

RESUMEN EJECUTIVO

CRUCERO DE PROSPECCIÓN HIDROACÚSTICA Y PESCA COMPROBATORIA CON BARCOS PESQUEROS COMERCIALES IPIAP 2021-01-01 PV

El Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) realizó del 12 al 27 de enero de 2021 con el apoyo de la Cámara Nacional de Pesquería (CNP), la Asociación de Propietarios de Barcos Pesqueros “26 de Agosto”, la Coordinadora Nacional de Organizaciones Pesqueras y Afines del Ecuador (CONOPAE) y la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), el 5º crucero de prospección hidroacústica y pesca comprobatoria de los peces pelágicos pequeños, con el objetivo de continuar los estudios de biomasa, abundancia y distribución de estos recursos, condiciones reproductivas, así como las condiciones ambientales donde se desenvuelven.

Se realizaron un total de 21 transectas perpendiculares a la costa y paralelas entre sí, explorando un área total de 7 392 mn².

Un total de 17 estaciones oceanográficas fueron realizadas, las mismas que se distribuyeron por toda el área de estudio siendo 16 estaciones fijas y 1 adicional que correspondieron a marcas de peces capturados.

Un total de 36 lances de pesca comprobatoria fueron realizados sobre cardúmenes previamente identificados durante la prospección acústica por el barco denominado “científico” (B/P Atlantic I); de los 36 lances de pesca, 20 lances los realizó el B/P Florida y 16 el B/P María Monserrate II y Wellington José.

La biomasa total de PPP en el área de estudio se estimó en 877 280 t, con un 77% reportado para la zona sur y 23% para la zona norte. La especie con la mayor biomasa estimada fue la macarela con 342 582 t, mientras que el grupo de anchoa registró el menor valor de biomasa con 1 149 t (Tabla 1).

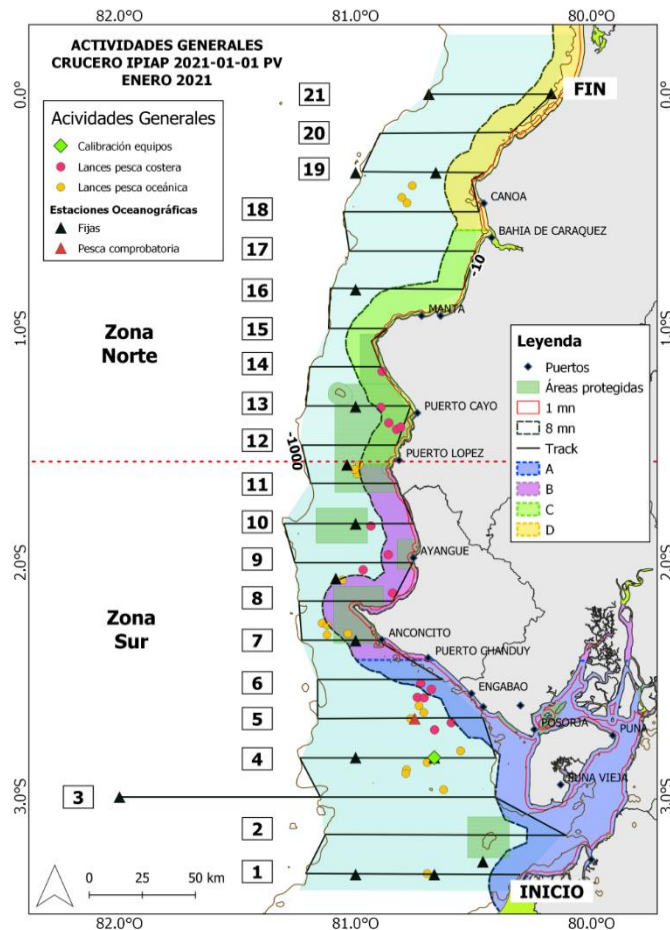


Tabla 1. Biomasa en toneladas (t) estimada por zona, transecto y especie de PPP durante el Crucero IPIAP 2021-01-01 PV, enero 2021.

	Transecto	Latitud	Longitud inicial	Longitud final	Botella	Macarela	Sardina Redonda	Pinchagua	Picudillo	Chuhueco	Anchoa	Biomasa (t)	
Zona Sur	1	03°20' S	80°19' 18" O	81°12' 36" O		17 075		2 496		1 968	557	22 097	
	2	03°10' S	80°7' 62" O	81°7' 47" O									
	3	03°00' S	80°24' 49" O	81°8' 50" O	13 840	125 986				447	127	140 400	
	4	02°50' S	80°24' 49" O	81°13' 57" O	13 021	26 456						39 477	
	5	02°40' S	80°28' 39" O	81°8' 60" O	60 726	71 358	43 003	5 051	22 882	398		203 418	
	6	02°30' S	80°38' 61" O	81°9' 37" O	2 886	3 392			6 500			12 779	
	7	02°20' S	80°54' 65" O	81°13' 42" O				10 317				10 317	
	8	02°10' S	80°51' 40" O	81°13' 63" O									
	9	02°00' S	80°46' 33" O	81°14' 66" O	20 053	83 296	5 912				313	109 574	
	10	01°50' S	80°46' 06" O	81°18" O	48 545	3 087	41 510		7 782		153	101 077	
	11	01°40' S	80°50' 46" O	81°10' 50" O	29 820		6 675		3 552			40 048	
Zona Norte	12	01°30' S	80°49' 75" O	81°12' 52" O									
	13	01°20' S	80°46' 49" O	81°12' 45" O	5 598	2 430		8 267	4 484			20 779	
	14	01°10' S	80°53' 76" O	81°11' 51" O		80			453			532	
	15	01°00' S	80°52' 63" O	81°6' 50" O		9 421						9 421	
	16	00°50' S	80°33' 48" O	81°5' 68" O	434			1 065				1 499	
	17	00°40' S	80°29' 44" O	81°1' 41" O				5 131	157 668			162 799	
	18	00°30' S	80°29' 63" O	81°2' 45" O					250			250	
	19	00°20' S	80°27' 72" O	80°57' 55" O									
	20	00°10' S	80°20' 32" O	80°53' 44" O	2 204				304			2 508	
	21	00°0' S	80°10' 54" O	80°40' 54" O					305			305	
Total					197 129	342 582	97 100	32 326	204 181	2 813	1 149	877 280	

La abundancia total de PPP en el área de estudio fue 21.63 millones de individuos, la zona sur registró el 53% y la zona norte 47%. La especie con la mayor abundancia fue el picudillo con 12.34 millones de individuos, mientras que el chuhueco registró el menor valor con 0.11 millones de individuos.

En cuanto a especies no pelágicas, la biomasa total fue de 232 479 t, la zona sur registró el 41% y la zona norte 59%. La especie con mayor biomasa fue el chazo con 171 819 t, mientras que la carita registró el menor valor con 10 225 t. La abundancia total fue 8.28 millones de individuos, la zona sur registró el 40% y la zona norte el 60%. La especie que registró la mayor abundancia fue el chazo con 5.42 millones de individuos, mientras que la gallineta registró el menor valor con 0.42 millones de individuos.

La distribución horizontal observada de los PPP (macarela, botella, pinchagua, chuhueco, picudillo, sardina redonda y anchoa) denota varias áreas con mayor concentración de biomasa, localizadas en los alrededores de Bajo Copé, Puntilla de Santa Elena, Isla Santa Clara y cerca de la frontera con Perú. En tanto que la distribución vertical fue registrada desde uno hasta 250 m de profundidad; se denota que el 90% de la biomasa se encuentra localizada entre los 10 y 150 m.

Verticalmente, la mayor concentración de biomasa de PPP se encontró entre los 10 y 150 m de profundidad, concentrándose la mayor biomasa entre 30 y 80 metros de profundidad, siendo asequible para las redes de los barcos.

La densidad acústica promedio del área de estudio fue de 150 t mn⁻², el área con mayor densidad correspondió a la zona Sur con 179 t mn⁻², reconociendo esta área como la de mayor biomasa y abundancia en relación con cruceros anteriores. Además, se encontraron núcleos más densos que en cruceros acústicos anteriores, esto indica una mayor concentración de peces formando grandes cardúmenes.

Especies como macarela y picudillo (46% y 25%, respectivamente) fueron las mayormente representadas durante el presente crucero de prospección acústica y pesca comprobatoria, a diferencia de las especies denominadas como "otros" que acumularon un 26%.

De los lances de pesca comprobatorios oceánicos, el 74% estuvo conformado por las principales especies pelágicas pequeñas como macarela, picudillo, en menor proporción pinchagua y botella (2%), en tanto que el grupo “otras” especies representaron el 26%. En los lances costeros la macarela representó el 69% y el grupo considerado como “otros” el 27%, compuesto este último con mayor variedad de especies demersales, en relación a los lances de pesca oceánica.

La estructura de tallas para especies pelágicas pequeñas como macarela, picudillo y pinchagua, fueron superiores a la Longitud Media de Madurez Sexual (LMMS); para el caso de botella, el 87% de los individuos presentaron longitudes inferiores a la LMMS.

Lo que respecta a la actividad reproductiva el 84% de las especies PPP se encontraban en actividad reproductiva (estadio IV, próximos a desovar).

De acuerdo con el análisis espacial realizado por milla náutica costa afuera, el 86% del total de la biomasa se encuentra fuera de las 8 millas, lo cual se corrobora con información obtenida del seguimiento mensual e información de los observadores a bordo de los barcos cerqueros sardineros.

Condiciones meteorológicas y oceanográficas físicas

Se observaron temperaturas superficiales cálidas en la zona de estudio, con un promedio de 26 [°C], esto se reflejó en anomalías positivas con un valor promedio de 1.22 [°C]. Mientras que, en la columna de agua la profundidad de la termoclina se mostró muy cercana a la superficie, lo cual no es normal para la época de estudio.

No se pudo visualizar en la zona de estudio el Frente Ecuatorial. Adicionalmente, se pudo encontrar que la masa de agua predominante hasta los primeros 40 [m] (sector central del área de estudio) correspondió a ATS (agua tropical superficial), y a partir de esta profundidad empezó a dominar AESS (agua ecuatorial subsuperficial).

Condiciones oceanográficas químicas

A nivel superficial, las mayores concentraciones de oxígeno disuelto (5.35 ml.l^{-1}) se detectaron en el límite sur del área de estudio, alrededor de los $3^{\circ}20' \text{ S}$, y el mayor aporte de nutrientes provenientes del sur-oeste (82°W). Los elementos nutritivos (Nitrato, fosfato, y silicato) registraron altas concentraciones en la columna de agua, asociados a un proceso de surgencia característico de un evento frío, que ubicó a la nutriclina y oxiclina alrededor de los 15 m. A esta misma profundidad, la concentración y distribución del nitrito y del amonio formaron parte de la producción regenerada, mostrando la contribución del zooplancton y posiblemente de los peces, como parte de sus procesos metabólicos. La proporción entre nutrientes caracterizó procesos biogeoquímicos de regeneración; mientras que los valores registrados de UAO indicaron fuertes procesos de mineralización y relativa baja productividad del sistema.

Condiciones oceanográficas biológicas

FITOPLANTON

El fitoplancton fue representado, en mayor proporción, por diatomeas y dinoflagelados. La mayor productividad fitoplanctónica se ubicó en el nivel superficial, principalmente, en las

inmediaciones del Golfo de Guayaquil. La clase Coscinodiscophyceae (diatomeas esféricas) fue numerosa en la zona sur, principalmente, en la zona marina de Data de Posorja (Playas) e Isla Puna; las Dynophyceae (dinoflagelados) mostraron máximas concentraciones frente a la Puntilla (Santa Elena) y de Pedernales (Manabí); las Bacillariophyceae (diatomeas alargadas) mostraron valores altos de abundancia frente a la Isla Jambelí (El Oro). La Puntilla y Anconcito (Santa Elena).

ZOOPLANCTON

Este grupo estuvo conformado, mayormente, por Hexanauplia, Branchiopoda y Malacostraca. Los Hexanauplia fueron frecuentes y abundantes en la estación más distantes al Golfo de Guayaquil (en el veril de 82), en la zona marina Ayangue (Santa Elena) y Cabo Pasado Manabí; Los Malacostraca, registraron valores altos de abundancia frente a la Puntilla de Santa Elena y Cabo Pasado (Manabí); los Branchiopoda mostraron mayor densidad de individuos frente de la Puntilla de Santa Elena y Engabao (Playas).

Se registró un incremento significativo de grupos zooplanctónicos de hábitos herbívoros, y bajas densidades celulares (fitoplancton). El traspaso energético por pastoreo de acuerdo a las abundancias, estuvo sostenido por las especies de copépodos, principalmente del Orden Calanoida. La dinámica del plancton indicaría disponibilidad de alimento para los niveles tróficos superiores, lo que sustentaría gran parte de la productividad pesquera de las costas del Ecuador.

Estimación de la abundancia relativa y distribución de huevos, larvas y juveniles de peces pelágicos pequeños

Un total de 15 taxa fueron identificadas en estado de huevo: 5 especies pelágica costeras, en las que se destaca el rollizo y la macarela a nivel superficial; dos especies mesopelágicas, sobresaliendo por su abundancia en los primeros 50 metros de la columna de agua, el pez linterna (*Vinciguerria lucetia*); cuatro especies demersales con mayor registró en aguas superficiales, entre las cuales la gallineta y la voladora fueron las más abundantes; además del enguillidor negro (*Chiasmodon niger*) que es una especie pelágica oceánica, y el pez lagarto (*Synodus lucioceps*) que es asociado a arrecifes. Del total de taxa en estado de huevo, macarela presentó la mayor abundancia, seguido del pez linterna y rollizo.

En estado larval, 64 taxa fueron identificadas, seis especies pelágicas costeras, donde chuhueco y pinchagua, fueron las de mayor densidad, ocho especies mesopelágicas, destacando pez linterna (*Diogenichthys laternatus*); 35 especies demersales, de las cuales voladora, huayaipe y mojarra fueron más abundantes; y 15 especies adicionales, entre ellas el pez lagarto (*Synodus lucioceps*) asociado a arrecife, el falso volador (*Hyporamphus rosae*) y el enguillidor negro (*Chiasmodon niger*) de hábitat pelágico oceánico, y el esperlan de lengua suave (*Leuroglossus stilbuis*) y pez de aleta azul (*Psenes sio*), ambos de hábitat batipelágico. Del total de taxa colectadas en etapa larval, chuhueco y pinchagua fueron las más abundantes, seguidas por los peces linternas.

La región externa del Golfo de Guayaquil y la puntilla de Santa Elena se caracterizaron por la máxima abundancia de macarela, sardina redonda y rollizo, durante enero de 2021. Mientras que, en la zona norte, Manabí, Anconcito, Pto. López, Pto. Cayo y Bahía de Caráquez, botellita, pinchagua y chuhueco, registraron su máxima abundancia del desove, lo cual se relaciona con la época reproductiva de los adultos.

Con respecto a los peces pelágicos pequeños, la máxima abundancia de macarela, sardina redonda y rollizo, se encontró en la región externa del Golfo de Guayaquil y la puntilla de Santa Elena. Mientras que, en la zona norte desde Anconcito hasta Bahía de Caráquez, las especies botellita, pinchagua y chuhueco, registraron su máxima abundancia de huevos, lo cual se relaciona con la época reproductiva de los adultos.

Las áreas de desove y crianza de peces se encontraron influenciadas por condiciones oceanográficas las cuales ocasionarían heterogeneidad espacio-temporal de huevos y larvas de especies pelágicas, mesopelágicas y demersales.

Interacción bio-oceanográfica

Se exploraron asociaciones estadísticas entre los parámetros físicos, químicos y biológicos (fito, zoo e ictioplancton), mediante Análisis de Componentes Principales (PCA), obteniéndose los siguientes resultados: (1) se logró medir el comportamiento longitudinal y vertical del fitoplancton y zooplancton; (2) Se logró establecer la existencia de un comportamiento latitudinal de las larvas de peces, así como la dependencia de dichas larvas con la concentración de oxígeno disuelto (OD) en superficie; y (3) se estaría midiendo las oportunidades de alimentarse de las larvas, ya que a menor capa de mezcla habría menor turbulencia; y por tanto, se mostraría un aspecto de sobrevivencia de las mismas.

Interacción pesquera-oceanográfica en el ecosistema pelágico- costero

En términos generales, se logró contestar las preguntas elaboradas para los diferentes procesos: (1) Metabólicos y de comportamiento; (2) Alimentación; (3) Respiración; y (4) Desoves. Se identificó los siguientes:

- La profundidad de la termoclina y la capa de mezcla, influye en la distribución horizontal y vertical de los peces pelágicos pequeños.
- La mayor disponibilidad de alimento fitoplanctónico incide en la condición de "bienestar" de los PPP; consecuentemente, en las áreas donde se encuentre este tipo de alimento, mejorará el estado nutricional de los PPP.
- La distribución vertical y horizontal de los pequeños pelágicos es afectada por la concentración de oxígeno disuelto (OD) en el océano.
- La magnitud de población desovante no tendría ningún efecto sobre el desarrollo de sus progenies. Consecuentemente, las zonas de desove no serían coincidentes con las áreas de crianza de los peces pelágicos pequeños.