonchurus dumerilii</i>	CORVINA RAYADA	1	16,0	16,0	3,6	3,6	2,5	2,5
47	<i>Parapsettus panamensis</i>	LEONORA	12	17,0	4,0	10,0	3,0	3,7	8,0
48	<i>Pisodonophis daspilotus</i>	CULEBRA /ANGUILA	1	12,0	12,0	1,8	1,8	1,0	1,0
49	<i>Polydactylus approximans</i>	GUAPURO AZUL	1	24,0	24,0	4,8	4,8	3,6	3,6
50	<i>Polydactylus opercularis</i>	GUAPURO AMARILLO	1	23,0	23,0	4,7	4,7	3,6	3,6
51	<i>Porichthys greenei</i>	PEJESAPO AMARILLO	10	8,0	5,0	0,8	0,4	0,9	0,2
52	<i>Porichthys margaritatus</i>	PEJE SAPO/BRUJO	10	16,3	7,0	2,8	1,1	0,7	0,2
53	<i>Prionotus horrens</i>	GALLINETA	1	15,0	15,0	2,6	2,6	1,3	1,3
54	<i>Selene peruviana</i>	CARITA	2	6,0	5,0	3,6	3,3	0,5	0,5
55	<i>Sphoeroides rosenblatti</i>	TAMBULERO	1	17,0	17,0	3,9	3,9	0,5	0,5
56	<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	TAMBORIL ENANO	138	12,0	5,0	3,2	0,7	1,6	0,2
57	<i>Stellifer ericymba</i>	POLLA	11	18,0	6,0	4,4	1,3	1,9	0,6
58	<i>Stellifer fuerthii</i>	POLLA	142	18,0	5,0	3,2	0,6	2,6	0,5
59	<i>Symphurus atramentatus</i>	LENGUA DE MAR	1	16,0	16,0	11,0	11,0	1,0	1,0
60	<i>Symphurus chabanaudi</i>	LENGÜETA	4	16,0	14,5	3,9	3,1	0,5	0,5
61	<i>Trichiurus lepturus</i>	CORBATA	4	57,0	18,0	2,9	1,7	1,6	0,8

TOTAL

828

36

## CRUSTÁCEOS

No.	Nombre Científico	Nombre común	No. Ind.	Lf max	Lf min	Lcef max	Lcef min
1	<i>Callinectes arcuatus</i>	JAIBA VERDE	10	9,0	3,0	4,5	1,3
2	<i>Laomedia</i> spp.	LANGOSTA DE LODO	2	8,0	8,0	2,1	2,1
3	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	CAMARÓN BLANCO	2	11	11	2,6	2,6
4	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	CAMARÓN BLANCO	4	14,0	10,0	4,5	3,0
5	<i>Litopenaeus vannamei</i>	CAMARÓN BLANCO	15	14,0	11,0	3,9	2,5
6	<i>Macrobrachium tenellum</i>	CAMARÓN PINZA LARGA	1	7,0	7,0	2,4	2,4
7	<i>Protrachypene precipua</i>	CAMARÓN POMADA	83	9,0	5,0	2,6	1,3
8	<i>Rimapenaeus byrdi</i>	CAMARÓN CEBRA	14	13,0	4,0	4,2	1,1
9	<i>Rimapenaeus pacificus</i>	CAMARÓN CEBRA	9	15,0	8,0	5,5	1,9
10	<i>Squilla aculeata aculeata</i>	CAMARÓN BRUJO	14	18,0	5,0	3,7	1,3
11	<i>Xiphopenaeus riveti</i>	CAMARÓN POMADA GRIS	4	9,0	5,0	2,3	1,3

## MOLUSCOS

Nombre Científico	Nombre común	No. Ind.	LM max	LM min
<i>Lolliguncula panamensis</i>	CALAMAR CIGARRO	15	16,7	3,5

### 4.7 ESCAPE Y SELECTIVIDAD DEL ARTE DE PESCA

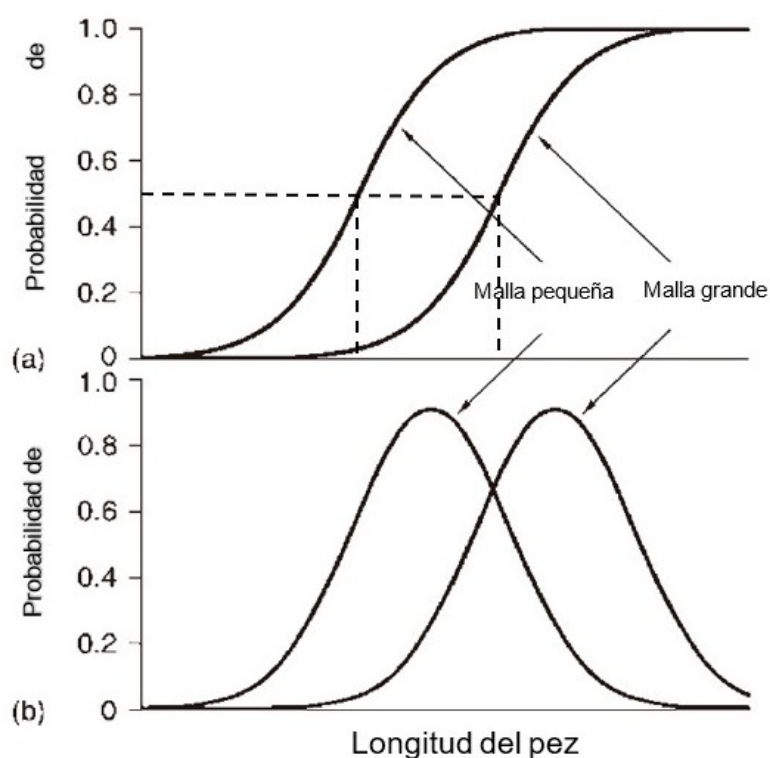
Uno de los aspectos importantes que se debe considerar al tratar de regular el arte de pesca red de bolso pasiva, es conocer el nivel de evasión/escape de la especie objetivo y la selectividad o eficiencia del arte de pesca para capturar aquella especie, es decir determinar el tamaño de la especie objetivo en función del diámetro del ojo de malla.

Gunderson (1993) resaltó el hecho de que una vez en contacto con el arte de pesca, los peces pueden escapar evadiendo activamente o ser capturados. En tal virtud, es importante definir dos atributos de la especie objetivo: vulnerabilidad y selectividad.

Para el caso de la pesquería con redes de bolso, la vulnerabilidad puede ser definida como la probabilidad de una especie de entrar al arte de pesca y escapar o quedar atrapada. Por lo cual la vulnerabilidad es una función de las habilidades locomotoras y sensoriales de una especie objetivo (Wardle, 1983; Miller et al., 1988). Las condiciones del medio ambiente y parámetros como luz, temperatura, turbulencia, velocidad de la corriente y ruido influyen a la vulnerabilidad (Murphy and Clutter, 1972; Wardle, 1983; Glass and Wardle, 1989; He, 1991).

La selectividad del arte de pesca en relación a una determinada especie objetivo puede ser definida como la probabilidad que un individuo sea retenido por un arte de pesca utilizado, dado que es vulnerable. En la mayoría de especies y artes de pesca, la selectividad se incrementa con el tamaño, mientras que la vulnerabilidad disminuye (Gunderson, 1993).

La selectividad de un arte de pesca es a menudo examinada a través de un gráfico,



**Figura 22. Curvas de selectividad para a) redes de arrastre y b) redes de enmalle, para cada tipo de malla dos curvas son mostradas, una para ojo de malla más pequeño (curva izquierda) y una para un ojo de malla más grandes (curva derecha). Fuente: Adaptado de King, 2013.**

que relaciona la probabilidad de captura para un tamaño determinado de esa especie (ie., la curva del tamaño de retención) y los datos pueden ser obtenidos a través de diferentes métodos de pesca experimental. Por ejemplo, redes de arrastre y redes de enmalle (King, 2013). La curva del tamaño de retención (L50) puede ser de forma de campana o doble logística (Figura 22), con la parte ascendente reflejando los individuos de mayor tamaño y la parte descendente reflejando los individuos más pequeños. La forma exacta de la curva puede ser determinada solamente cuando la composición de longitudes y abundancia de la población objetivo son conocidas en detalles (Gunderson, 1993).

---

Para determinar la selectividad del arte de redes de bolso pasivas con el recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*), Nicolaidis et al., (2017) ejecutaron un estudio experimental con tres redes de bolso pasiva de

características muy similares, una de ellas considerada como la red experimental presentó una sección del bolso o copo modificada con un ojo de malla superior (32 mm) y las otras dos redes como testigo (25 mm). Estas artes fueron utilizadas y colocadas en la zona de pesca conocida como Bajo Negro. La malla de 32 mm retuvo individuos con un L50 de 80,1 y corresponde a una mayor probabilidad de retención que se establece para este arte de pesca (Figura 23). La talla media de selección (L50) de la especie objetivo se incrementa o disminuye en forma gradual según el tamaño de malla, estableciéndose una correlación positiva entre ambas variables.



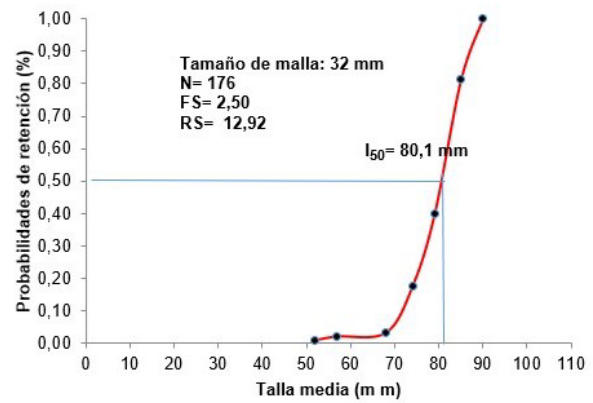
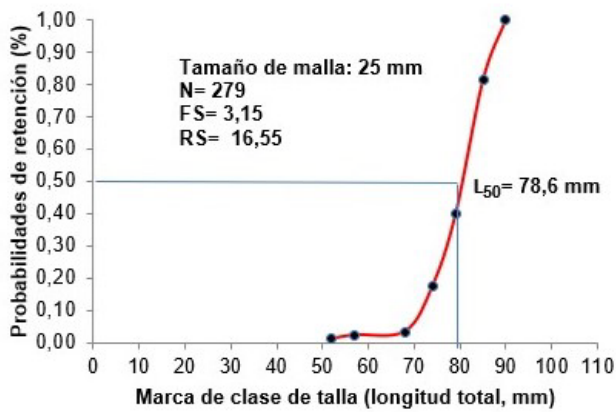


Figura 23. Ojiva de selección para *Protrachypene precipua* capturado con red de bolso con malla de 25 mm y 32 mm (Fuente: Nicolaidis et al., 2017)

Los resultados preliminares de esta investigación, aunque los valores de L50 no fueron altamente diferentes, sugieren que el tamaño más apropiado del ojo de malla para la captura de camarón pomada debería ser de 32mm (1 ¼ pulgada.).

## 4.8 EL USO DE DISPOSITIVOS EXCLUIDORES DE PESCA (DEP'S) Y LA REDUCCIÓN DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE

Uno de los principales problemas de las pesquerías sobre camarones es la captura de especies de la fauna asociada o acompañante y los descartes que se producen de la misma, los cuales en la mayoría de los casos son altos y con una significativa concentración de especies con tamaño no comercial. En un estudio realizado por la FAO se realizó una estimación de los descartes anuales de las capturas globales provenientes de pesquerías marinas entre 2010 y 2014, la cual fue de 9.1 millones de toneladas que representan el 10.8% de la captura promedio anual durante el periodo mencionado y alrededor del 46% (ie., 4.2 millones de toneladas) de los descartes totales anuales, proviene de la pesca de arrastre, entre los que se incluyen la pesca de arrastre de camarón (Pérez-Roda et al., 2019).

Eayrs (2009) resalta que este es un problema mundial que ha demandado esfuerzos para ser intervenido con urgencia, y en ese aspecto la FAO ha liderado la investigación del uso de los Dispositivos Excluidores de Pesca (DEP's) desde el 2002, a través de un proyecto mundial conocido como "Reducción de los descartes y del impacto medioambiental causado por pesquerías".

Actualmente, en Ecuador existe una flota de arrastre dirigida a la captura de camarón pomada y otra flota denominada polivalente, que se dedica a la captura de camarón de profundidad y merluza. Sin embargo, la pesquería de arrastre no es objeto del presente estudio y solo ha sido nombrada por su modalidad de pesca. De la pesquería con redes de bolso pasiva, se posee un nivel de conocimiento bajo del impacto que se provoca, sobre especies de la fauna asociada y el nivel de los descartes de la fracción no comercial de la misma.

Los estudios realizados en la reducción de la fauna asociada y los descartes de la fracción no comercial mediante el uso de DEP's se enfocan sobre redes de arrastre, mientras que la característica principal de las redes de bolso es que son pasivas o estáticas, es decir, se requiere la implementación de campañas de investigación que permitan identificar opciones viables y efectivas en el uso de alternativas como los DEP's o también llamados Dispositivo Excluidor de la Fauna acompañante (BRD por sus siglas en inglés).

Eayrs (2009) menciona que para reducir la captura de especímenes pequeños se pueden utilizar tres tipos de BDR's:

**1** Copo de malla cuadrada mixta: es efectivo para excluir grandes cantidades de fauna asociada mientras que mantiene las capturas de camarón y proporción comercial de la fauna asociada, fue diseñado específicamente para distribuir la captura hacia adelante y a los lados del panel de escape principal, permitiendo que este se mantenga abierto (Figura 24). Consiste de varios paneles de paño unidos entre sí y colocados adecuadamente para permanecer abiertos durante el arrastre. La construcción de un panel de malla cuadrada mixto se realiza usando mallas de 45 y 60 mm.

**2** Dispositivo rígido semicurvo excluidor de basura y juveniles (JTED): este dispositivo fue diseñado para permitir el escape de peces pequeños o juveniles y otras especies no comerciales de la red (Figura 25). Está compuesto de 3 secciones rígidas de metal abisagradas; las primeras dos secciones son parrillas de metal y la tercera sección es un marco metálico sosteniendo un panel de paño de malla fina. El JTED se ubica en la parte superior del copo, entre los cabos de izado y la captura acumulada dentro del copo. Las dimensiones presentadas aquí son para construir un JTED adaptado a un paño de malla de 25 mm (1") y de 300 mallas de circunferencia.

**3** Ventana de malla cuadrada: La ventana de malla cuadrada fue diseñada para permitir que los peces nadan voluntariamente fuera de la red. Este BRD es un simple panel de mallas grandes armadas por las barras, de tal manera que permanecen abiertas durante el arrastre (Figura 26). Actúa en contraste con las mallas diamante las cuales tienden a cerrarse bajo tensión. Los siguientes detalles describen la construcción de una ventana de malla cuadrada de 150 mm (75 mm de longitud de barra), midiendo 6 barras a lo largo por 6 barras a lo ancho para adaptarse un copo de 45 mm (1 3/4") de tamaño de malla.

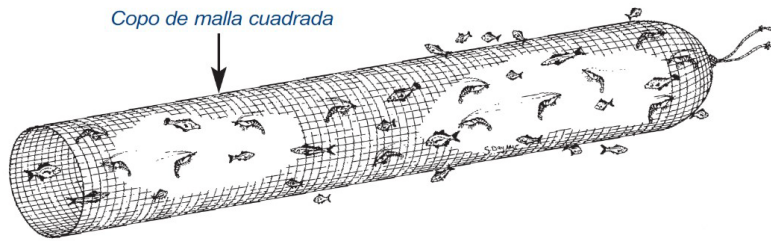
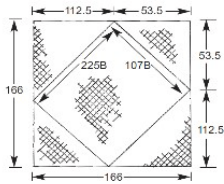


Figura 24. Copo de malla cuadrada mixta.

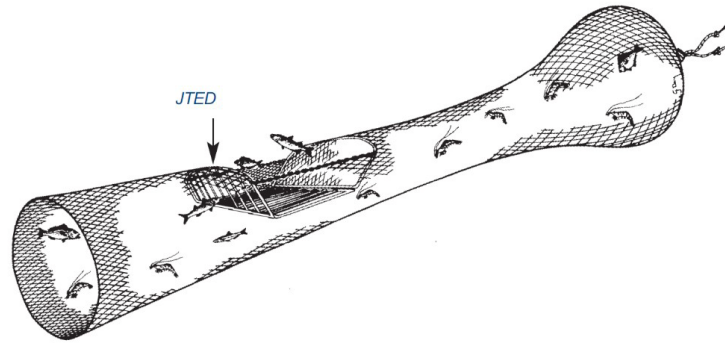


Figura 25. Dispositivo rígido semicurvo excluidor de basura y juveniles J(TED)

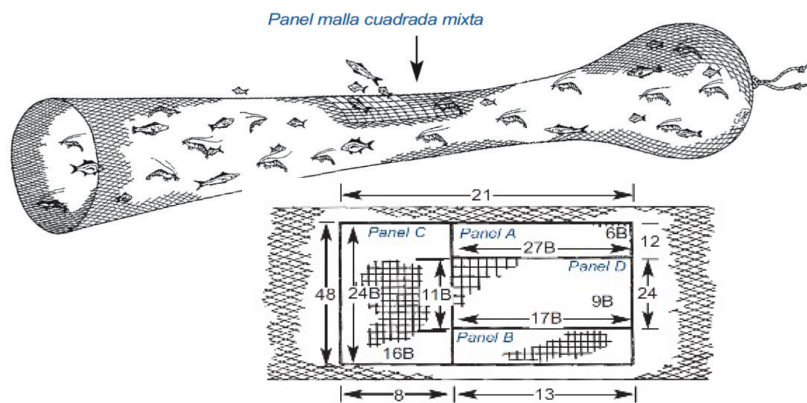


Figura 26. Dispositivo excluidor de malla cuadrada mixta

La eficiencia de un BRD está en función de la facilidad por la que este puede excluir de la red peces y otras especies de la fauna asociada y retener la captura de la especie objetivo. Esto se logra ya sea filtrando la captura por tallas (separación mecánica o física) o usando las diferencias en la conducta entre la especie objetivo y las especies perteneciente a la fauna asociada (separación conductista).

Es importante recordar los diferentes parámetros que influyen sobre la eficiencia y el funcionamiento del BDR, en la Figura 27, se esquematiza esta información, la que debe ser levantada de manera previa a la selección e implementación de un BDR en las redes de bolso pasiva para la pesquería de camarón pomada:

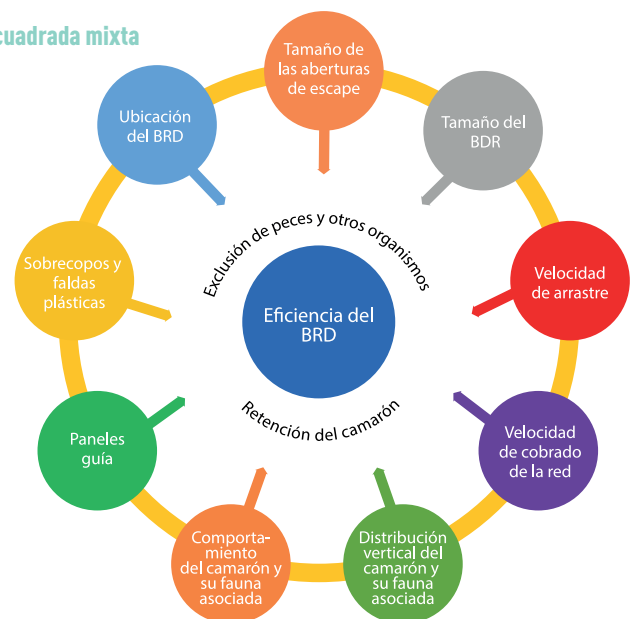


Figura 27. Diferentes parámetros que influyen en la eficiencia y funcionamiento del BRD. Fuente: Eayrs, 2007

# 5. DISCUSIÓN

Un aspecto importante que se debe resaltar en el presente estudio tiene relación con el tiempo de ejecución que fue solo de un mes (o dos mareas) para poder realizar el levantamiento de la información de campo. Por lo que los resultados parciales, podrían contener un nivel de sesgo en la serie de datos obtenida, al no poder realizarse muestreos sucesivos y complementarios, que permitan identificar y asociar variaciones espacio-temporales de las especies que componen la fauna asociada del camarón pomada. Sin embargo, se pudo obtener muestras representativas de las tres macrozonas, lo que nos permitió obtener conocimiento sobre la composición de especies y su abundancia relativa en estas tres zonas. La revisión bibliográfica de otros trabajos realizados con anterioridad ha permitido complementar ciertos criterios técnicos que ayuden en la discusión a plantear reales opciones de medidas de manejo para el ordenamiento de esta pesquería bajo un enfoque ecosistémico.

## 5.1 COMPOSICIÓN DE ESPECIES

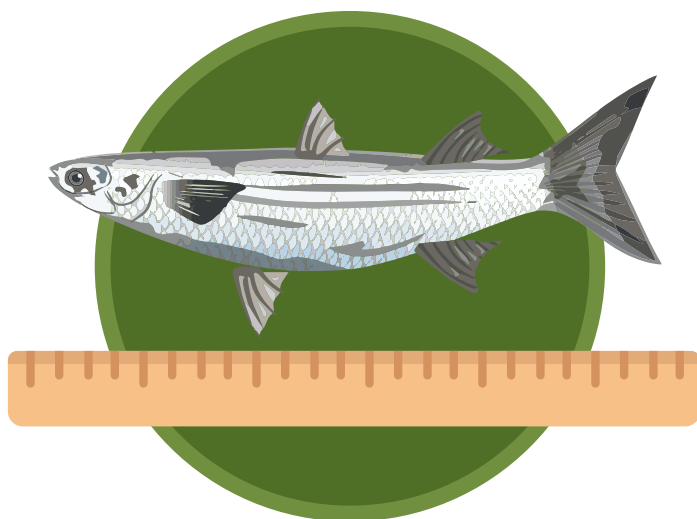
El número de especies pertenecientes a la fauna asociada de la pesquería de camarón pomada con redes de bolso pasiva es relativamente alto, se registraron 71 especies, siendo el grupo de peces el de mayor representatividad tanto en número de ejemplares (828) como de especies (61) y familias (25). Martínez-Ortiz, et al., (2017) registró durante septiembre 2016 - octubre 2017, un total de 55 de especies, de las cuales 37 eran peces agrupados en 17 familias. Hay que reconocer que la diferencia de tiempo de ejecución de las campañas de investigación es significativamente alta y por ende el estudio ejecutado entre septiembre 2016 y octubre de 2017, debería registrar un mayor número de especies/familias.

Sin embargo, también hay que considerar que el haber incrementado la cobertura geográfica en el presente estudio incidió favorablemente en el registro de un mayor número de especies y familias. Esto puede ser corroborado si revisamos los datos correspondientes a la macrozona 2 en donde se registraron 60 especies y 24 familias.

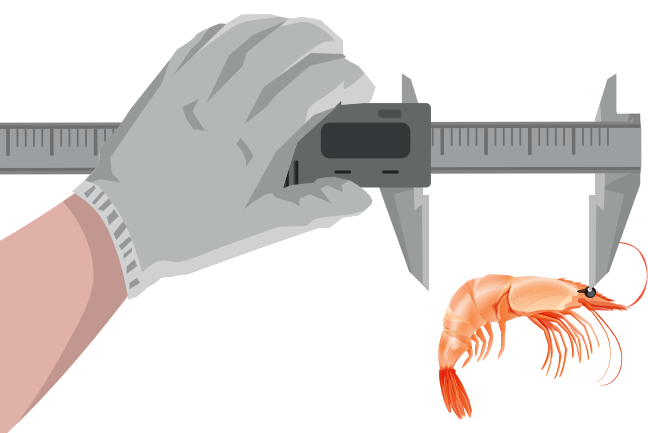
A pesar de que el número registrado de especies que componen la fauna asociada de la pesquería de camarón pomada es alto en ambos estudios, queda la interrogante de cuál será la variación o incremento en el número de especies y familias, si se ejecutara una o sucesivas campañas de investigación completa antes y durante toda la temporada de pesca y paralelamente en las tres macrozonas de pesca (Programa de Investigación).

## 5.2 DISTRIBUCIÓN DE TALLAS EN PECES Y CRUSTÁCEOS

Del total de especies a las cuales se les tomaron medidas (ie., longitud total, altura del cuerpo, longitud de la aleta dorsal, longitud de y longitud de manto), se registraron dos patrones diferentes. Con relación a las especies de peces y moluscos se registró aproximadamente un 75% de individuos con longitudes relativamente pequeñas y asociadas a una fase de desarrollo temprano (juveniles). Sin embargo, en el grupo de crustáceos el 70% de ejemplares correspondía a tallas grandes y una fase de adultos.



No obstante, un aspecto importante de mencionar es que 29 especies de peces y una especie de molusco, se consideran tener valor comercial, mientras que 7 especies de crustáceos son de interés comercial. Del análisis del registro de longitudes totales de las especies pertenecientes a la fauna asociada, se plantea la incertidumbre si esos patrones se mantienen o si presentan variaciones espacio-temporales a lo largo de la temporada y fuera de ella entre las tres macrozonas y que podrían estar asociadas a parámetros como: variaciones de la temperatura superficial del mar, dinámica de las corrientes, procesos reproductivos, tipo de hábitats/sitio de pesca (Lowe-McConnell, 1987; Miller and Kendall, 2009).



En lo referente al porcentaje de ocurrencia, las especies, *Stellifer fuerthii*, *Spherooides trichocephalus*, *Cynoscion squamipinnis*, *Isopisthus remifer*, *Ilisha fuerthii*, *Cetengraulis mysticetus*, *Anchoa* spp. (peces) y *Protrachypene precipua* (crustáceos), fueron las de mayor representatividad (ie., número de individuos). Sin embargo, debido a la limitación de tiempo del presente estudio, queda planteada la interrogante si el patrón de distribución y el porcentaje de ocurrencia individual dentro de las capturas, presentan diferencias espacio temporales entre macrozonas y en función de variaciones de la temperatura superficial del mar, dinámica de las corrientes, procesos reproductivos, tipo de hábitats/sitio de pesca (Lowe-McConnell, 1987; Miller and Kendall, 2009).

## 5.3 SELECTIVIDAD DEL ARTE DE PESCA Y REDUCCIÓN DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE

Los resultados de la prueba piloto sobre la selectividad redes de bolso pasivas que fueron obtenidos por Nicolaidis et al., (2017) dejan una evidencia clara y un fundamento técnico sobre la posibilidad de implementar un cambio en el tamaño del ojo de malla del copo. Sin embargo, existen algunas limitantes para estos primeros resultados como: i.- solo se trabajó con un tipo de red (ie., con alas); ii.- la experimentación solo se ejecutó en la macrozona de Bajo Negro, una de las tres macrozonas donde operan los pescadores artesanales, iii.- el número de datos utilizados es pequeño y iv.- no se volvió a realizar otro tipo de experimentación para verificar la certeza de los datos obtenidos en la primera investigación experimental.

Los resultados de la investigación realizada por Muñoz y Sandoval (2021), nos presentan tres tipos de artes de pesca, incluso con variantes dentro de un mismo tipo de red, para los cuales no existe información sobre su selectividad. La información acerca del tamaño y las dimensiones de los tipos de redes de bolso pasivas que fuera levantada in situ por los pescadores de las 25 organizaciones pesqueras participantes en esta pesquería, difieren aproximadamente en un 80% de los datos obtenidos por el IPIAP. Lo que demanda que se trabaje con las organizaciones pesqueras a fin de corregir y validar la información de medidas y estructura de las redes tipo bolso.

La modalidad de pesca en cada sitio/bajos está en función de la batimetría y de la dinámica de las corrientes, factores importantes que demandan estudios sobre el comportamiento del arte de pesca, de la especie objetivo y de la fauna asociada, relacionadas a estos parámetros. Por ejemplo, en la macrozona 1 (ie., Bajo Negro) existe un sistema de corrientes muy fluctuantes y fuertes que incide sobre los sitios de pesca y conduce a cambios en la ubicación de las redes y la modificación de las dimensiones de la misma, por lo cual una de las alas de la red es mucho más extenso que la otra (J. Marcial, comunicación personal, 10 de septiembre de 2021). En la macrozona 2, el trabajo de pesca en sitios como Puerto Grande, Bajo La Andrea, se realiza en función de la profundidad de los bajos y la dinámica de la corriente, lo que incide en la modificación, dimensionamiento y colocación de las redes (G. Castro, comunicación personal, 22 de septiembre, 2021). Por otro lado, en la macrozona 3 (ie., desembocadura del Río San Pablo), las faenas de pesca se realizan principalmente con la marea de quiebra, porque el comportamiento de las corrientes durante el aguaje impide cualquier actividad de pesca (N. Gorotiza, comunicación personal, 24 de septiembre, 2021). Todo lo cual debe contrastarse con el comportamiento de las especies objetivo y su fauna asociada, antes de tomar una decisión sobre la implementación de un DEP's en el copo de las redes.

En lo referente a los tres tipos de DEP's o BDR's que son utilizados para reducir la captura de especímenes pequeños y su posterior descarte, es importante mencionar que estos operan principalmente con redes de arrastre, el cual es un arte activo que trabaja completamente distinto a las redes de bolso pasivas. No existe ninguna experiencia del uso de DEP's/BDR's sobre redes de bolso pasivas, por lo que esta diferencia de operación de las artes mencionadas, implica una validación experimental para utilizar uno de los tres tipos de manera oficial en la pesquería artesanal de camarón pomada. La habilidad de un BRD para operar con efectividad se determina por el diseño y operación del dispositivo bajo una completa gama de factores que tiene la pesquería, los cuales no son plenamente conocidas a la fecha.

La eficiencia de un BRD está en función de la facilidad para excluir de la red peces y otras especies de la fauna asociada y retener la captura de la especie objetivo. Esto se logra ya sea filtrando la captura por tallas (separación mecánica o física) o usando las diferencias en la conducta entre la especie objetivo y las especies perteneciente a la fauna asociada (separación conductista).

# 6. RECOMENDACIONES

Es necesario diseñar un plan de investigación que permita integrar una serie de variables como: dinámica de las corrientes, batimetría, comportamiento de las artes de pesca en función de las corrientes, pesca experimental en las macrozonas de pesca, caracterización espacio-temporal de la fauna asociada en función de las variables antes mencionadas.

Además, como un paso previo a la toma de decisión para cambios o modificaciones en el arte de pesca utilizado, se requiere conocer sobre el comportamiento de las redes en función del sistema de corrientes, la batimetría de cada sitio de pesca, y del comportamiento de las especies que forman parte de la fauna asociada del camarón pomada. Por lo que es importante considerar estos aspectos en las nuevas campañas de investigación que se aplique para los tres tipos de redes de bolsos.

Los resultados de la investigación realizada por el IPIAP con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) no solo permiten actualizar el conocimiento que se tenía sobre tipos, dimensiones, funcionalidad y selectividad del arte de pesca red de bolso pasiva, sino que brinda algunos aspectos sobre los cuales se requiere

profundizar la investigación como de la relaciones tróficas y comportamiento de la especie objetivo y su fauna asociada, por lo que debería considerarse el desarrollo de nuevas líneas de investigación para que sobre la base de los resultados que se obtengan, se pueda identificar la mejor alternativa para la reducción de los descartes de la fauna asociada no comercial y de esta manera ordenar eficientemente la pesquería de camarón pomada con redes de bolso pasivas. Finalmente, es fundamental continuar ejecutando campañas de pesca experimental con una alta participación del sector pesquero, cuyo conocimiento es relevante dentro de los procesos de investigación que sobre esta pesquería requieran implementarse, previo al establecimiento de un Plan Integral de Ordenamiento de la misma.





# 7. BIBLIOGRAFÍA

Altamirano, M. (2017). Memoria taller de evaluación "programa piloto de manejo pesquero de camarón pomada con redes de bolso en Bajo Negro", 44pp

Glass, C., W. and Wardle, C., S. 1989. Comparison of the reactions of fish to a trawl gear, at high and low light intensities. Fisheries Research Journal 1989.

Gunderson, D. R. 1993. Surveys Fisheries Resources. Publisher: New York (USA) John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-471-54735- 256 pp

He, P. 1991. Swimming endurance of the Atlantic cod, *Gadus morhua*, L., at low temperatures. Fish. Res. 12:65-73

IPIAP. 2017. Análisis de pesca experimental de la red bolso dirigido al recurso camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre en Bajo Negro, Prov. del Guayas. Informe Técnico IPIAP. 11 pp

Lowe-McConnell, R. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. Londres. 390 pp

Martínez-Ortiz, J., Muñoz, D., Quinde O., Daza, C. y Tigrero, J. 2017. Composición de especies en la pesquería artesanal con redes de bolso en la zona de Bajo Negro, Golfo de Guayaquil, Ecuador (septiembre 2016 - octubre 2017). Informe Técnico. WWF. 28 pp

Miller, B. S. and A. W. Kendall, Jr. 2009. Early life history of marine fishes. University of California Press, Berkeley, California, 364 pp.

Miller, Thomas J.; Crowder, Larry B.; Rice, James A.; Marschall, Elizabeth A. 1988. "Larval Size and Recruitment Mechanisms in Fishes: Toward a Conceptual Framework," Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 45, no. 9, pp. 1657-1670.

MPCEIP (2021). Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2021-0156-A. Cuarto Suplemento N° 504 - Registro Oficial.

Extraído el Miércoles 28 de julio de 2021 de

[http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10\\_DWL\\_FL/eyJYXJwZXRhljoicm8iLCJ1dWlkjoiMWE5NzE4MzctZTE2NC00NzNiLTgxMWQtNGI4OGZhOGQ1NDIhLnBkZiJ9](http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXJwZXRhljoicm8iLCJ1dWlkjoiMWE5NzE4MzctZTE2NC00NzNiLTgxMWQtNGI4OGZhOGQ1NDIhLnBkZiJ9).

MPCEIP (2020). Acuerdo Nro. MPCEIP-SRP-2020-0077-A. Edición Especial No. 940 - Registro Oficial.

Extraído el 31 de agosto de 2020 de

<https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/ediciones-especiales/item/13420-edicion-especial-no-940>

Muñoz y Sandoval 2021. Característica, dimensionamiento y aparejamiento de la “red bolso” para la captura de recurso Camarón Pomada en el interior del Golfo de Guayaquil. Informe Técnico. Tecnología Pesquera - Investigación de los recursos bioacuáticos y su ambiente. Unidad de los Recursos Bentónicos Demersales y Agua Dulce/Embalses. Instituto Público de investigación de Acuicultura y pesca. 16 pp

Nicolaidis, F., Mendivez, W., García, R., Chicaíza, D., Muñoz, A. y Sandoval, G. 2017. Selectividad de la red de bolso utilizada para capturar camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en Bajo Negro, Golfo de Guayaquil. Informe Técnico IPIAP. 10 pp

Pérez Roda, M.A. (ed.), Gilman, E., Huntington, T., Kennelly, S.J., Suuronen, P., Chaloupka, M. and Medley, P. 2019. A third assessment of global marine fisheries discards. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 633. Rome, FAO. 78 pp.

Wardle, C.S. (1983) “Fish Reactions to Towed Fishing Gears”, in *Experimental Biology at Sea*, A. Macdonald and I.G. Priede (eds), Academic Press, New York, pp. 167–95

# ANEXOS

## ΑΝΕΚΟ ΣΕΩ ΑΝΕΚΟ \\* ARABIC 1. HOJA DE REGISTRO DE DATOS DEL MUESTREO EN LABORATORIO: A) PECES Y B) CRUSTÁCEOS

Fecha de Muestreo: \_\_\_\_\_

Bajo: \_\_\_\_\_

Fecha colección: \_\_\_\_\_

No. Muestra: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

Muestreador: \_\_\_\_\_

No.	Long Total	Altura	Long. A.D.	Peso	No.	Long Total	Altura	Long. A.D.	Peso
1					31				
2					32				
3					33				
4					34				
5					35				
6					36				
7					37				
8					38				
9					39				
10					40				
11					41				
12					42				
13					43				
14					44				
15					45				
16					46				
17					47				
18					48				
19					49				
20					50				
21					51				
22					52				
23					53				
24					54				
25					55				
26					56				
27					57				
28					58				
29					59				
30					60				

Fecha de Muestreo: \_\_\_\_\_

Bajo: \_\_\_\_\_

Fecha colección: \_\_\_\_\_

No. Muestra: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

Muestreador: \_\_\_\_\_

No.	Long Total	Long Cefal.	No.	Long Total	Long Cefal.
1			31		
2			32		
3			33		
4			34		
5			35		
6			36		
7			37		
8			38		
9			39		
10			40		
11			41		
12			42		
13			43		
14			44		
15			45		
16			46		
17			47		
18			48		
19			49		
20			50		
21			51		
22			52		
23			53		
24			54		
25			55		
26			56		
27			57		
28			58		
29			59		
30			60		

Anexo 2. Principales especies de la fauna asociada de la pesquería de camarón pomada con red de bolso pasiva.



*Hemicaranx zelotes*



*Nebris occidentalis*



*Gobiodes peruanus*



*Isophistus remifer*



*Parapsettus panamensis*



*Mugil curema*



*Cathorops fuerthii*



*Lile stolifera*



*Achirus mazatlanus*



*Symphurus chabanaudi*



*Gobionellus liolepis*



*Ophichthus zophochir*



*Trichiurus lepturus*



*Sphoeroides trichocephalus*



*Albula vulpes*



*Oligoplites saurus*



*Selene peruviana*



*Polydactylus opercularis*



*Paralonchurus dumerilii*



*Anchovia macrolepidota*



*Anchoa spinifer*



*Anchoa nasus*



*Polydactylus aproximans*



*Haemulopsis elongatus*



*Porichthys greenei*



*Cetengraulis mysticetus*



*Anchoa starksi*



*Cynoscion squamipinnis*



*Stellifer fuerthii*



*Pisodonophis daspilatus*



*Prionotus ruscarius*



*Anchoa panamensis*



*Ophioscion imiceps*



*Ophioscion vermicularis*



*Daector dowi*



*Bagre pinnimaculatus*



*Bagre panamensis*



*Achirus scutum*



*Stellifer erycimba*



*Lolliguncula panamensis*



*Rimapenaeus byrdi*



*Rimapenaeus pacificus*



*Squilla aculeata aculeata*



*Protrachypene precipua*



*Xiphopenaeus riveti*



*Callinectes arcuatus*





ELABORADO CON EL APOYO DE:



EN EL MARCO DEL PROYECTO INICIATIVA PESQUERÍAS COSTERAS:



INICIATIVA  
**PESQUERÍAS  
COSTERAS**  
AMÉRICA LATINA  
PERÚ-ECUADOR