

# INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA

---

## CRUCERO DE PROSPECCION HIDROACÚSTICA Y PESCA COMPROBATORIA CON BARCOS PESQUEROS COMERCIALES

IPIAP 2024-01-01 PPP

### PLAN DE CRUCERO

29 enero al 09 febrero de 2024

[PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE \(IRBA\)](#)

[UNIDAD DE INVESTIGACIÓN](#)

[RECURSOS PELÁGICOS](#)

# PLAN DE CRUCERO DE PROSPECCIÓN HIDROACÚSTICA Y PESCA COMPROBATORIA CON BARCOS PESQUEROS COMERCIALES “IPIAP 2024-01-01 PPP”

## 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación hidroacústica es un método directo, que nos permite, mediante la acústica submarina, estimar la abundancia de peces a partir de la cuantificación del rebote de sonido de los cardúmenes de peces.

El principio fundamental de esta metodología de estimación consiste en que, si se conoce la cantidad de energía sónica que es emitida por los peces, se le puede comparar con la que se recibe como eco o retrodispersión, y así poder atribuir la diferencia a la cantidad de dispersores presentes en el agua; Si se conoce la energía que un solo pez es capaz de reflejar, entonces la relación entre esas dos cantidades nos dará el número de peces presentes en el agua.

La estimación acústica es la principal herramienta utilizada por el IPIAP para determinar biomasa, abundancia y distribución espacial de los principales recursos de peces pelágicos pequeños (PPP) en el mar territorial, principalmente macarela, botella, pinchagua, chuhueco, picudillos, entre otros.

Los resultados alcanzados en campañas de investigación previas, han sido el sustento basado en ciencia para los tomadores de decisión en cuanto al manejo sostenible de los recursos, resaltando el estado actual de los peces pelágicos pequeños en la costa continental ecuatoriana.

Los recursos PPP son utilizados para la producción de harina de pescado, aceite, enlatados y congelados para consumo humano, llegando a estar dentro de los primeros puestos que aportan al Producto Interno Bruto (PIB), convirtiéndose en una fuente de desarrollo económico y social de suma importancia para nuestro país.

Con el fin de continuar con los estudios que fomenten el incremento del conocimiento de estos recursos, en cuanto a aspectos poblacionales (biomasa, abundancia, distribución geoespacial), aspectos reproductivos en el territorio continental ecuatoriano, se propone la ejecución del 7º crucero de prospección hidroacústica y pesca comprobatoria con barcos pesqueros comerciales, denominado IPIAP 2024-01-01 PPP.

Esta campaña de investigación se desarrollará a través del apoyo de una alianza público-privada entre el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), Cámara Nacional de Pesquería (CNP), Asociaciones pesqueras, así como también pescadores independientes, con el objetivo de estimar la biomasa, abundancia relativa y distribución espacial de las principales especies de peces pelágicos pequeños del perfil costero continental ecuatoriano.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

Estimar la biomasa, abundancia relativa y distribución espacial de las principales especies de peces pelágicos pequeños del perfil costero continental ecuatoriano.

### Objetivos Específicos

#### a) Prospección hidroacústica

- Evaluar de manera directa la biomasa y abundancia de las principales especies de peces pelágicos pequeños por método hidroacústico.
- Determinar áreas de distribución y concentración de las principales especies de peces pelágicos pequeños.

#### b) Parámetros biométricos y biológicos de las principales especies pelágicas pequeñas

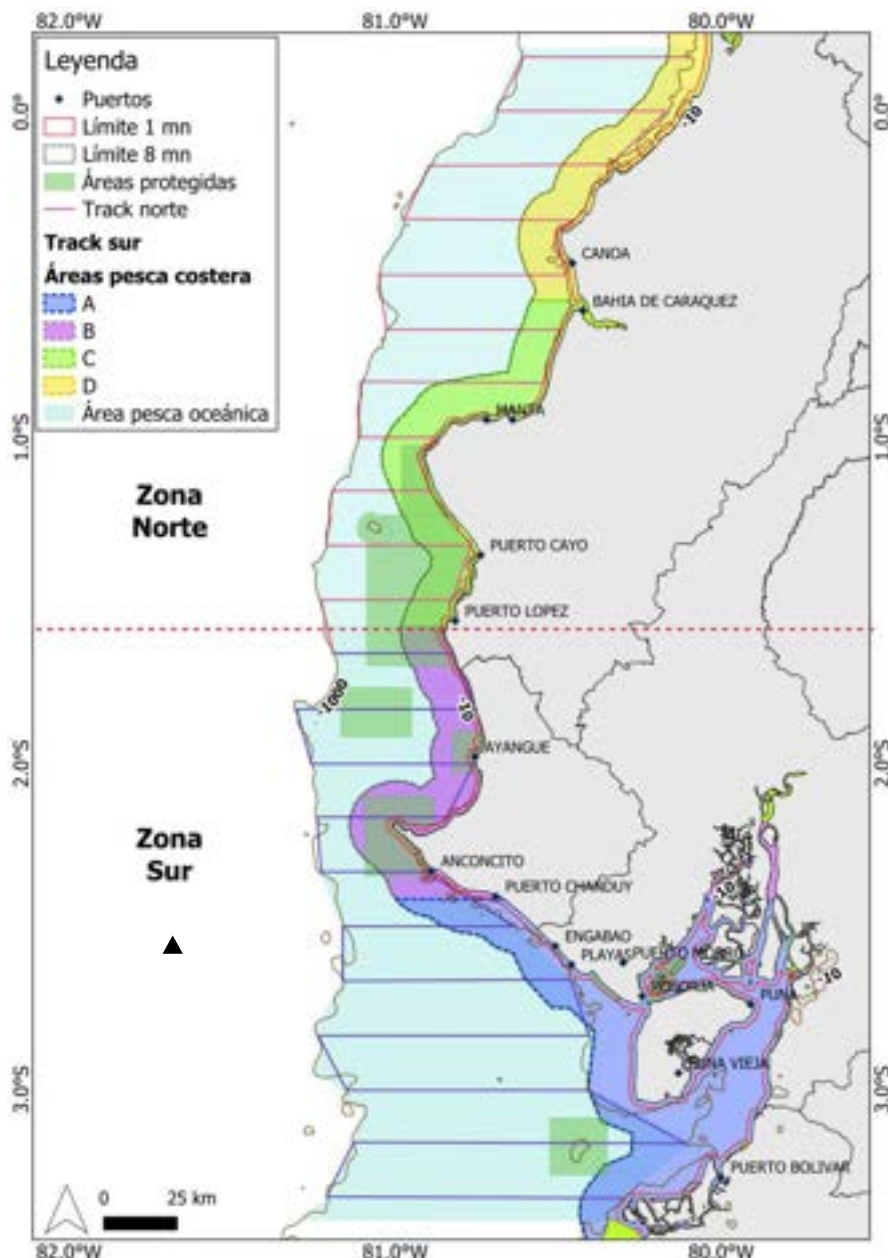
- Determinar los parámetros biométricos y biológicos (peso, talla, sexo, estadio de madurez y peso de la gónada) de las principales especies de peces pelágicos pequeños provenientes de la pesca comprobatoria.

#### c) Análisis ictioplanctónico

- Determinar la abundancia y distribución de huevos y larvas de las principales especies de peces pelágicos pequeños.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

Se prospectará desde la latitud 00°10' N (Pedernales, Provincia de Manabí) hasta la latitud 03°23' S (frontera entre Ecuador y Perú), y entre la costa ecuatoriana y el meridiano 81°50' W, cubriendo todo el perfil costero entre las líneas de batimetría de 10 hasta los 1000 m de profundidad (Figura 1).



**Figura 1.** Área de estudio y trayectoria para la prospección hidroacústica, Crucero IPIAP 2024-01-01 PPP

#### 4. MATERIALES Y PROCEDIMIENTO

Para esta campaña de investigación se emplearán 6 barcos pesqueros comerciales dos con casco de acero naval y cuatro barcos con casco de madera los mismos que cumplirán las siguientes funciones y actividades:

##### **B/P Barco Científico**

Se utilizará un barco con casco de acero naval que realizará la prospección y pesca comprobatoria.

1. Esta embarcación llevará la ecosonda científica portátil (SIMRAD EY60), zarpará el 8 de enero y cubrirá desde la frontera con Perú hasta Puerto López (Zona SUR) y desde

Puerto López hasta Pedernales (Zona NORTE), realizándose todo en una sola fase; tres días previos la fecha indicada, se realizará la instalación y calibración de equipos científicos, y la prospección hidroacústica se hará con frecuencia de 120 kHz.

2. La prospección acústica se realizará mediante transectos paralelos entre sí y perpendiculares a la costa ecuatoriana y sus respectivos intertransectos a una velocidad constante de 9.0 nudos entre las 06h00 y las 18h00, manteniendo el rumbo por las rutas de navegación entregadas a los capitanes por parte del jefe de Crucero del IPIAP.

### **B/P Pesca Comprobatoria**

Esta embarcación con casco de acero naval acompañará al Barco Científico durante toda la ejecución del crucero y realizará los lances solo cuando el barco científico lo indique desde la milla 5 en adelante del área de estudio.

Dicha embarcación usará la red de cerco con jareta, usualmente utilizada en su actividad de pesca. Se realizarán lances de pesca cuando se observe una marca representativa registrada por el barco científico a media agua o en superficie, previa autorización del capitán de pesca y jefe de crucero. El barco pesquero debe acudir cuando el barco científico solicite explorar un área determinada para realizar la pesca comprobatoria sea de día o de noche.

Para complementar la pesca comprobatoria, se recolectarán muestras de los barcos cerqueros de clase I previamente seleccionado por el IPIAP (un barco por sub-áreas) para que realicen lances de pesca cerca de la costa de 1 a 8 mn en la misma fecha que el barco científico este realizando la prospección por las sub-áreas (A, B, C y D), para efecto de esto se clasificara el área de estudios en 4 sub-áreas distribuidas de la siguiente manera:

**Sub-área A:** desde la frontera con Perú hasta Chanduy

**Sub-área B:** desde Chanduy hasta Salango

**Sub-área C:** desde Salango hasta Bahía de Caráquez

**Sub-área D:** desde Bahía de Caráquez hasta Pedernales

### **Procedimiento para la pesca comprobatoria**

1. El Barco Científico al detectar un cardumen de importancia para el monitoreo, procederá (jefe de crucero) a registrar en la bitácora e informar a los Barco de Pesca para que realicen el respectivo lance de pesca comprobatoria.
2. Una vez realizada la captura, se procederá a calcular el volumen capturado en toneladas, posteriormente se tomará una muestra aleatoria de 80 libras por lance efectivo de pesca para establecer la composición de la captura; de esta muestra se obtendrá una submuestra de 20 organismos por clase de talla y por especie para estimar los principales parámetros biológicos.

Nota: No se realizarán lances de pesca más de una vez en una misma zona (un radio de 10 mn).

### 3. METODOLOGÍA DE MUESTREO

#### Acústica submarina

El barco pesquero científico realizará la prospección en la zona Norte y Sur, llevará el ecosonda científica (SIMRAD EY60). Se utilizarán ecogramas tipo Sv, TS y de coordenadas angulares. Los ecogramas serán grabados para efecto de estudio desde 0 a 500 m de profundidad con una frecuencia de 120 KHz, con el ecosonda científica EY60 y como Unidad Básica de Muestreo (UBM) una milla náutica como intervalo.








#### Cronograma general de actividades

En el siguiente cronograma se detalla las actividades a realizarse durante el tiempo de duración del crucero.

ENERO - FEBRERO 2024

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
29 Calibración	30 Calibración	31 Calibración	1 Inicio de crucero	2	3	4
5	6	7	8	22 Fin de crucero	10	11
12 Feriado	13 Feriado	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

#### Leyenda

	Calibración
	B/P Científico y pesca
	Luna nueva
	Pesca comercial subárea A
	Pesca comercial subárea B
	Pesca comercial subárea C
	Pesca comercial subárea D

#### Análisis biológicos

Cinco técnicos del IPIAP llevarán a cabo esta actividad, de los cuales dos estarán en los barcos pesqueros, mientras que los otros tres se movilizarán por tierra (Posorja hasta Manta), para estar presentes en el momento de la descarga, recogiendo las muestras para realizar los respectivos análisis de composición de la captura y muestreo de laboratorio (peso, talla, sexo, madurez, etc.).

## 4. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE ECOTRAZOS

### Análisis de Ecotrazos

El análisis de los datos acústicos se efectuará a través de un Script (LP) desarrollado para R-Studio, el mismo que visualizará, procesará y extraerá valores acústicos (NASC) de los ecogramas provenientes de la prospección. Posteriormente y mediante métodos ya establecidos se estimará biomasa y abundancia de las especies de peces pelágicos pequeños (PPP). La distribución espacial de los recursos PPP se visualizará mediante el software Ocean Data View (ODV).

### Discriminación de los ecogramas de peces por especies y extracto de profundidad

Los ecogramas serán clasificados por el tipo de ecotrazo que generen, esto se logra debido a las costumbres agregativas, contextura, presencia o no de una vejiga natatoria, contenido graso, etc., que presentan los peces (ICES, 1998; ICES, 2000; Barange et al., 2005; Bertrand et al., 2008). Los valores NASC por especie serán determinados de acuerdo al tipo de ecotrazo presente en los ecogramas y por la información proveniente (composición de la captura, esto es porcentaje de especies) de las capturas de los lances comprobatorios.

## 5. CÁLCULO DE LA ABUNDANCIA Y BIOMASA

Se utilizará el método de Estimación por Áreas Isoparalitorales (AIP), de Mac Lennan y Simmonds (1992). Para la estimación de la fuerza de blanco (TS) a partir de la talla, donde L es longitud del pez en cm y b20 en decibeles:

$$TS = 20 \text{ Log } L - b20$$

La densidad o número de peces se calculará, según la expresión:

$$\rho = \text{NASC}/\sigma$$

$$\sigma = 4 \pi 10^{TS/10}.$$

La biomasa será calculada para cada transecta en base al peso promedio (w) de cada pez, el cual se estimará con la siguiente ecuación; donde, a y b son las constantes:

$$W = a.L^b$$

Una vez calculada el área A por cada AIP, se estimará la biomasa con la siguiente ecuación:

$$B = \rho. A. w.$$

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

### a) Prospección Hidroacústica y Pesca Comprobatoria

Estimación de la biomasa, abundancia y distribución de los peces pelágicos pequeños en la plataforma continental ecuatoriana.

## b) Estructura poblacional

Estructura de tallas, estadio de madurez, proporción de sexo, entre otros; de cada especie pelágica pequeña capturada.

## c) Análisis ictioplanctónico

Biomasa, abundancia y distribución de huevos y larvas de las principales especies pelágicas pequeñas.

## 7. FECHA Y ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DEL CRUCERO

Actividad	Fecha inicio	Fecha final	Personal Técnico	# Personas embarcadas	Zona
Calibración de equipos acústicos y oceanográficos	29/01/2024	31/01/2024	4 (1 Sistema, 1 Oceanógrafo, 2 Acústicos)	B. Científico: 3 IPIAP + 1 SPS-FIP	Playa/La Libertad
Ejecución del Crucero	31/01/2024	109/02/2024*	5 (2 Acústicos, 1 biólogo, 2 tecnólogos, uno o dos pasantes)	B. Científico: 2 IPIAP + 1 SPS-FIP B. Pesquero: 2 Tlgo IPIAP	Zona Norte y Zona Sur
Muestreo Biológico pesca comprobatoria	1/02/2024	09/02/2024*	6 ( 4 Biólogos y 2 choferes) IPIAP	N/A	Santa Elena y Manabí

\*La fecha de término del crucero estará definida en base al cumplimiento de las actividades de investigación propuestas.

**Días efectivos del crucero:** 12 días

Inicio: 29 de enero 2024

Fin: 09 de febrero de 2024

Se realizará pruebas de calibración 3 días antes del inicio del crucero.

**Instalación y calibración de ecosonda:** La calibración se realizará del 29 al 31 de enero de 2024, esta actividad se realizará frente a La Libertad y/o Playas.

**Consideraciones:** Barcos que concluyan la prospección y/o pesca en el área designada, deben retornar a puerto inmediatamente.

Se realizarán pruebas previas, con la finalidad de calibrar los equipos y su funcionalidad con la embarcación a participar; si es que estos equipos presentan irregularidades de registro, conexión, etc., el crucero no podrá realizarse.



## 8. PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES

Actividades	Fechas
Preparación Plan de crucero	8 al 13 de diciembre
Entrega Plan de crucero	05 de enero
Revisión y aprobación Plan de crucero	18 de enero
Revisión y visita técnica a las embarcaciones participantes	22 al 26 de enero
Calibración de equipos acústicos (SIMRAD EY-60)	29 y 31 de enero
Fecha de inicio Crucero Acústico	31 de enero
Fecha de fin del Crucero Acústico	09 de febrero
Entrega de Informe Ejecutivo	09 febrero
Interpretación e integración de resultados acústicos y biológico-pesqueros.	13 de febrero al 29 de febrero
Entrega de informe final	15 de marzo de 2024

## 9. RESPONSABILIDADES

### Personal a bordo

#### Actividad / Responsabilidad

1. Jefe científico
2. Acústica
3. Tecnología pesquera
4. Tecnología pesquera
5. Ictioplancton

#### Participantes

Biól. Álvaro Romero  
N.N.  
Tec. Ángel Muñoz  
Tec. Geovanny Sandoval  
MSc. David García

### Inspectores de Pesca para certificación pesca que se desembarque (Diferentes Puertos)

6. Inspector de pesca SRP
7. Inspector de pesca SRP
8. Inspector de pesca SRP

### Personal en Tierra

8. Coordinadora logística
9. Biología Pesquera
10. Biología Pesquera
11. Biología Pesquera
12. Chofer
13. Chofer

MSc. Viviana Jurado  
Biól. Natalia González  
Biól. Martha Tómalá  
Mgs. Manuel Díaz