



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

OFICIO N.º 1094 -2024-IMARPE/PCD



Callao, 18 SEP. 2024

Señor  
**JESUS BARRIENTOS RUIZ**  
Viceministro de Pesca y Acuicultura  
Ministerio de la Producción  
Calle Uno Oeste N.º 060, Urb. Córpac  
San Isidro

<http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/Repositorio?idDocumento=1147437>

Asunto: Informe Ejecutivo “Crucero de Investigaciones de la Población de Merluza y Otras Especies Demersales en el Otoño 2024-CR. 240506”

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo y a la vez poner a disposición de ese Despacho, el Informe Ejecutivo “Crucero de Investigación de la Población de Merluza y Otras Especies Demersales en el Otoño 2024-CR. 240506”, realizado a bordo del BIC Humboldt del 19 de mayo al 14 de junio de 2024.

Hago propicia la oportunidad para renovar las seguridades de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

Contralmirante  
Jorge Paz Acosta  
Presidente (e) del Consejo Directivo  
Instituto del Mar del Perú



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

“CRUCERO DE INVESTIGACIÓN DE LA POBLACIÓN DE MERLUZA Y OTRAS ESPECIES DEMERSALES EN  
OTOÑO 2024 - Cr. 240506”

B.I.C. Humboldt



Del 19 de mayo al 14 de junio de 2024



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

## INFORME EJECUTIVO

Crucero de Investigación de la Población de la Merluza y Otras Especies Demersales en el Otoño  
2024 - Cr.240506

BIC Humboldt

Puerto Pizarro – Chicama

Del 19 de mayo al 14 de junio de 2024

### 1. Resumen

Este informe presenta los resultados del "Crucero de Investigación de la Población de Merluza y Otras Especies Demersales en Otoño 2024 – Cr.240506", llevado a cabo a bordo del BIC Humboldt entre Puerto Pizarro y Chicama, del 19 de mayo al 14 de junio de 2024.

Las condiciones oceanográficas predominantes incluyeron la presencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) al norte de Los Órganos, y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) al sur de Los Órganos (más allá de las 15 millas náuticas), mientras que al sur de Punta La Negra predominaban Aguas Costeras Frías (ACF). En promedio, se registraron temperaturas frías en la capa superficial del mar, excepto en dos áreas: al norte de Los Órganos y frente a Pimentel, donde se observaron anomalías térmicas de +2°C. La concentración de oxígeno mostró valores superiores a 1 mL/L al norte de Pimentel y sobre la plataforma continental, disminuyendo en el talud al sur de Pimentel. Los flujos geostroáficos evidenciaron una predominancia de corrientes de sur a norte, asociadas a la Corriente Costera Peruana (CCP), mientras que los flujos hacia el sur fueron débiles, posiblemente debido a la debilitada Corriente Subsuperficial Peruano Chilena (CSSPCh).

Se realizaron 88 lances de pesca en las subáreas A, B, C, D y E, cubriendo los estratos de profundidad I, II y III (en la subárea A también se abarcó el estrato IV). Se capturaron un total de 206 taxa, de los cuales 109 correspondieron a peces y 97 a invertebrados. La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 33.7% de las capturas, seguida del bereche con barbo (*Ctenosciaena peruviana*) con 21.1%, y la guitarra (*Pseudobatos planiceps*) con 5.8%. El resto de las especies aportaron el 39.4% de las capturas. La densidad media estimada reveló que las mayores concentraciones de merluza se ubicaron en la subárea C, seguida de las subáreas B y A. Más del 50% de la biomasa disponible, estimada por el método del área barrida, se concentró en la subárea C, principalmente en los estratos de profundidad II y III.

El rango de tallas de la merluza abarcó desde 4 hasta 74 cm de longitud total (LT), con una longitud media de 26 cm LT y un grupo modal principal en 23 cm LT. Las tallas medias disminuyeron de norte a sur y aumentaron con la profundidad, excepto en la subárea E. La zona más activa reproductivamente se encontró entre Punta Gobernador y Punta La Negra, con índices reproductivos que indicaron un importante momento reproductivo en las subáreas C, D y E.



**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

## 2. Introducción

Desde febrero de 2023, la región Niño 1+2 experimentó un rápido calentamiento, alcanzando sus picos máximos entre abril y mayo, y nuevamente entre julio y agosto. Posteriormente, los indicadores comenzaron a disminuir gradualmente hasta marzo de 2024. Durante abril y mayo de 2024, se registraron anomalías negativas, con predicciones de condiciones neutras para junio y de frías a débiles entre julio y septiembre, según el Comunicado Oficial ENFEN N° 08-2024.

En este contexto, se llevó a cabo el "Crucero de Investigación de la Población de la Merluza y otras especies Demersales en el otoño 2024 – Cr240506" a bordo del BIC Humboldt, del 19 de mayo al 14 de junio de 2024. El objetivo principal fue evaluar el estado biológico y poblacional del stock de merluza en el mar peruano, así como caracterizar las condiciones físicas, químicas y biológicas del subsistema bentodemersal.

Los resultados obtenidos proporcionaron información confiable sobre la distribución, abundancia relativa, estructura poblacional y biología de la merluza bajo las actuales condiciones ambientales. Estos datos servirán como base científica para la formulación de recomendaciones de manejo, contribuyendo a la sostenibilidad de este recurso marino crucial.

## 3. Materiales y métodos

### 3.1. Caracterización oceanográfica

Con el objetivo de evaluar las condiciones oceanográficas subsuperficiales y su impacto en la población de merluza y otras especies del subsistema bentodemersal en el área de estudio, se llevó a cabo la determinación de la abundancia y distribución de eufáusidos e ictioplancton, analizando su relación con las variables ambientales. Además, se evaluaron los parámetros comunitarios del bentos marino de fondo blando, como densidad, peso húmedo, diversidad, equidad, dominancia y riqueza, así como los niveles de fitopigmentos, utilizados como indicadores del aporte de materia orgánica fresca al fondo. Estas evaluaciones se realizaron dentro del área de estudio, comprendida entre el límite norte del dominio marítimo peruano y los 08°00'S (Chicama) (Figura 1).

En total, se realizaron 130 estaciones oceanográficas, de las cuales 88 fueron superficiales y 42 hidrográficas (CTD). En cada estación, se recolectó información sobre parámetros físicos, químicos y biológicos del agua de mar, así como datos atmosféricos. Para estudiar las condiciones ambientales superficiales, se registraron 88 datos continuos de temperatura y se recolectaron 127 muestras de agua de mar, las cuales fueron analizadas en el Laboratorio de Oceanografía del BIC Humboldt, utilizando un salinómetro Portasal Guildline, modelo 8410A.

Por otro lado, se realizaron 42 lances con el perfilador CTD (Sea-Bird Electronics, modelo 19plus V2), con el cual se registraron datos continuos de temperatura, salinidad y oxígeno hasta una profundidad de 530 metros, permitiendo la caracterización vertical de estos parámetros físicos. Además, se recolectaron muestras de agua superficial, y se analizaron un total de 127 muestras de oxígeno disuelto mediante la metodología de Winkler modificada por Carrit y Carpenter (1966). Asimismo, se preservaron 127 muestras para análisis de nutrientes y determinación de clorofila-a, las cuales fueron almacenadas a -20°C y serán analizadas según los métodos de Strickland y Parson (1968) y Holm-Hansen et al. (1965), respectivamente.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

La información meteorológica, incluyendo la temperatura del aire, humedad relativa y presión atmosférica, fue registrada mediante una estación meteorológica automática de la marca VAISALA, equipada con un sistema de observación marítima modelo MAWS410 (Measure Automatic Weather Station).

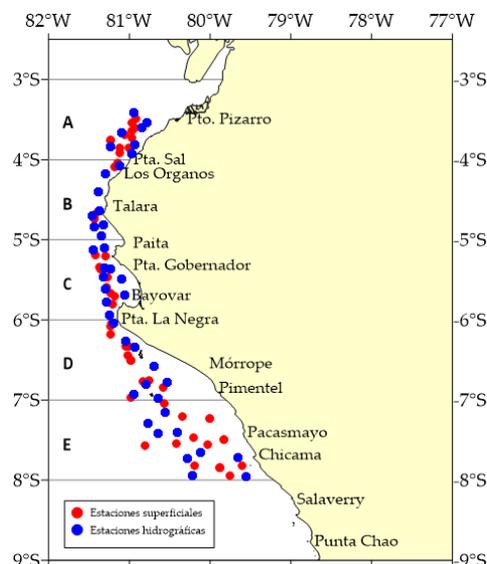


Figura 1. Estaciones bio-oceanográficas. Cr240506 BIC Humboldt

### 3.2. Zooplancton

Se recolectaron muestras de zooplancton utilizando tres tipos de redes: red Hensen, red Bongo y Multinet, todas con una abertura de malla de 300 micras. Con la red Hensen se obtuvieron 49 muestras mediante lances verticales hasta 50 metros de profundidad. La red Bongo proporcionó 8 muestras de 4 estaciones, a través de arrastres oblicuos desde profundidades de 200 y 300 metros hacia la superficie, con la embarcación en movimiento a una velocidad mínima, y con un promedio de bajada y subida de 1 m/s. Durante este procedimiento, se empleó un flujómetro marca Hydrobios para medir la cantidad de agua filtrada. Con la red Multinet se recolectaron 10 muestras de 2 estaciones, realizando lances hasta 1000 metros de profundidad (capa profunda: 0-200, 200-400, 400-600, 600-800, 800-1000), con el fin de estudiar la distribución vertical del zooplancton, con especial énfasis en eufáusidos y primeros estadios de peces demersales.

Las muestras obtenidas con la red Hensen y algunas de las recolectadas con la red Bongo fueron fijadas y preservadas en formaldehído al 2%. El resto de las muestras de la red Bongo y las recolectadas con la Multinet fueron fijadas en alcohol al 98%. Posteriormente, estas muestras fueron refrigeradas a -15°C durante 3 días para su posterior estudio de ADN. Además, se realizó un análisis in situ que incluyó la medición de los bio-volúmenes de zooplancton, la distribución de los primeros estadios de vida de “merluza” y “anchoveta”, paralarvas de cefalópodos, y la presencia de indicadores biológicos de zooplancton.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

### 3.3. Bentos marinos

Para la caracterización del bentos y el tipo de sedimento, se realizaron lanzamientos de draga tipo Petersen con una cobertura de 0.075 m<sup>2</sup>. Se llevaron a cabo un total de 46 lances en el intervalo entre 03°25.03'S y 07°57.516'S, con profundidades que oscilaron entre 34 y 370 metros. De estos, 41 lances resultaron positivos y 5 negativos (Figura 2).

De cada dragado se recolectaron alícuotas para el análisis de clorofila “a” en sedimentos y sedimentología, las cuales fueron congeladas para su conservación. El resto de la muestra fue tamizada a través de una malla de 500 micras y preservada en alcohol al 96 % para su análisis posterior en el Laboratorio de Bentos Marinos y Geología del Instituto del Mar del Perú. A bordo, se realizó la separación de organismos por taxones principales (nivel de phylum) de acuerdo con la capacidad de análisis y el tiempo disponible.

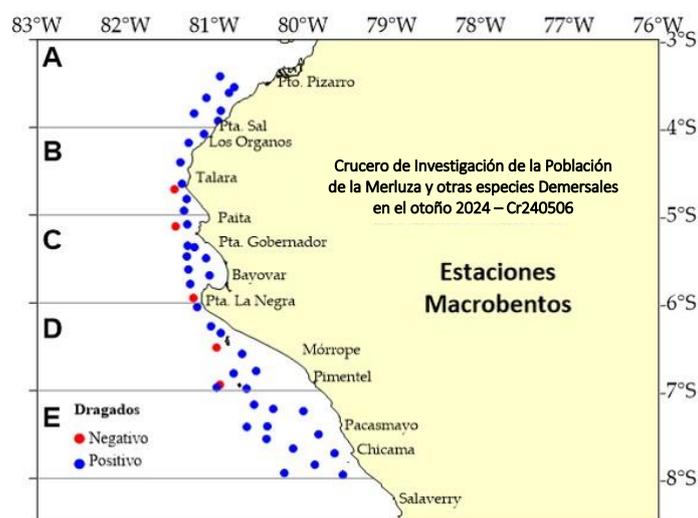


Figura 2. Distribución de lances de draga. Cr240506 BIC Humboldt

### 3.4. Acústica y pesca

En el muestreo acústico realizado en el BIC Humboldt, se utilizó la ecosonda científica SIMRAD modelo EK-80, operando a cinco frecuencias discretas: 18, 38, 70, 120 y 200 kHz, en modo de onda continua (CW). Tras finalizar el estudio, la calibración de la ecosonda se llevó a cabo en la Isla San Lorenzo (Callao), siguiendo la metodología descrita en el International Council for the Exploration of the Sea (ICES) Cooperative Research Report Nro 326 (Demer et al., 2015). El diseño del rastreo acústico se basó en la metodología de evaluación del área barrida. Para asegurar la máxima precisión en la detección de las agregaciones de merluza y en la determinación de las características del fondo marino, se empleó la frecuencia de 38 kHz como frecuencia principal debido a su capacidad para ofrecer una mejor resolución, en línea con las prácticas recomendadas por MacLennan y Simmonds (2013).



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

El análisis y escrutinio de las agregaciones de cardúmenes de merluza se realizó utilizando el programa EchoView, mediante un análisis multifrecuencia de los ecotrazos y los resultados de los lances de pesca. La distribución geográfica de la merluza se determinó mediante interpolación kriging. Además, para analizar el comportamiento vertical de la merluza en relación con el fondo marino, se calculó la distancia vertical de cada agregación de merluza detectada utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Diferencia vertical (dv)} = \text{Fondo} - \text{Profundidad media de la agregación}$$

Para encontrar la relación entre la densidad acústica (NASC) y la profundidad, se estandarizó la densidad utilizando el dominio logarítmico. Con el fin de mejorar la precisión y eficacia de las operaciones de pesca, se registró cada posición geográfica (latitud y longitud) utilizando el software TIME ZERO v4.0.038. Este software facilitó el reconocimiento del fondo marino, permitiendo una visualización detallada de la ubicación de inicio y fin de las operaciones de pesca, así como la identificación de posibles obstrucciones debido a distorsiones del fondo marino plano. Además, se realizó una comparación exhaustiva entre los lances a ejecutar y la base de datos histórica (lances de pesca de arrastre) para confirmar la consistencia del tipo y forma del fondo marino en las áreas seleccionadas. En ausencia de información previa, se llevó a cabo un rastreo acústico para definir la posición de inicio y fin de los lances, así como su rumbo, asegurando la correcta ejecución del lance y la integridad de las redes de pesca.

El arte de pesca utilizado fue la red de arrastre de fondo demersal modelo Granton 342/140, OTB-2, código ISSCFG 03.1.2 (FAO, 1999), fabricada en poliamida (PA). Esta red cuenta con una sección de panel cielo, abertura de punta de alas por diseño (APA) de 15.4 m, un ángulo de ataque de 9°, abertura vertical de 3.5 m, y copo de malla de 90 mm. Su longitud total es de 51.98 m, con una longitud total del copo de 8.61 m. El tren de arrastre pesa 1015 kg e incluye bobinas, lancaster, cable y cadena. Además, está equipada con cables de acero de 6 x 19, confeccionados a 80 m de longitud total (incluyendo bridas,alletas pata de gallo y falsa boza) y 56 flotadores de 240 mm de diámetro (ver Figuras 3, 4 y 5).

El BIC Humboldt también estuvo equipado con sensores de profundidad Wisens TD 5610 Nke Instrumental, instalados en la relinga superior para registrar la profundidad de la Red de Arrastre de Fondo y evaluar la eficiencia del arte de pesca en el horizonte de captura (Figura 6). Además, se utilizó el sistema de monitoreo y control de redes de pesca de arrastre “Notus Trawlmaster”, que incluye unidades de control, registro visual y grabación de información, así como hidrófonos, sensores de distancia, sensores de captura y un sensor de abertura vertical. En total, se realizaron 88 lances, con una duración promedio de arrastre efectivo de 30 minutos.



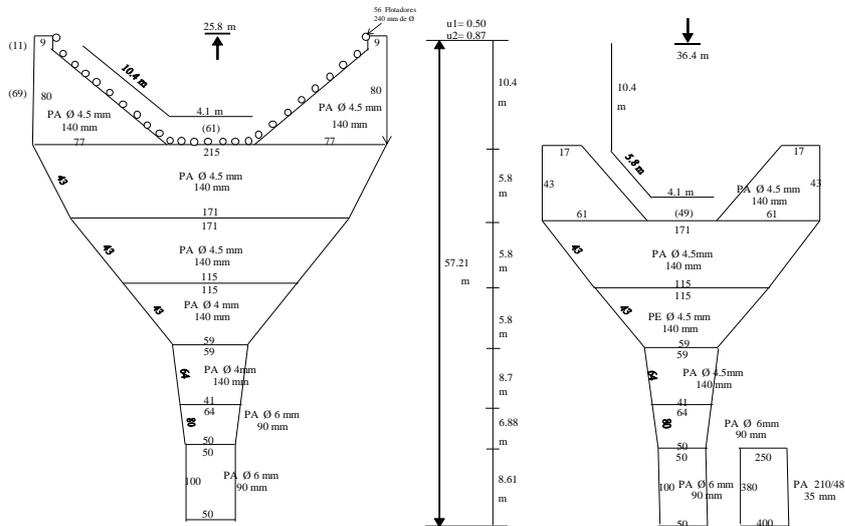
**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

3.1 Red de arrastre

3.12 Red de Arrastre de Fondo Demersales Granton 342/140

REFERENCIA

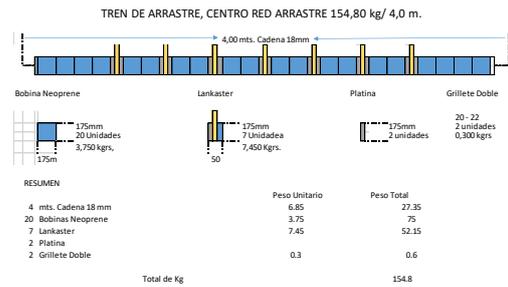
Alarcón V. Julio  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ  
Callao, PERÚ



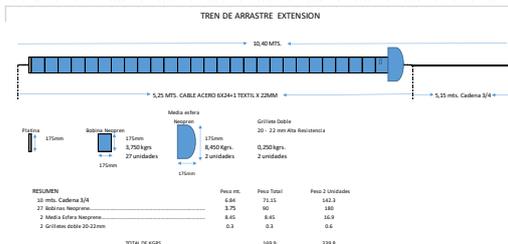
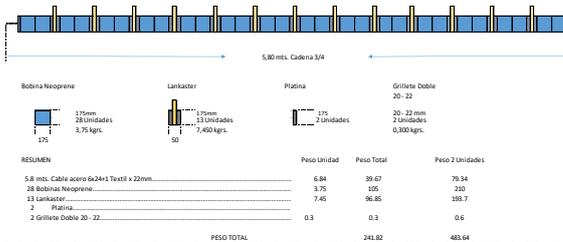
**Figura 3.** Red de Arrastre de Fondo Demersales Granton 342/140

**RESUMEN GENERAL DE PESOS TREN DE ARRASTRE RED FONDO**

CENTRO RELINGA INFERIOR.....	154.8
RELINGA INFERIOR ALAS.....	483.64
LIBRE.....	339.8
<b>TOTAL Kilogramos.....</b>	<b>978.24</b>



**TREN DE ARRASTRE, ALAS RED DE ARRASTE 24,80/36,40 MTS**



**Figura 4.** Tren de Arrastre de la Red de Arrastre de Fondo Demersales Granton 342/140





**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

El muestreo biométrico fue aleatorio, enfocándose en la merluza por sexo y utilizando la longitud total como medida de referencia, redondeada al centímetro inferior. Posteriormente, se seleccionaron aleatoriamente 3 ejemplares por centímetro y sexo para realizar análisis biológicos detallados. Además de la longitud total, se registraron datos de peso total, peso eviscerado, peso de la gónada y madurez gonadal. Esta información permitió estimar índices biológicos que caracterizan la condición biológica del recurso de manera precisa.

El estado de madurez gonadal de la merluza se evaluó a partir del análisis de 1357 ovarios, provenientes de 52 lances positivos para merluza en diversas subáreas y estratos de profundidad. Para esta evaluación, se excluyeron los individuos en estadio 0 (virginal) por no formar parte del stock adulto, utilizando criterios de discriminación como el grosor de la pared del ovario y la distribución de ovocitos. Los resultados de las muestras fueron ponderados a la estructura por tallas de la captura para obtener valores significativos de la actividad reproductiva por subárea. La información se analizó por subáreas, estratos de profundidad y grupos de talla en toda la zona evaluada.

Para los estudios tróficos de la merluza, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de la dieta a partir del contenido estomacal. Además, las especies de peces e invertebrados marinos demersales capturadas durante los muestreos fueron clasificadas taxonómicamente, pesadas y medidas para determinar características de los componentes más importantes de la comunidad biótica del subsistema bentodemersal de la zona de estudio.

### 3.6. Plataforma de investigación

La plataforma de investigación utilizada en la presente actividad científica cuenta con las siguientes características:

#### Buque Científico – BIC Humboldt

Nombre	:	BIC HUMBOLDT
Matrícula	:	CO-4348-EM
Eslora	:	75.2 m
Manga	:	12.6 m
Puntal	:	6.9 m

#### Motor Principal

Marca	:	B&W ALPHA (02)
Modelo	:	8L23/30AK
Serie	:	10857/10858
Potencia	:	1740 hp c/u
Consumo de combustible	:	1440 galones/día
Sistema propulsión	:	Paso variable
Velocidad de crucero	:	13 nudos



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 4. Resultados

##### 4.1. Oceanografía

###### 4.1.1. Condiciones meteorológicas

Se registraron valores de temperatura del aire (TA) que oscilaron entre 16.6 y 24.4°C, siendo los valores más altos (>20°C) localizados al norte de Los Órganos. En cuanto a la presión del aire (PA), los valores variaron entre 1006.5 y 1016.8 hPa. Los valores mínimos (<1008 hPa) se encontraron al norte de Punta Sal, mientras que los valores más altos (>1014 hPa) se localizaron frente a Mórrope, a una distancia de 30 millas náuticas de la costa. Por otro lado, la humedad relativa (HR) fluctuó entre 73% y 99%, con un promedio de 90.4% (Figura 7).

###### 4.1.2. Condiciones oceanográficas en la superficie del mar

En la zona evaluada, a nivel más próximo a la superficie, se registraron valores de temperatura del mar que oscilaron entre 16.7 y 27.4°C, con un promedio de 20.3°C. La salinidad superficial (medida con CTD) varió entre 32.8 y 35.4, con un promedio de 34.8. Por otro lado, el oxígeno disuelto en la superficie del mar fluctuó entre 3.5 y 5.5 mL/L. Se observó un fuerte gradiente de temperatura frente a Los Órganos, con una rápida variación de la temperatura de 20 a 26°C en un tramo de 20 millas náuticas de la costa. Este gradiente coincide con el desplazamiento de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), lo cual podría haber contribuido a anomalías de hasta +2°C.

Al sur de Los Órganos, predominó un ambiente más frío, a pesar de la intrusión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), que mezclaron con las AES al norte de Paita. Al sur de Paita, la mezcla se produjo con Aguas Cálidas de la Costa (ACF). Al sur de Talara, fuera de las 15 millas náuticas, prevalecieron las Aguas Subtropicales Superficiales, que se alejaron más de la costa al sur de Mórrope, donde se observaron temperaturas superiores a 20°C y anomalías positivas de hasta +2°C (ver Figuras 8a y 8b).

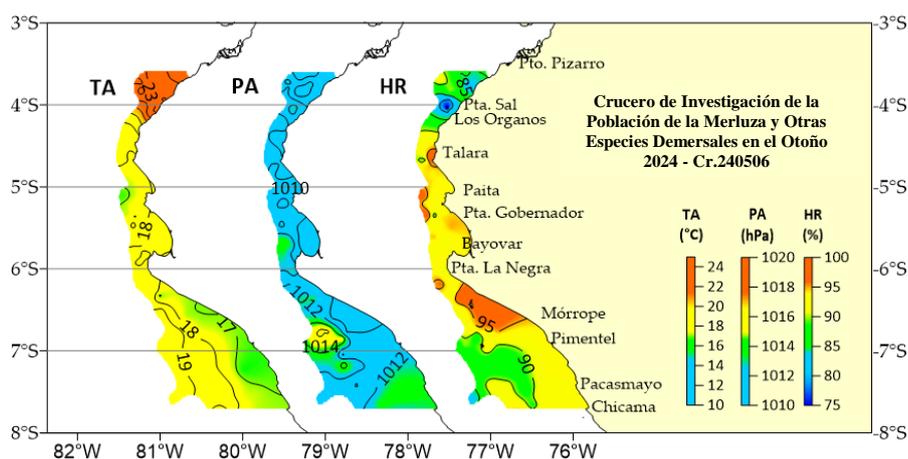


Figura 7. Distribución espacial de temperatura del aire, presión del aire y humedad relativa. Cr240506 BIC Humboldt

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

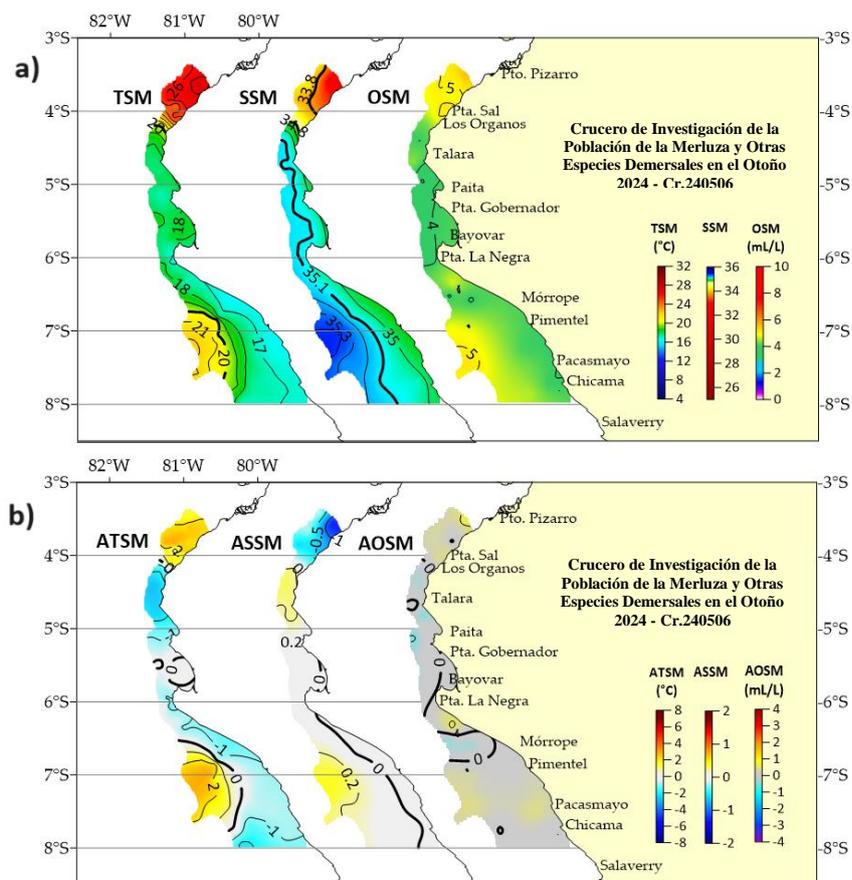


Figura 8. Distribución espacial de a) temperatura, salinidad y oxígeno superficial del mar; b) anomalías de temperatura, salinidad y oxígeno superficial del mar. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.1.3. Condiciones oceanográficas en fondo del mar

En el fondo del mar se registraron valores de temperatura que variaron entre 7.7 y 18.5°C, salinidad entre 34.6 y 35.2 ups, y oxígeno disuelto entre 0.1 y 3.5 mL/L. En las profundidades cercanas al relieve del fondo marino, el gradiente térmico dependió de la profundidad, encontrándose la isoterma de 15°C (isoT15) a diferentes distancias de la costa: fuera de las 20 millas náuticas frente a Puerto Pizarro, dentro de las 10 millas náuticas frente a Talara, fuera de las 10 millas náuticas entre Paita y Punta La Negra, y a más de 30 millas náuticas frente a Mórrope. Este patrón sugiere un mayor efecto del proceso de afloramiento frente a Talara (ver Figura 9).

#### 4.1.4. Perfil oceanográfico – sección Chicama (29/06/2024)

Frente a Chicama, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 17.5°C y 21.3°C, a distancias de 5 y 100 millas náuticas, respectivamente. Las anomalías térmicas fluctuaron entre -1.7°C y +0.4°C, configurando condiciones frías en la capa superior sobre los 50 metros y condiciones neutras por debajo de esta capa. Sin embargo, se registró un núcleo de anomalía térmica positiva de +1°C entre 50 y 100 metros a una distancia de 100 millas náuticas. La salinidad mostró un predominio de aguas

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

de mezcla dentro de las 80 millas náuticas, Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) fuera de las 80 millas náuticas y Aguas Costeras Frías (ACF) en la zona muy costera.

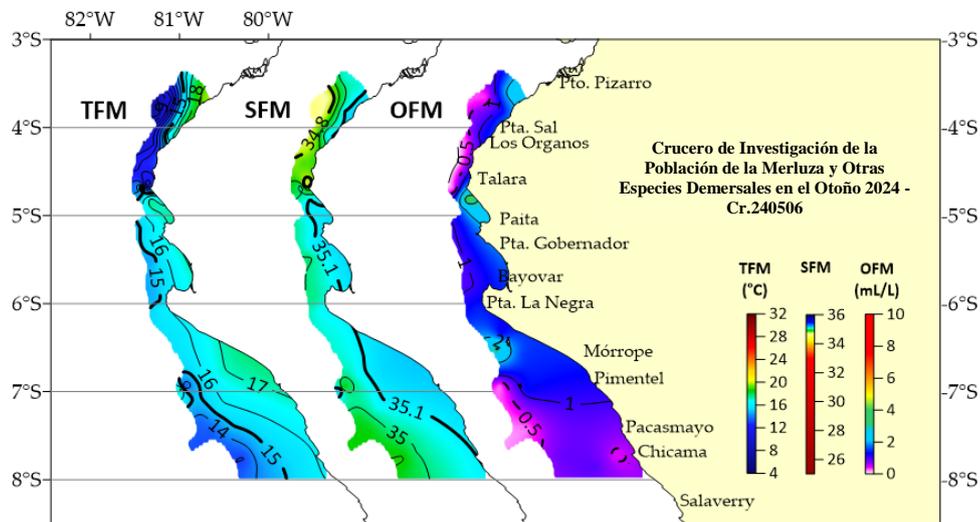


Figura 9. Distribución espacial de temperatura, salinidad y oxígeno en el fondo del mar. Cr240506 BIC Humboldt

La termoclina presentó una intensidad moderada fuera de las 80 millas náuticas, debilitándose hacia la línea de costa. Todas las isoterma mayores a 16°C mostraron una tendencia ascendente debido a los procesos de afloramiento. No obstante, la isoterma de 15°C presentó una profundización dentro de las 50 millas náuticas, posiblemente influenciada por flujos hacia el sur.

En la capa de 100 metros, las salinidades indicaron el predominio de aguas de mezcla entre ASS y ACF, con presencia de ASS por encima de los 40 metros fuera de las 80 millas náuticas. Las anomalías térmicas reflejaron una condición neutra en la columna de agua, con débiles anomalías positivas en la zona con ASS.

La oxiclina, con un gradiente de 4 a 1 mL/L, tendió a ascender hacia la costa. La isoxígena de 1 mL/L se ubicó entre 70 y 20 metros de profundidad, mientras que el límite superior de la Zona Mínima de Oxígeno (ZMO) mostró una configuración irregular entre 110 y 30 metros de profundidad.

La geostrofia mostró una alternancia de flujos: flujos hacia el norte con 3 celdas de intensidad superior a 20 cm/s sobre los 50 metros, asociados a la Corriente Costera Peruana (CCP), y flujos hacia el sur con 2 celdas (entre 30-50 millas náuticas y entre 60-80 millas náuticas) con velocidades de 10 cm/s (ver Figura 10a).

#### 4.1.5. Perfil oceanográfico – sección Paita (30 y 31/05/2024)

En Paita, la temperatura superficial del mar (TSM) varió de 16.1°C a 20.1°C, con las temperaturas más bajas registradas a 5 millas náuticas y las más altas entre 80 y 100 millas náuticas. Las anomalías térmicas en la superficie del mar (ATSM) indicaron condiciones frías, con valores entre -2°C y -1.3°C. Las salinidades variaron de 35.03 a 35.30 ups, lo que sugiere la presencia de aguas costeras frías (ACF) y remanentes de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), que dieron lugar a aguas en procesos de mezcla.

En la columna de agua, la temperatura fluctuó entre 8.5°C a 450 metros de profundidad y 21.3°C en la superficie. No se observó una termoclina definida dentro de las 80 millas náuticas debido a la

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

tendencia ascendente de las isotermas superiores a 17°C y la profundización de las isotermas de 16, 15 y 14°C dentro de las 50 millas náuticas. Las anomalías térmicas indicaron condiciones neutras a ligeramente frías (0 a -1°C) sobre los 50 metros, mientras que entre 50 y 200 metros se presentaron condiciones cálidas (hasta +1°C). Los valores de salinidad indicaron el predominio de aguas de mezcla (ACF y ASS) entre 150 y 200 metros de profundidad, y ASS sobre los 10 metros fuera de las 65 millas náuticas. En promedio, la columna de agua mostró una condición halina neutra, con anomalías positivas en la capa de 15 a 20 metros. Las iso-oxígenas de 2 a 3 mL/L presentaron una somerización dentro de las 40 millas náuticas, al igual que las isotermas, lo que sugiere procesos activos de afloramiento costero en esta área. No se observó la Zona Mínima de Oxígeno (ZMO).

Los flujos geostroáficos mostraron una predominancia de dirección sur a norte, asociados a la Corriente Costera Peruana (CCP), con velocidades en los núcleos superiores a 30 cm/s. Por otro lado, los flujos hacia el sur fueron débiles, con velocidades de hasta 5 cm/s, lo que podría atribuirse a una presencia debilitada de la Corriente Subsuperficial Peruano-Chilena (CSSPCh) (Figura 10b).

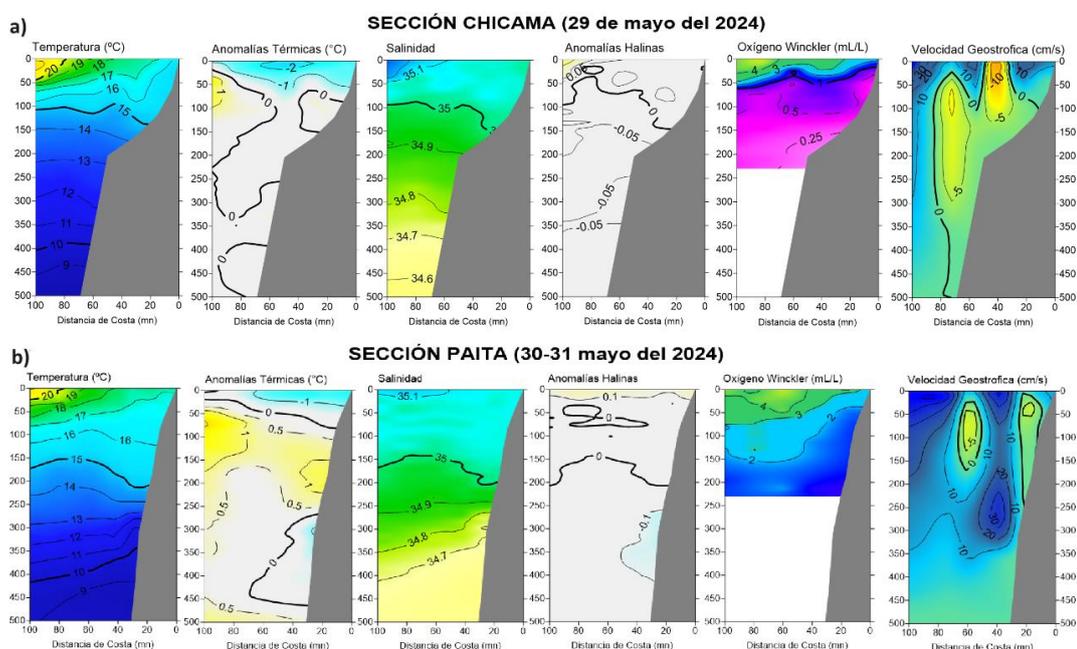


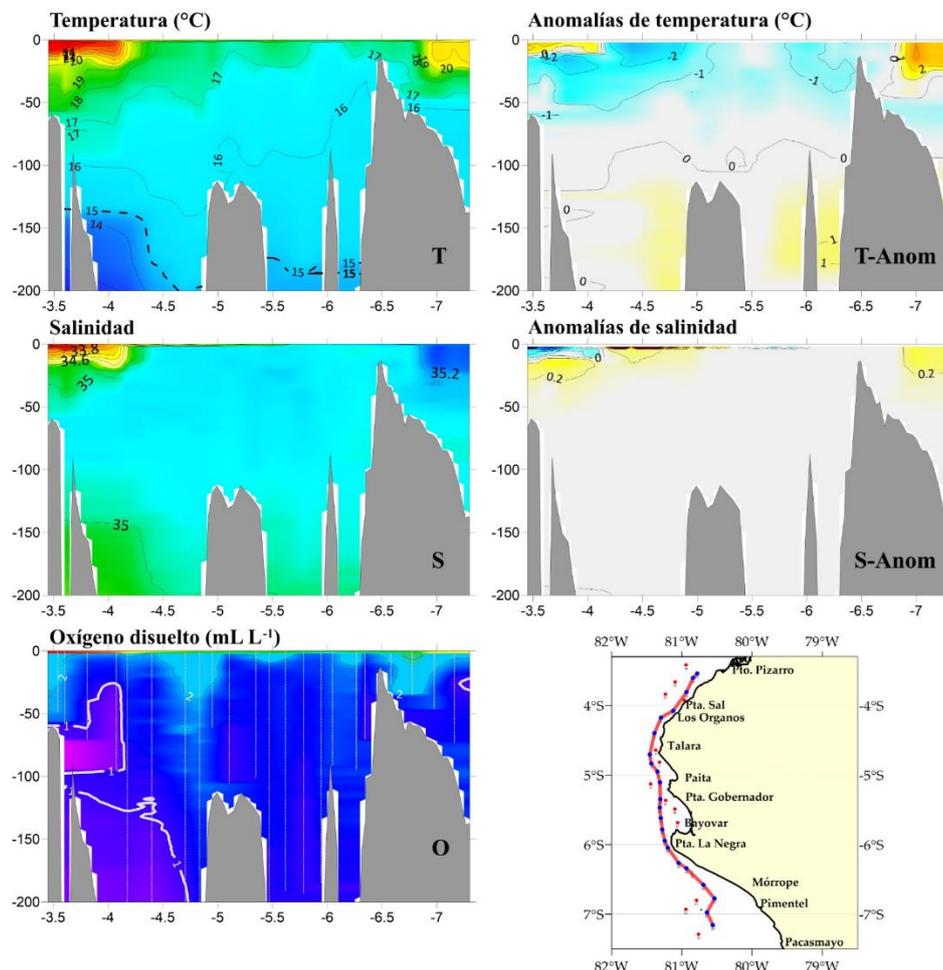
Figura 10. Sección vertical en: a) Chicama (29 mayo); b) Paita (30-31 mayo 2024), mostrando la distribución de temperatura (°C), anomalías térmicas (°C), salinidad, anomalías halinas (ups), oxígeno disuelto ( $\text{mL L}^{-1}$ ) y flujos geostroáficos ( $\text{cm s}^{-1}$ ), registrado a bordo de la embarcación Mi Fabián. Base climatológica 1991-2020.

#### 4.1.6. Sección latitudinal

La distribución térmica en la sección latitudinal (Figura 11) reveló dos zonas estratificadas: una al norte de Los Órganos y otra al sur de Mórrope, ambas asociadas con anomalías térmicas de hasta +2°C. Estas capas estratificadas se deben a la presencia de dos masas de agua diferentes: la zona norte está influenciada por las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), mientras que la zona sur está dominada por las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Entre Talara y Mórrope, la distribución térmica fue más homogénea, relacionada con aguas de mezcla (AES + ASS al norte de Talara y ASS + ACF al sur de Talara). En esta área, predominaron condiciones frías al norte de Sechura y condiciones neutras a frías al sur de Sechura, sobre los 50 metros en ambos casos.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

En la sección paralela a la costa, el oxígeno disuelto (a aproximadamente 40 metros) mostró concentraciones de 1 a 2 mL/L frente a Puerto Pizarro y frente a Paita. Por debajo de esta capa, las concentraciones en la sección paralela fueron inferiores a 1 mL/L (Figura 11).



**Figura 11.** Sección latitudinal: temperatura, anomalías térmicas, salinidad, anomalía halina y oxígeno disuelto.  
Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.1.7. Masas de Agua

Durante el crucero, en la superficie del mar se encontraron las siguientes masas de agua: Aguas Tropicales Superficiales (ATS) en la subárea A (Pto. Pizarro-Pta. Sal, Los Órganos) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) que se observaron tanto en la subárea A como en la subárea B (Los Órganos-Paita). Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) fueron encontradas en toda el área evaluada (desde Pto. Pizarro a Chicama). Las masas de aguas subsuperficiales encontradas en toda la zona evaluada fueron: las Aguas Ecuatoriales Sub-Superficiales (AESS) y Aguas Antárticas Intermedias (AAI), ubicadas a profundidades mayores a 350 m (Figura 12).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

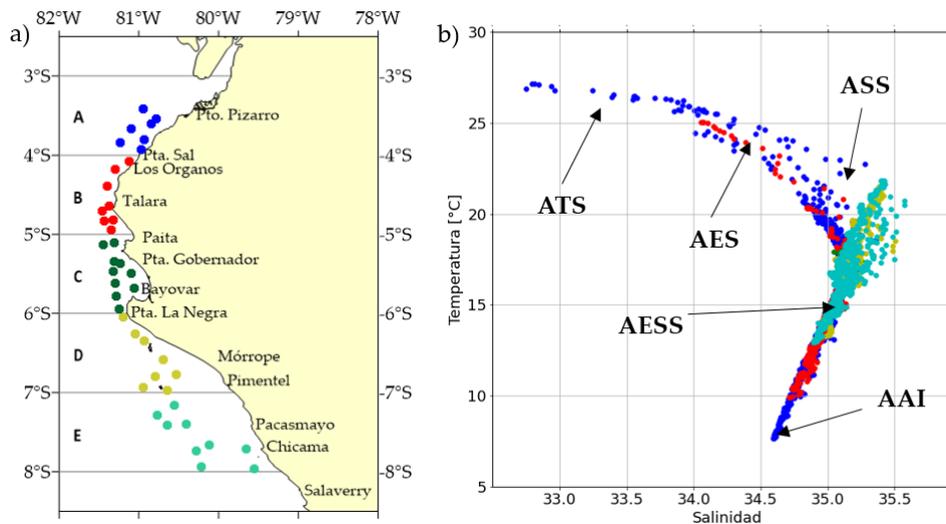


Figura 12. a) Mapa de las zonas evaluadas, b) Diagrama T-S con las masas de agua identificadas.  
Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.2. Bio-volúmenes de zooplancton

Los bio-volúmenes de zooplancton en las subáreas evaluadas fluctuaron entre 0.01 y 1.63 mL/m<sup>3</sup>. Los valores más frecuentes se situaron entre 0.01 y 0.25 mL/m<sup>3</sup>, con una frecuencia del 59%, distribuidos desde el norte de Talara hasta el sur de Chicama, y a distancias de 5 millas náuticas hasta un máximo de 50 millas náuticas. Se observaron valores entre 0.51 y 1.00 mL/m<sup>3</sup> con una frecuencia del 20%, localizados al norte de Los Órganos, frente a Punta Gobernador y entre Mórrope y Chicama, en estaciones dispersas a distancias de 2 a 40 millas náuticas. Además, se registraron valores entre 0.26 y 0.50 mL/m<sup>3</sup> con una frecuencia del 14%, distribuidos frente a Los Órganos, Paita, Mórrope, Pimentel y Chicama, a distancias de 6 a 40 millas náuticas. Finalmente, los valores superiores a 1.00 mL/m<sup>3</sup>, con una frecuencia del 6%, se observaron frente a Punta Sal y Pimentel, localizados a 6 y 30 millas náuticas, respectivamente (Figura 13a).

Se identificaron especies de zooplancton asociadas a diferentes masas de agua. El copépodo *Centropages brachiatus* se localizó desde Talara hasta Chicama, distribuido hasta una distancia máxima de 50 millas náuticas. Las especies asociadas a las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), como *Centropages furcatus*, y las asociadas a las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), como *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausii* y *Triconia conifera*, fueron determinadas desde Los Órganos hasta Puerto Pizarro, alcanzando una distancia máxima de 20 millas náuticas, y entre Mórrope y Pimentel, más allá de las 30 millas náuticas. Estas especies coincidieron con las condiciones observadas en las subáreas evaluadas (Figura 13b).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

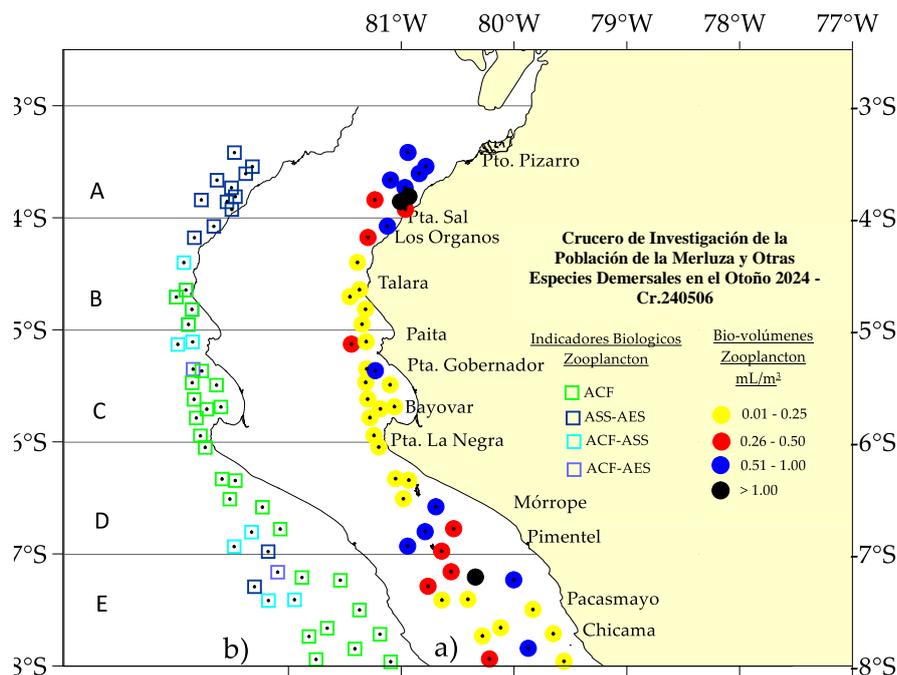


Figura 13. a) Bio-volumenes de zooplancton (mL/m<sup>3</sup>) y b) Indicadores biológicos de zooplancton. Cr240506 BIC Humboldt

4.2.1. Indicadores biológicos de zooplancton perfil Paita y Chicama PpR 2405

Frente a Paita, se registró la presencia del copépodo *C. brachiatus*, el cual es indicador de aguas costeras frías (ACF) dentro de las 16 mn. Los copépodos *Acartia danae* y *C. pavo* son indicadores de ASS y fueron localizados a 11 mn y por fuera de las 40 mn. Por otro lado, el copépodo asociado a AES (*C. furcatus*) se determinó por fuera de las 40 mn (Tabla 1). Frente a Chicama el copépodo *C. brachiatus* indicador de ACF se localizó dentro de las 45 mn y a 80 mn de la costa, mientras que el copépodo *A. danae* indicador de ASS se registró a 15, 60 y 100 mn de la costa, en tanto que la especie *C. furcatus* indicador de AES se localizó a 100 mn de la costa (Tabla 2).

Tabla 1. Indicadores biológicos de zooplancton frente a Paita durante 2405

Paita							
Distancia a la costa (mn)							
Fecha	100	80	60	40	16	11	5
Ene-24							
Feb-24	ACF/AES						
Mar-24	ACF/AES						
May-24 (i)	ACF/AES						
May-24 (f)	ACF/AES						

ACF

AES

ASS

ASS/AES

ASS/ACF

AES/ACF

AES/ASS/ACF

Sin indicadores

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

Tabla 2. Indicadores biológicos de zooplancton frente a Chicama durante 2405

Fecha	Chicama						
	Distancia a la costa (mn)						
	100	80	60	45	30	15	5
Ene-24							
Feb-24	ACF	AES	ASS	ASS/AES	ASS/ACF	AES/ACF	AES/ASS/ACF
Mar-24	ACF	AES	ASS	ASS/AES	ASS/ACF	AES/ACF	AES/ASS/ACF
Abr-24	ACF	AES	ASS	ASS/AES	ASS/ACF	AES/ACF	AES/ASS/ACF
May-24	ACF	AES	ASS	ASS/AES	ASS/ACF	AES/ACF	AES/ASS/ACF

ACF   
  AES   
  ASS   
  ASS/AES   
  ASS/ACF   
  AES/ACF   
  AES/ASS/ACF

Sin indicadores

4.3. Ictioplancton

Se registró principalmente la presencia de huevos y larvas de anchoveta y merluza. También se identificaron larvas de diversas familias, incluyendo Bathylagidae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae, Gobiidae, Myctophidae, Mugilidae, Phosichthyidae, Scombridae, y Sciaenidae, entre otras, así como paralarvas de cefalópodos. Los huevos de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) presentaron una frecuencia del 22%, con valores entre 2 y 6 huevos por muestra. Estos huevos fueron localizados frente a Talara, entre Punta Gobernador y Bayóvar, y entre Punta La Negra y Pimentel. La distribución de los huevos abarcó desde las 8 hasta las 30 millas náuticas de la costa. Por otro lado, las larvas representaron un 2% de los registros, con un promedio de 5 larvas por muestra, y fueron encontradas frente a Mórrope a una distancia de 20 millas náuticas (Figura 14).

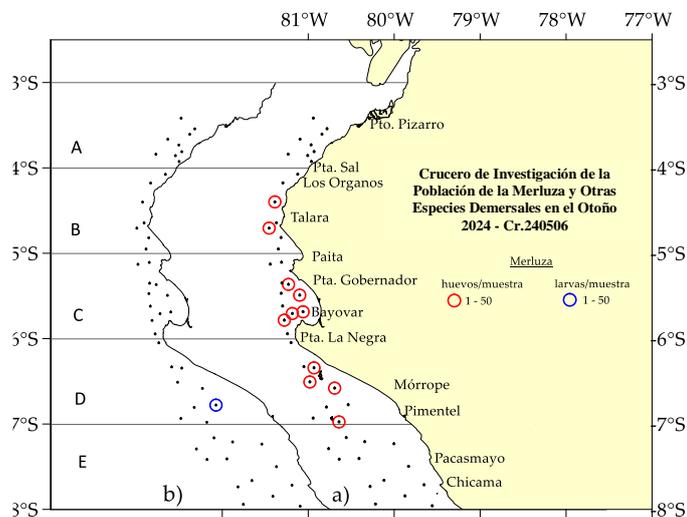


Figura 14. Distribución y abundancia a) Huevos de merluza (huevos/muestra) y b) Larvas de merluza (larvas/muestra). Cr240506 BIC Humboldt

Los huevos de Anchoveta *Engraulis ringens* registraron una frecuencia del 31%. Con relación a su distribución se pudo observar en cuatro áreas: Frente a Talara, entre Pta. Gobernador y Pta. Falsa, entre Pta. La Negra y Mórrope y el ultimo frente a Chicama, distribuidos entre las 5 y 30 mn de la costa, con valores entre 1 y > 500 huevos/muestra (Figura 15a). Respecto a las larvas, estuvieron presentes en el 35% de las estaciones con valores entre 1 y > 100 larvas/muestra y se observó una

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

distribución, entre Talara y Chicama, en estaciones localizadas entre las 5 y 15 mn de la costa (Figura 15b).

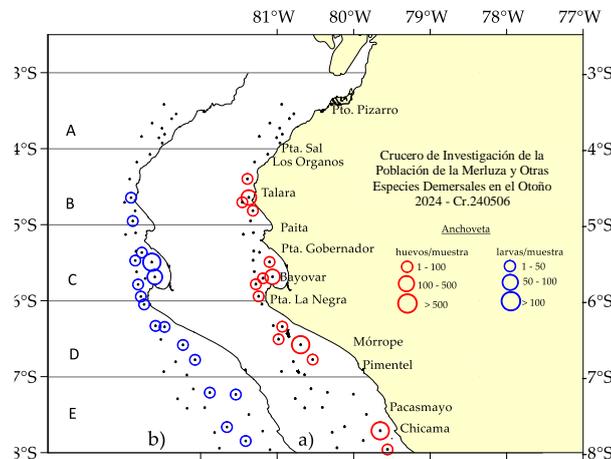


Figura 15. Distribución y abundancia a) Huevos de anchoveta (huevos/muestra) y b) Larvas de anchoveta (larvas/muestra). Cr240506 BIC Humboldt

En diez (10) estaciones, se identificaron paralarvas de cefalópodos, representando el 27% de frecuencia de estaciones evaluadas. Entre las especies determinadas tenemos a la familia Lilioginidae, a las especies *Argonauta sp.* y *Abraliopsis sp.* con valores entre 1 y 10 paralarvas/muestra (Figura 16).

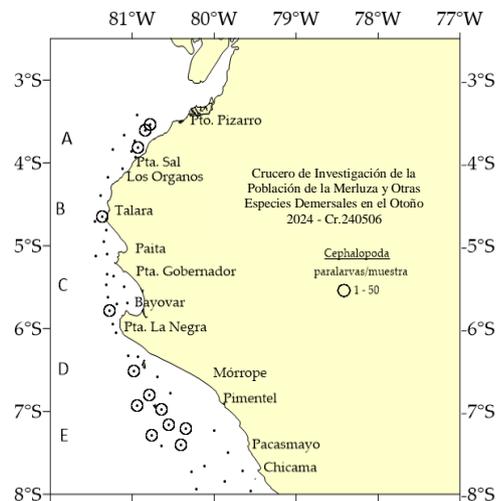


Figura 16. Distribución y abundancia de paralarvas de cefalópodos. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.4. Comunidades bentónicas

Del análisis preliminar de las muestras de bentos se registraron un total de 85 taxas de las cuales 46 correspondieron a Polychaeta, 19 Crustacea, 13 Mollusca y 6 de otros grupos (Nemertea, Sipunculida) y un Echinodermata (Anexo 1). En la figura17, se muestra la composición por taxón de la macrofauna de las subáreas A, B, C, D y E.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

El grupo Polychaeta fue el dominante en todas las subáreas evaluadas: A, B, C, D y E. En la subárea A se encontró a *Diopatra rizoicola* (Polycheta) como el más frecuente, seguido de la especie *Ampelisca mexicana* (Crustacea) y Ophiuroidea (Echinodermata). En la subárea B *Lumbrineris sp.* (Polychaeta) y *Heterophoxus oculatus* (Crustacea) los más frecuentes, seguidos de *Paraprionospio pinnata* (Polychaeta). En la subárea C el grupo polychaeta dominó con la especie *Magelona phyllisae* y *Cossura sp.*, seguidos de *Lumbrineris sp.*, y *Lynopherus sp.* En la subárea D, las especie más representativas fueron *Magelona phyllisae*, *Nephtys ferruginea* y *Glycera americana*. Por último, en la subárea E fueron *Paraprionospio pinnata* (Polychaeta) y *Candidatus marithioploca spp.* La presencia de bacteriobentos *Candidatus marythioploca spp* fue restringida a la subárea E, entre los 65 y 245 m.

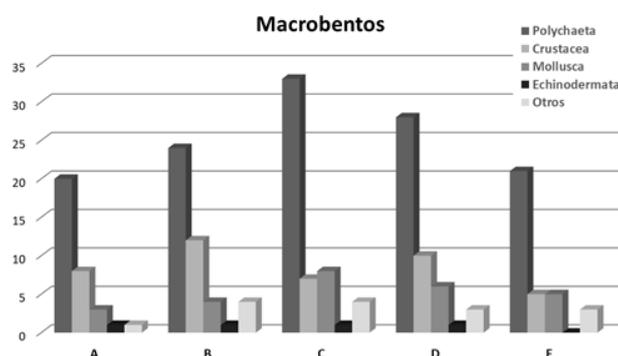


Figura 17. Composición por taxón de la macrofauna de las subáreas A, B, C, D y E. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.5. Acústica y operaciones de pesca

Se llevaron a cabo un total de 88 operaciones de pesca válidas en las subáreas A, B, C, D y E, abarcando los estratos I, II, III y IV (este último solo en la subárea A) (Figura 18, Tabla 3). En la subárea A, se realizaron 18 lances de pesca, y la distribución de la merluza fue amplia y dispersa. En el estrato I, la merluza se encontró dispersa, con una mayor densidad de otras especies demersales costeras. En los estratos II y III, las agregaciones de merluza fueron dispersas, aunque se observaron algunos núcleos densos pero aislados, especialmente frente a Puerto Pizarro y Punta Sal. En el estrato IV, la presencia de merluza continuó dispersa, con pocas agregaciones.

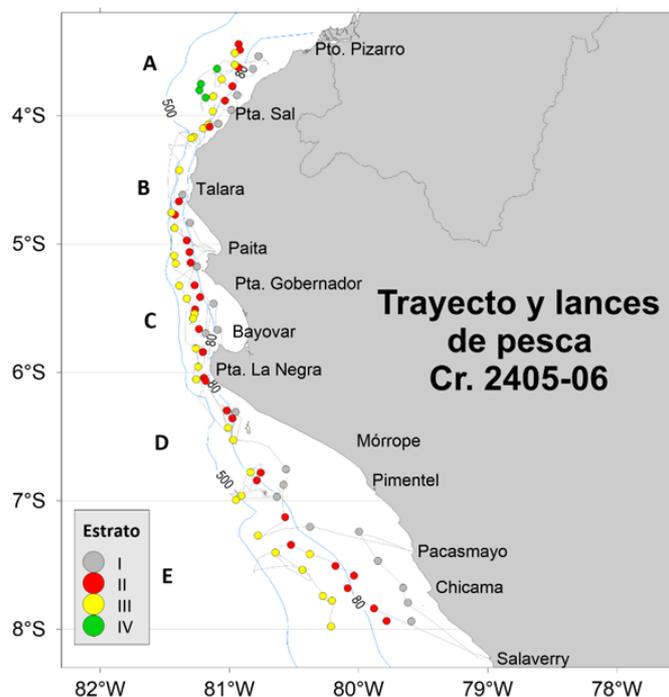
En la subárea B, se realizaron 13 lances de pesca. En esta zona, la merluza continuó dispersa entre Talara y Paita. Las mayores agregaciones se registraron en los estratos II y III; sin embargo, esta área se caracterizó por fuertes vientos y zonas no aptas para el arrastre de fondo, como el sur de Cabo Blanco. La distribución de la merluza en esta zona está condicionada por la reducida plataforma continental.

En la subárea C, se realizaron 19 lances de pesca, registrando las mayores agregaciones de merluza, acompañada de otros demersales, en comparación con las subáreas A, B, D y E. Sin embargo, estas agregaciones se encontraron en categorías dispersas, con núcleos densos pero aislados, principalmente frente a Paita y Bayóvar. La mayor presencia de merluza se observó en los estratos II y III.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

En la subárea D, la merluza mostró una distribución muy dispersa y aislada, en forma de parches, especialmente frente a Mórrope-Pimentel y en los alrededores de Isla Lobos de Tierra y de Afuera. Otros demersales en esta área también se encontraron muy dispersos.

En la subárea E, la merluza se caracterizó por presentar pequeñas agregaciones aisladas y muy dispersas, predominantemente en los estratos II y III, entre Pacasmayo y Chicama (Figura 19 y Figura 20).



**Figura 18.** Lances realizados por estratos en el Crucero de Investigación de la población de la merluza y otros demersales en el otoño de 2024. Cr240506 BIC Humboldt

**Tabla 3.** Lances realizados por subárea y estrato de profundidad. Cr240506 BIC Humboldt

Estrato	Subárea					Total
	A	B	C	D	E	
I	4	3	4	5	6	22
II	5	4	7	6	7	29
III	5	6	8	7	7	33
IV	4					4
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>88</b>

El área total de distribución de merluza entre Puerto Pizarro y Huanchaco (03°29'S - 08°00'S), abarcando las subáreas A, B, C, D y E, fue de 2791 mn<sup>2</sup> (Tabla 4). En esta extensión, predominó la distribución de agregaciones con densidades dispersas, cubriendo 1843 mn<sup>2</sup>. Las agregaciones densas abarcaron 828 mn<sup>2</sup> (indicadas en color amarillo), mientras que las agregaciones muy densas (>500 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>) se localizaron en 120 mn<sup>2</sup>, concentradas únicamente en la subárea C. La mayor extensión de áreas dispersas se encontró en la subárea E, con un área de 612 mn<sup>2</sup> (Figura 21).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

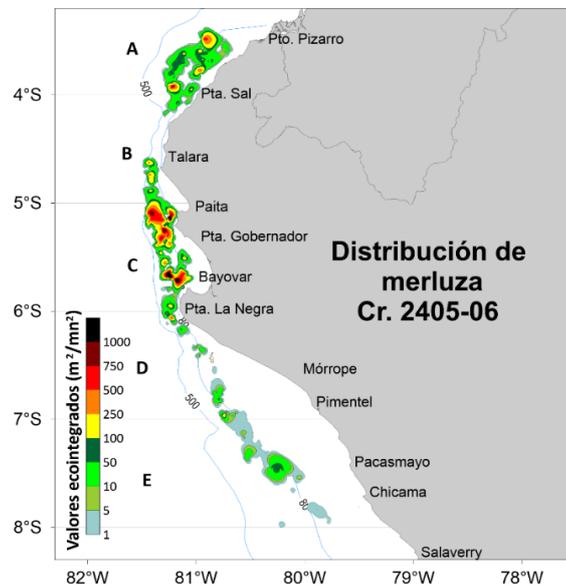


Figura 19. Distribución de la merluza. Cr240506 BIC Humboldt

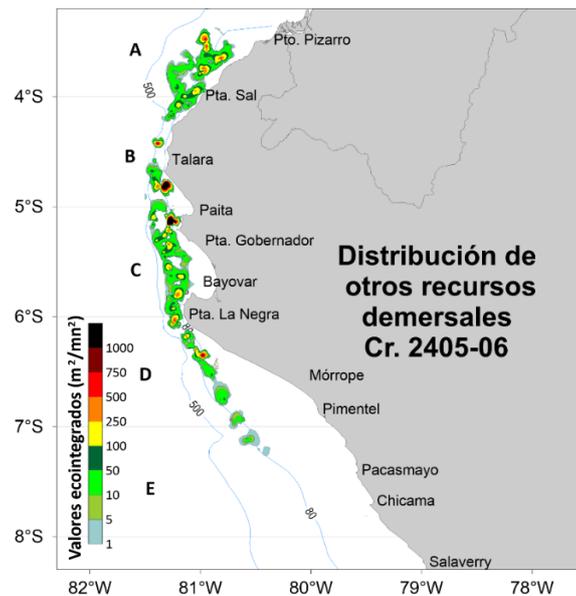


Figura 20. Distribución de otros recursos demersales. Cr240506 BIC Humboldt

El comportamiento de la merluza se comparó con el horizonte de pesca, que tiene una altura vertical de 3.5 m. En la subárea A, se observó que las agregaciones de merluza se ubicaron de manera homogénea sobre la línea de los 4 metros en los estratos II, III y IV, mientras que en el estrato I, la mayoría de las agregaciones se encontraron dentro de los 4 metros sobre el fondo. En la subárea B, las agregaciones de merluza estuvieron situadas por encima de los 4 metros en los estratos III y IV (más alejadas del fondo), mientras que en los estratos II y I, las agregaciones estuvieron más

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

asociadas al fondo marino. En las subáreas C y D (en todos los estratos), las agregaciones de merluza se mantuvieron en el límite de los 4 metros sobre el fondo, accesibles al horizonte de pesca objetivo. En la subárea E, se observó que las agregaciones de merluza estaban más cerca del fondo marino (Figura 22).

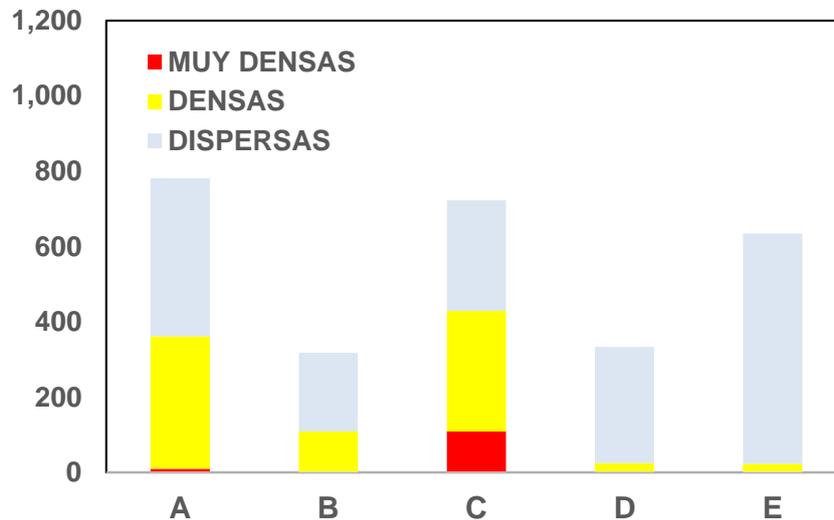


Figura 21. Áreas (mn<sup>2</sup>) de distribución de merluza por subáreas. Cr240506 BIC Humboldt

Tabla 4. Área por categorías acústicas. Cr240506 BIC Humboldt

Categorías de abundancia	área (mn <sup>2</sup> )	Tipo de Categoría
1,000	16	<b>MUY DENSAS</b> 120
750	21	
500	83	
250	165	<b>DENSAS</b> 828
100	332	
50	331	
10	800	<b>DISPERSAS</b> 1843
5	289	
1	754	
<b>Total</b>	<b>2,791</b>	

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

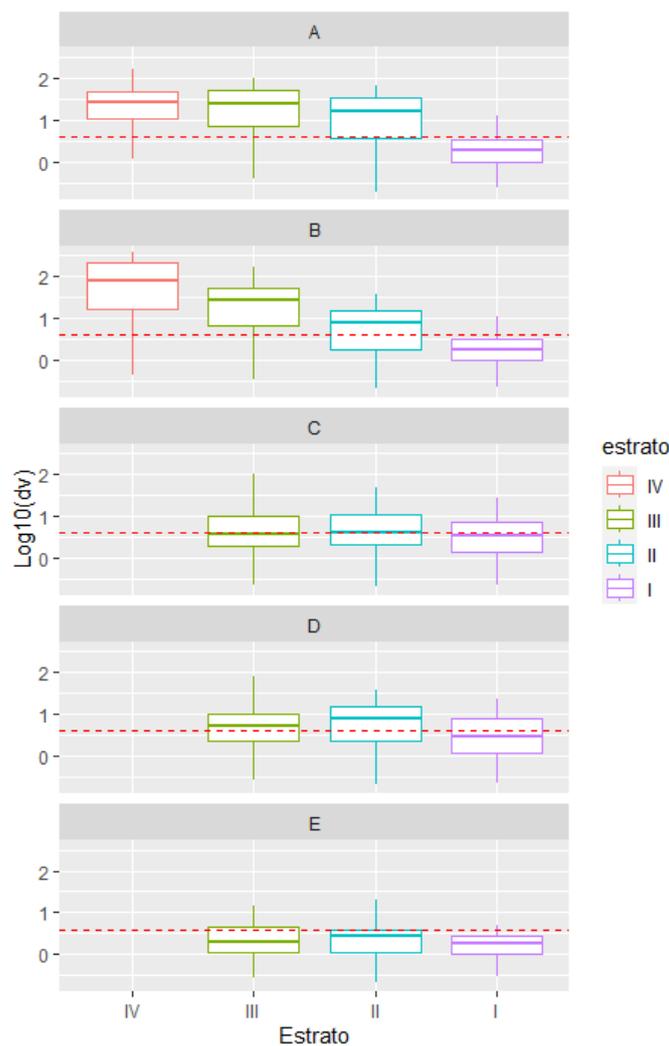


Figura 22. Diagrama de cajas de diferencia vertical por subáreas, donde la línea roja indica los 4 m en el dominio logarítmico. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.6. Densidades acústicas

Al comparar las densidades acústicas entre la última evaluación demersal realizada en 2020 y la de 2024, se observa una mayor dispersión de los valores NASC en 2020 en comparación con 2024. En la subárea A, los NASC máximos en el 2024 alcanzaron los  $100 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ , mientras que en el 2020 fueron casi  $300 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ . En la subárea B, los NASC máximos en el 2020 fue de  $240 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ , frente a los  $80 \text{ m}^2/\text{mn}^2$  del 2024. En la subárea C, los valores son muy similares en ambos años (Figura 23).

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

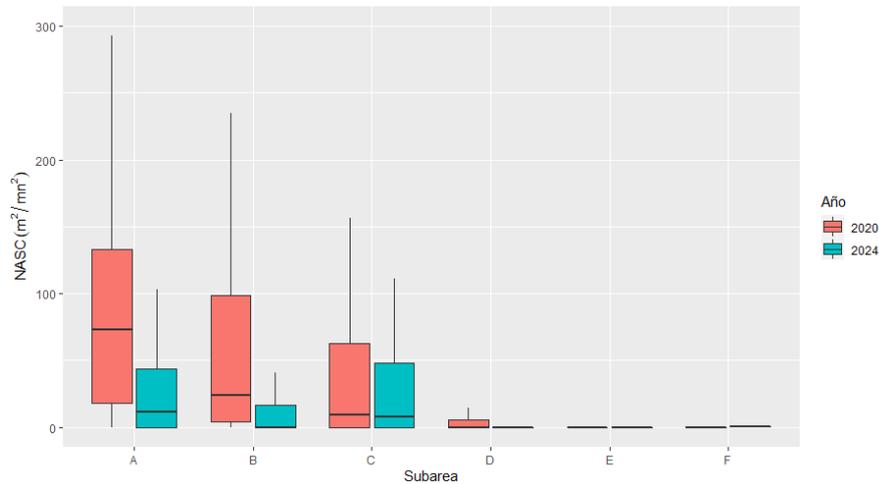


Figura 23. Diagrama de cajas de los valores NASC del crucero demersal 2020 y 2024.

#### 4.7. Composición por especie de las capturas del Cr240506

##### 4.7.1. Del subsistema demersal

En los 88 lances realizados por el método de área de barrida, se obtuvo una captura total de 17605.50 kg compuesta por 206 taxa de peces (109) e invertebrados (97). Destacan por su mayor contribución a la captura total la “merluza peruana” *Merluccius gayi peruanus* con 5932.49 kg (33.7%), seguida de “bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana* con 3 716.46 kg (21.1%), “guitarra” *Pseudobatos planiceps* con 1016.72 kg (5.8%), el “chiri lomo negro” *Peprilus snyderi* con 912.88 kg (5.2%) y la “cachema” *Cynoscion analis* con 831.45 kg (4.7%). Las demás especies aportaron con 29.5% de la captura (Figura 24).

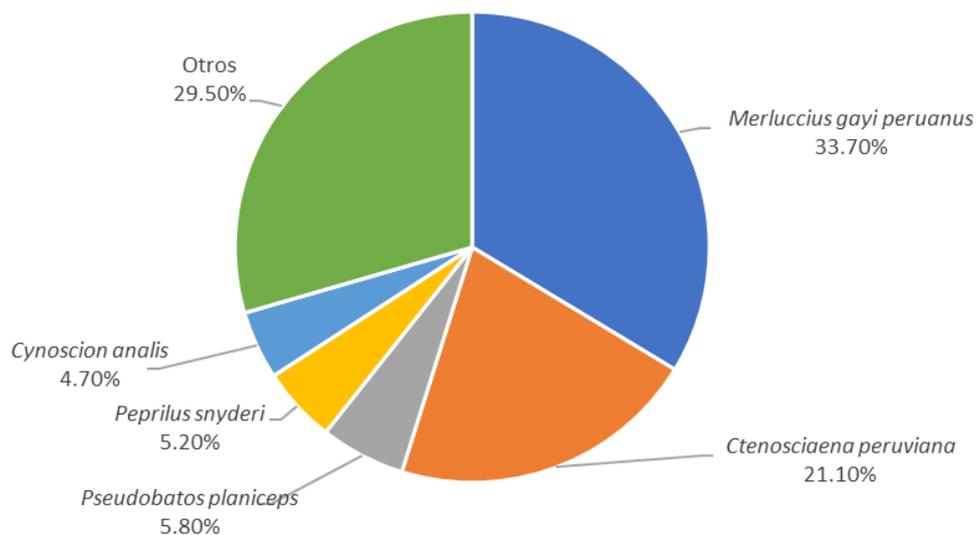


Figura 24. Representatividad de las principales especies capturadas. Cr240506 BIC Humboldt

En el estrato I se obtuvo una captura total de 5156.54 kg, siendo la más importante la guitarra común *Pseudobatos planiceps* (15.46%), seguido por la cachema *Cynoscion analis* (15.40%), chiri lomo negro

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

*Peprilus snyderi* (14.50%), espejo *Selene peruviana* (8.50%) y bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (8.23%). En el sexto lugar se encuentra la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*, representando el 7.83%.

En el estrato II se obtuvo una captura de 7104.55 kg siendo la especie más representativa el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana*, con un 44.50%, seguido de la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 22.33%, destacando adicionalmente el chiri *Peprilus medius* y la guitarra *Pseudobatos planiceps* y el espejo *Selene peruviana* con 1.60%, 3.03% y 2.76% respectivamente. El estrato III, registro un total de 5222.21 kg, de los cuales el 74% estuvo conformado por la merluza peruana *M. gayi peruanus* seguido por otras especies que presentaron porcentajes menores al 5%.

#### 4.7.2. De la Subárea A

En los 18 lances realizados se obtuvo una captura total de 3106.083 kg compuesta por 120 taxa de peces (65) e invertebrados (55). Destacan por su mayor contribución a la captura la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 959.77 kg (31%), bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 476.49 kg (15.4%), seguido del espejo *Selene peruviana* con 357.61 kg (11.5%), el chiri lomo negro *Peprilus snyderi* con 291.59 kg (9.3%) y el bereche *Larimus pacificus* con 197.71 kg (6.4%). Las demás especies representaron el 29.4% de la captura (Figura 25).

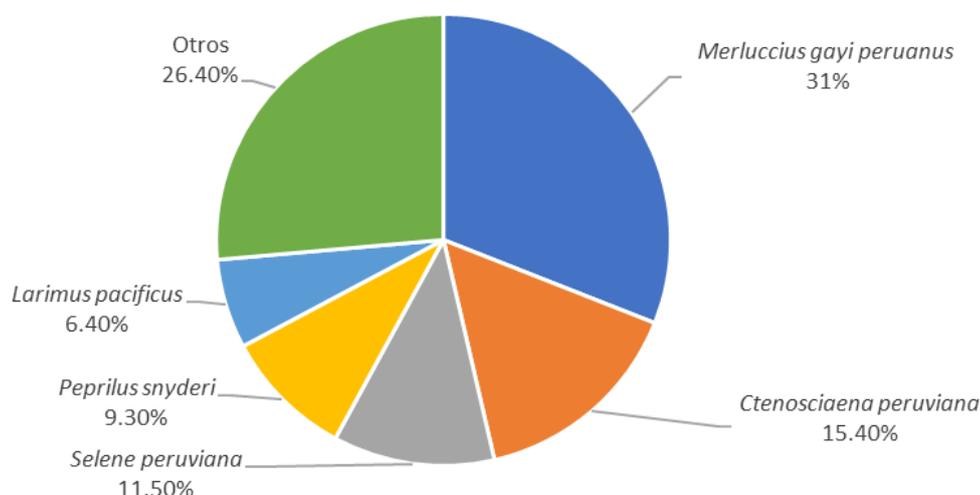


Figura 25. Principales especies capturadas (%) en la subárea A. Cr240506 BIC Humboldt

#### Estrato I

Se capturó un total de 1618.04 kg, destacando el espejo *Selene peruviana* con 357.44 kg (22.09%), seguido del bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 350.41 kg (21.66%). Mientras que la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* contribuyó con 65.43 kg (4.04%).

#### Estrato II

En este estrato se obtuvo una captura de 718.23 kg, contribuyendo en mayor biomasa la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 287.27 kg (40.00%), seguida por el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 125.97 kg (17.54%).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### Estrato III

En este estrato se obtuvo una captura de 677.802 kg, el mayor porcentaje lo presentó la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 534.94 kg (78.92%), seguida por el diablito *Pontinus sierra* con 41.77 kg (6.16%).

### Estrato IV

En este estrato se obtuvo una captura de 92.02 kg, destacando la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 72.13 kg (78.39%), seguida del pez escorpión de profundidad *Trachyscorpia verai* con 4.46 kg (4.84%).

#### 4.7.3. De la Subárea B

En los 13 lances realizados se obtuvo una captura total de 5142.32 kg compuesta por 117 taxa de peces (72) e invertebrados (45). Destacan por su mayor contribución a la captura la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 899.10 kg (17.48%), la guitarra *Pseudobatos planiceps* con 673.66 kg (13.10%), el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 630.90 kg (12.27%), seguido de la cachema *Cynoscion analis* con 537.19 kg (10.44%), seguido de chiri *Peprilus medius* con 402.56 kg (7.83%). Las demás especies representaron el 38.88% de la captura (Figura 26).

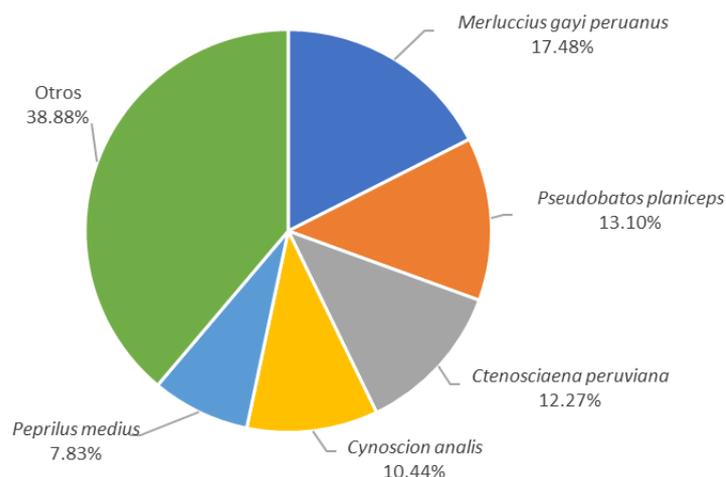


Figura 26. Principales especies capturadas (%) en la subárea B. Cr240506 BIC Humboldt

### Estrato I

Se capturó un total de 2215.45 kg, destacando la guitarra *Pseudobatos planiceps* con 673.66 kg (29.50%), seguida por la cachema *Cynoscion analis* con 536.31 kg (24.21%), el chiri lomo negro *Peprilus snyderi* con 314.03 kg (14.17%). Mientras que la merluza peruana *M. gayi peruanus* contribuyó con 15.22 kg (0.69%).

### Estrato II

En este estrato se obtuvo una captura de 1774.51 kg, contribuyendo en mayor biomasa el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 517.89 kg (29.18%) y el chiri *Peprilus medius* con 316.14 kg (17.82%). Respecto a la merluza peruana *M. gayi peruanus*, esta contribuyó con 10.34 kg (0.58%).

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

### Estrato III

En este estrato se obtuvo una captura de 1152.35 kg, contribuyendo en mayor porcentaje la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 873.53 kg (75.80%).

#### 4.7.4. De la Subárea C

En esta subárea se obtuvo una captura total de 8239.93 kg compuesta por 103 taxa de peces (67) e invertebrados (36). Destacan por su mayor contribución a la captura la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 3726.72 kg (45.2%), bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 2577.47 kg (31.3%), seguido de la guitarra *Pseudobatos planiceps* con 476.44 kg (5.8%), la raya bruja *Rostroraja velezi* con 187.62 kg (2.3%) y jaiba paco *Platymera gaudichaudii* con 174.82 kg (2.1%). Las demás especies representaron el 13.31% de la captura (Figura 27).

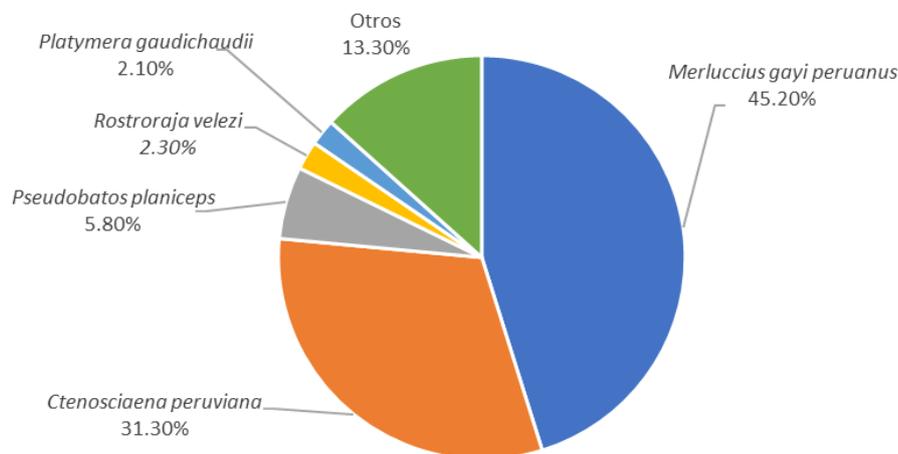


Figura 27. Principales especies capturadas (%) en la subárea C. Cr240506 BIC Humboldt

### Estrato I

Se capturó un total de 879.08 kg, destacando la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 298.98 kg (34.01%), seguido de la cachema *Cynoscion analis* con 163.86 kg (18.64%) y la guitarra *Pseudobatos planiceps* con 143.92 kg (16.37%).

### Estrato II

En este estrato se obtuvo una captura total de 4085.11 kg, contribuyendo en mayor biomasa el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 2503.33 kg (61.28%), seguido por la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 884.99 kg (21.66%).

### Estrato III

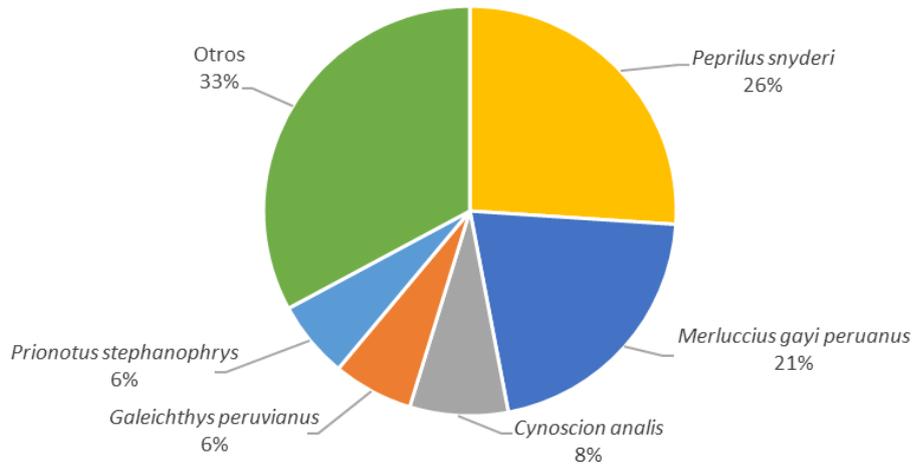
En este estrato se obtuvo una captura de 3277.29 kg, el mayor porcentaje lo presentó la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 2542.76 kg (77.59%), seguida por la raya bruja *Rostroraja velezi* con 161.07 kg (4.91%) y la jaiba paco *Platymera gaudichaudii* con 160.88 kg (4.91%).

#### 4.7.5. De la Subárea D

En los 18 lances realizados se obtuvo una captura total de 763.02 kg compuesta por 66 taxa de peces (46) e invertebrados (20). Destacan por su mayor contribución a la captura el “chiri lomo negro” *Peprilus snyderi* 198.66 kg (26.04%), seguido de la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 160.10 kg

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

(20.98%), la cachema *Cynoscion analis* con 58.76 kg (7.70%), el bagre con faja *Galeichthys peruvianus* con 48.03 kg (6.29%) y el falso volador *Prionotus stephanophrys* con 46.56 kg (6.10%). Las demás especies representaron el 32.88% de la captura (Figura 28).



**Figura 28.** Principales especies capturadas (%) en la subárea D. Cr240506 BIC Humboldt

#### Estrato I

Se capturó un total de 350.4 kg, destacando el chiri lomo negro *Peprilus snyderi* con 115.45 kg (32.95%), seguido del falso volador *Prionotus stephanophrys* con 46.56 kg (13.29%) y el bagre con faja *Galeichthys peruvianus* con 38.7 kg (11.04%). La merluza peruana *M. gayi peruanus* contribuyó con 22.98 kg (6.56%) a la captura en este estrato.

#### Estrato II

En este estrato se obtuvo una captura total de 214.95 kg, contribuyendo en mayor biomasa el chiri lomo negro *Peprilus snyderi* con 83.22 kg (38.71%), seguido por la gatita *Notorynchus cepedianus* con 30 kg (13.96%) y la cachema *Cynoscion analis* con 25.03 kg (11.64%). La merluza peruana *M. gayi peruanus* aportó 16.14 kg (7.51%) a la captura en este estrato.

#### Estrato III

En este estrato se obtuvo una captura de 294.27 kg, el mayor porcentaje lo presentó la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 120.99 kg (41.12%), seguida por la jaiva paco *Platymera gaudichaudii* con 37.06 kg (12.59%) y el camarón brujo *Squilla biformis* con 9.01 kg (3.06%). Es importante resaltar en este estrato la presencia en la captura de poliquetos tubícolas macrobentónicos de la familia Sabellidae que alcanzaron una biomasa de 94.93 kg, esta biomasa incluyó a organismos y los tubos que forman (a manera de casas), razón por la cual, no los incluimos en los porcentajes de biomasa.

#### 4.7.6. De la Subárea E

En los 20 lances realizados se obtuvo una captura total de 260.26 kg compuesta por 42 taxa de peces (20) e invertebrados (22). Destacan por su mayor contribución a la captura la munida *Pleuroncodes monodon* con 98.05 kg (37.7%), seguido de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* con 66.86 kg (25.7%), la pota *Dosidicus gigas* con 39.39 kg (15.1%), el tollo común *Mustelus whitneyi* con 20.44 kg (7.9%) y el calamar común *Doryteuthis (Amerigo) gahi* con 13.27 kg (5.1%). Las demás especies representaron el 8.6% de la captura (Figura 29).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

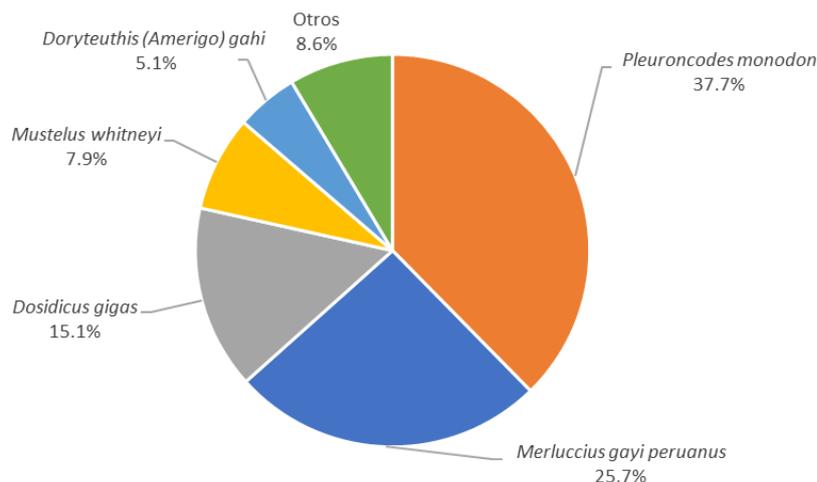


Figura 29. Principales especies capturadas (%) en la subárea E. Cr240506 BIC Humboldt

#### Estrato I

Se capturó un total de 84.27 kg, destacando la munida *Pleuroncodes monodon* con 49.52 kg (58.76%), seguido del calamar *Doryteuthis (Amerigo) gahi* con 11.58 kg (13.74%) y el calamar dardo *Lolliguncula (Loliolopsis) diomedea* con 10.40 kg (12.34%). La merluza peruana *M. gayi peruanus* contribuyó con 3.42 kg (4.06%) a la captura en este estrato.

#### Estrato II

En este estrato se obtuvo una captura total de 137.38 kg, contribuyendo en mayor biomasa la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 63.13 kg (45.96%), seguido por la pota *Dosidicus gigas* con 30.45 kg (22.17%), el tollo común *Mustelus whitneyi* con 20.44 kg (14.88%) y la múnida *Pleuroncodes monodon* con 19.79 kg (14.40%).

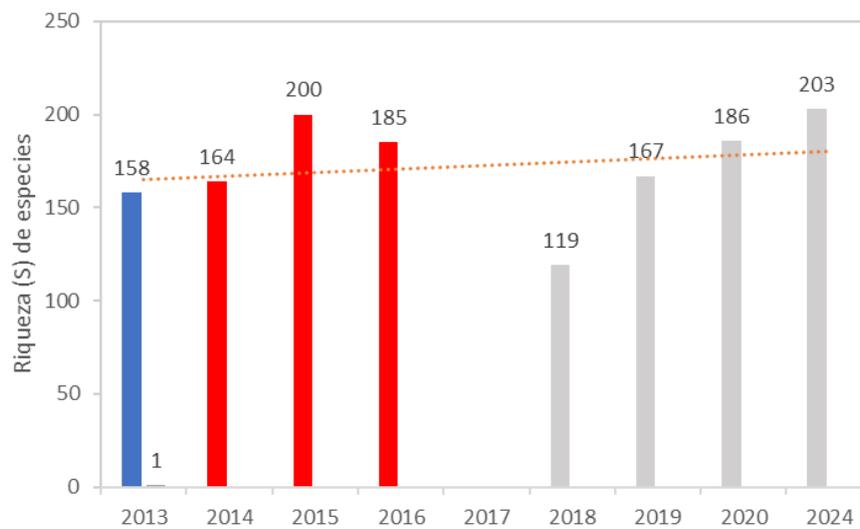
#### Estrato III

En este estrato se obtuvo una captura de 38.61 kg. El mayor porcentaje lo presentó la munida *Pleuroncodes monodon* con 28.74 kg (74.44%), seguida por la pota *Dosidicus gigas* con 8.94 kg (23.15%), y la merluza peruana *M. gayi peruanus* con 0.31 kg (0.81%).

#### 4.7.7. Riqueza de especies

Se realizó un análisis de los valores de riqueza de especies (S) durante un período de 12 años comprendido entre el 2013 y 2024. Los resultados revelaron una variación en el número total de peces e invertebrados registrados, oscilando desde 119 especies en 2018 (posterior a un evento La Niña débil) y hasta 203 especies en 2024 (posterior a un evento El Niño fuerte). Es importante destacar que los valores más altos de riqueza de especies se observaron durante años con eventos El Niño fuertes (2015 y 2016) y en el período posterior a un evento El Niño fuerte de 14 meses de duración (febrero de 2023 a marzo de 2024) (Figura 30).

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**



**Figura 30.** Riqueza de especies (S) registrada durante los cruceros de merluza y otros demersales, periodo de otoño de los años 2013 – 2016, 2018 – 2020 y 2024. Los años El Niño (en rojo), La Niña (en azul) y los años neutros (en gris), según el Índice Costero El Niño (ICEN).

#### 4.8. Indicadores biológicos de los principales recursos demersales

##### 4.8.1. Merluza *Merluccius gayi peruanus*

##### 4.8.1.1. Densidad media

Para el área evaluada, se estimó una densidad media igual a 4.82 t/mn<sup>2</sup>. Las mayores densidades medias estimadas correspondieron a la subárea C, con un valor promedio de 15.50 t/mn<sup>2</sup>. Asimismo, por estrato de profundidad las mayores densidades fueron observados en el estrato III (7.81 t/mn<sup>2</sup>) (Tabla 5 y Figura 31).

**Tabla 5.** Densidad media (t/mn<sup>2</sup>) de merluza por subárea y estrato de profundidad.  
Cr240506 BIC Humboldt

Estrato	Subárea					Promedio
	A	B	C	D	E	
1	1.31	0.38	6.01	0.39	0.05	<b>1.48</b>
2	4.22	0.22	14.34	0.27	0.78	<b>4.46</b>
3	6.33	8.17	21.15	1.12	0.00	<b>7.81</b>
4	1.16					<b>1.16</b>
<b>Promedio</b>	<b>3.48</b>	<b>3.92</b>	<b>15.50</b>	<b>0.64</b>	<b>0.29</b>	<b>4.82</b>

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

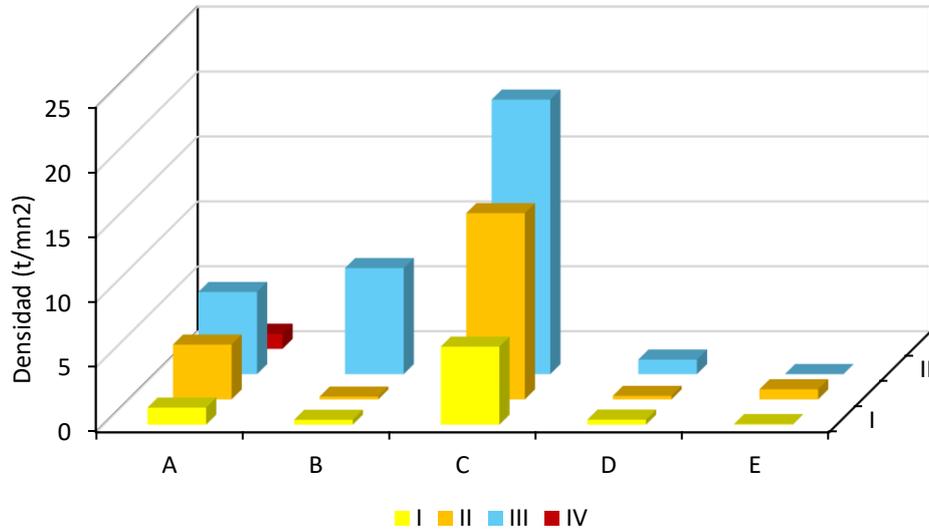


Figura 31. Densidad media (t/mn<sup>2</sup>) de merluza por subáreas y estrato de profundidad. Cr240506 BIC Humboldt

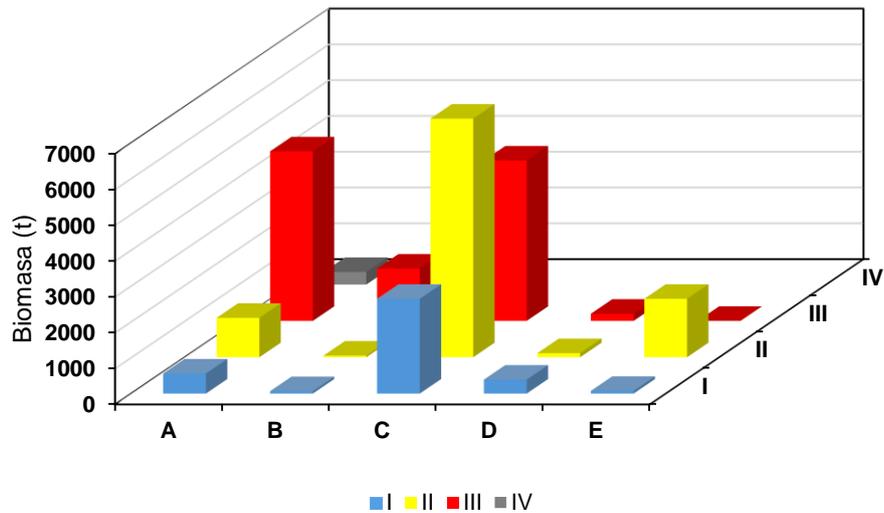
**4.8.1.2. Biomasa Disponible**

La biomasa disponible estimada, por el método del área barrida, en el presente crucero de investigación fue de 24521.3 toneladas. La distribución de esta, por grado de latitud (subáreas) muestra que el 56% se encontró en la subárea C. Asimismo, por estrato de profundidad, fueron los estratos II y III donde se obtuvieron los mayores estimados, representando más del 80% del total estimado (Figura 32 y Tabla 6).

Tabla 6. Biomasa (t) de merluza estimada a través del método de área barrida. Cr 240506

Estrato	Subárea					Total
	A	B	C	D	E	
I	560.2	66.1	2646.9	389.5	74.6	3737.3
II	1099.7	45.1	6664.9	114	1631.8	9555.5
III	4736.1	1460.7	4480.6	199.6	1.7	10878.6
IV	349.9					349.9
<b>Total</b>	<b>6745.9</b>	<b>1571.9</b>	<b>13792.3</b>	<b>703</b>	<b>1708.1</b>	<b>24521.3</b>

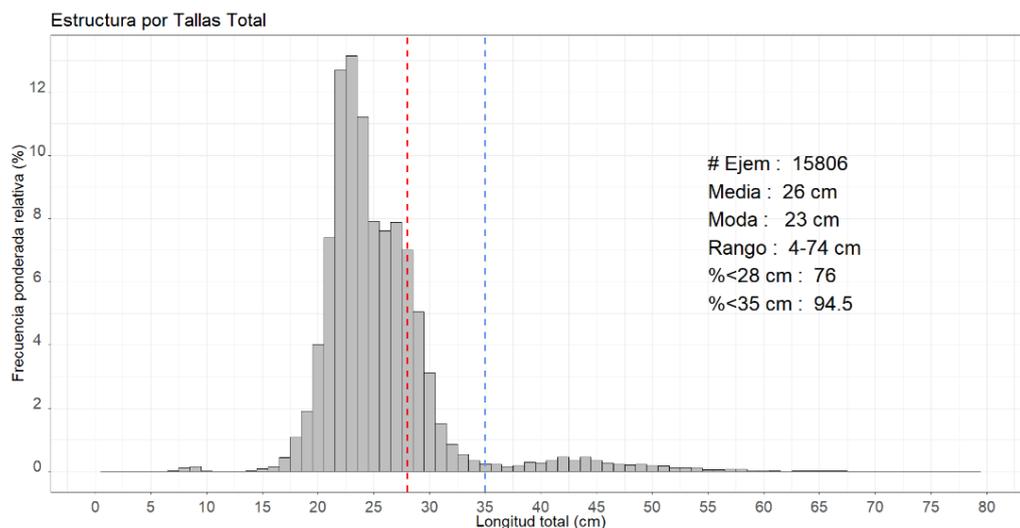
**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**



**Figura 32.** Biomasa disponible (t) de merluza *Merluccius gayi peruanus* por subárea y estrato de profundidad. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.8.1.3. Estructura por tallas

La estructura por tallas de la merluza capturada en el área evaluada estuvo compuesta por un total de 15806 individuos, con rango de tallas entre 4 - 74 cm de longitud total (LT), talla media de 26 cm LT, un grupo modal principal en 23 cm, con incidencia de 76.0% y 94.5% de ejemplares menores a los 28 y 35 cm LT, respectivamente (Figura 33). Las tallas medias disminuyeron de norte (subárea A, 34.2 cm) a sur (subárea E, 18.3 cm) y aumentaron desde el estrato I (20 cm LT) hasta el estrato III (40 cm LT) (Tabla 7).



**Figura 33.** Estructura por tallas de Merluza capturada en el área evaluada. Cr240506 BIC Humboldt

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

**Tabla 7.** Principales estadísticos descriptivos de la estructura por tallas de merluza en el área evaluada.  
Cr240506 BIC Humboldt

Subárea	Estrato	N	Rango	Media	Moda	<28 cm (%)	<35 cm (%)
A	I	194	21-51	28.8	25	64.8	86.1
	II	656	19-70	29.9	26	72.9	83.5
	III	813	21-74	40	27	23.5	35.2
	IV	153	24-60	37.4	41	15.7	33.3
	Subtotal	1816	19-74	34.2	26	49	61.9
B	I	-	-	-	-	-	-
	II	65	20-34	25.9	23	65.1	100
	III	2085	18-72	31.2	27	48.2	77
	Subtotal	2150	18-72	31	27	48.7	77.7
C	I	1171	18-38	23.3	21	92.9	99.7
	II	2347	15-41	24.3	22	83	99.1
	III	6061	15-50	25.1	23	76.3	98.3
	Subtotal	9579	15-50	24.7	23	79.5	98.6
D	I	221	17-26	21.5	21	100	100
	II	170	16-27	21.3	20	100	100
	III	741	15-40	24.6	22	76.8	96.8
	Subtotal	1132	15-40	23.5	22	85	97.9
E	I	41	17-26	20	20	100	100
	II	1079	4-31	18.2	19	98.7	100
	III	9	7-20	15.4	18	100	100
	Subtotal	1129	4-31	18.3	19	98.8	100

### Subárea A

En la subárea A, se registraron un total de 1816 individuos de merluza, con una longitud total media de 34.2 cm. La moda principal fue de 26 cm, con un rango de tallas que varió entre 19 y 74 cm. El porcentaje de incidencia de ejemplares menores a 28 cm y 35 cm LT fue de 49.0% y 61.9%, respectivamente (Figura 34, izquierda).

Del total de ejemplares, el 57.7% fueron hembras y el 42.3% machos. La longitud total media fue superior en las hembras (39 cm) en comparación con los machos (28 cm). La moda principal en hembras fue de 27 cm, mientras que en machos fue de 26 cm. Además, se observó un mayor porcentaje de incidencia de ejemplares menores a 28 cm y 35 cm LT en los machos (Figura 34, derecha).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

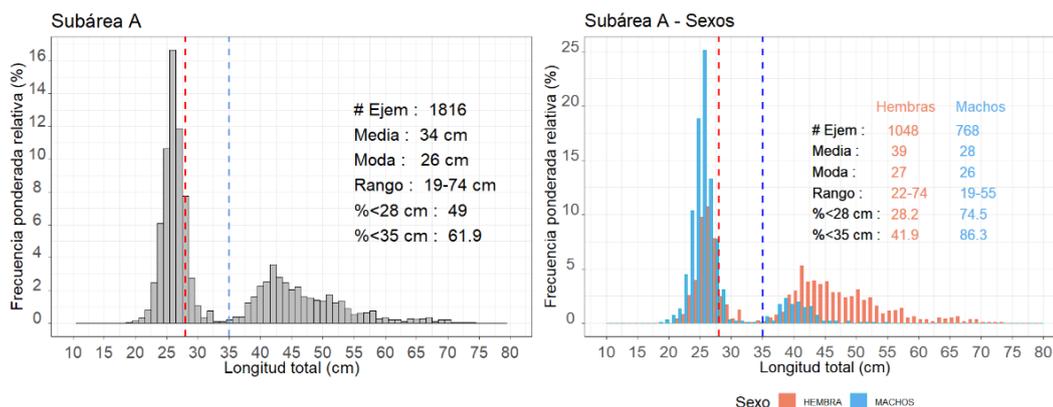


Figura 34. Estructura de tallas en la subárea A total (panel izquierdo) y por sexo (panel derecho). Cr240506 BIC Humboldt.

El análisis por estrato de profundidad reveló que las mayores tallas medias se encontraron a mayores profundidades. Los mayores valores de incidencia de ejemplares juveniles menores a 28 cm y 35 cm LT se registraron en los estratos I y II. En contraste, en el estrato IV se observó una incidencia de 15.7% y 33.3% de ejemplares juveniles menores a 28 cm y 35 cm LT, respectivamente.

Además, se registró un mayor número de hembras en el estrato III y un menor número en el estrato I. En cuanto a los machos, la mayor disponibilidad se encontró en el estrato II, mientras que el estrato IV tuvo la menor cantidad. En términos de longitud total media y moda, las hembras presentaron los valores más altos (Figura 35).

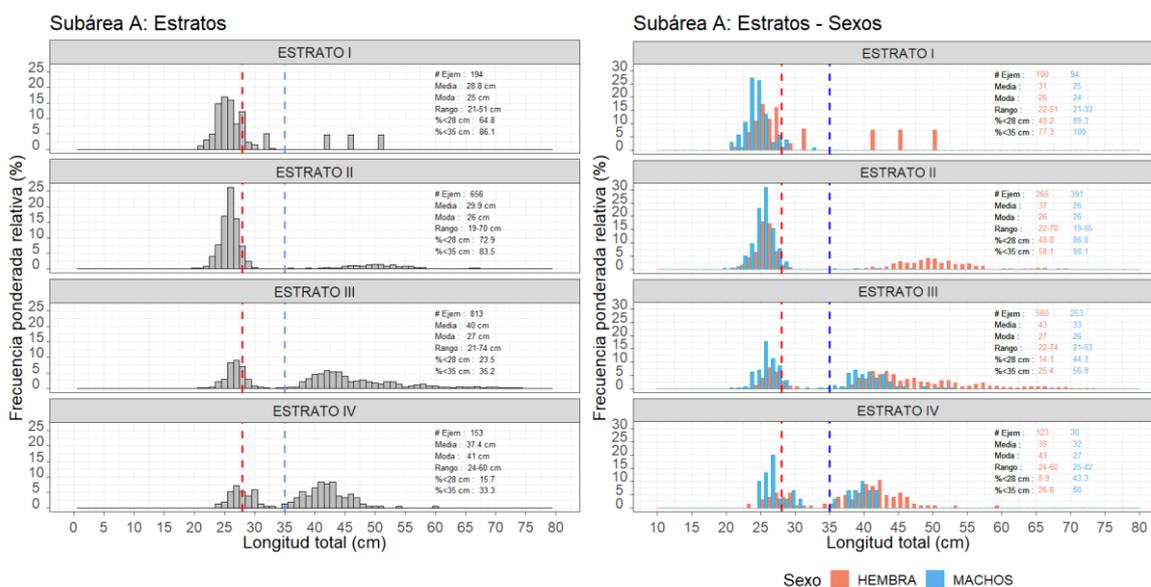


Figura 35. Estructura de tallas de la merluza peruana por estrato de profundidad y sexo en la subárea A. Cr240506 BIC Humboldt

Subárea B

En la subárea B, se registraron 2150 individuos, con media en 31 cm LT, moda principal en 27 cm, rango de tallas entre 18 – 72 cm LT y con porcentaje de incidencia menores a 28 y 35 cm LT en 48.7% y 77.7%, respectivamente (Figura 36, izquierda). Del total de ejemplares, el 54.6% correspondió a

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

hembras y el 45.4% fueron machos. La talla media fue superior en el caso de las hembras (34 cm) respecto de los machos (28 cm LT). La moda principal fue muy similar en ambos casos (28 y 26 cm LT, para hembras y machos, respectivamente) (Figura 36, derecha).

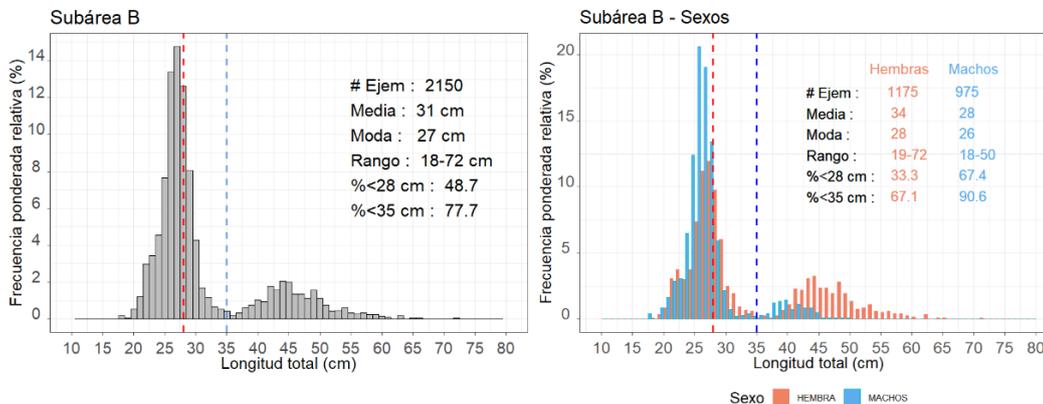


Figura 36. Estructura de tallas de la merluza peruana en la subárea B. Cr240506 BIC Humboldt

En relación con la estructura de tallas por estrato de profundidad, se observaron las mayores tallas promedio en los estratos más profundos. Cabe destacar que no se registró merluza en el estrato I de profundidad. En el estrato II, aunque se detectó la presencia del recurso, el volumen capturado fue reducido, con aproximadamente 65 ejemplares en total. El estrato de profundidad III presentó una estructura de tallas similar a la observada en la subárea A, lo que resulta en estadísticos generales comparables entre ambas subáreas (Figura 37).

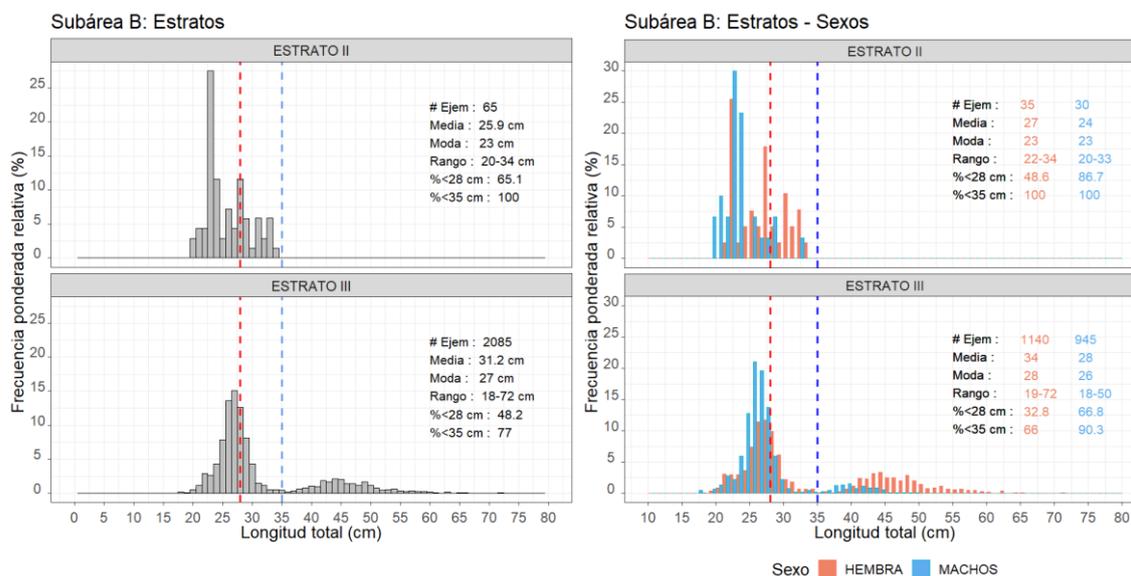


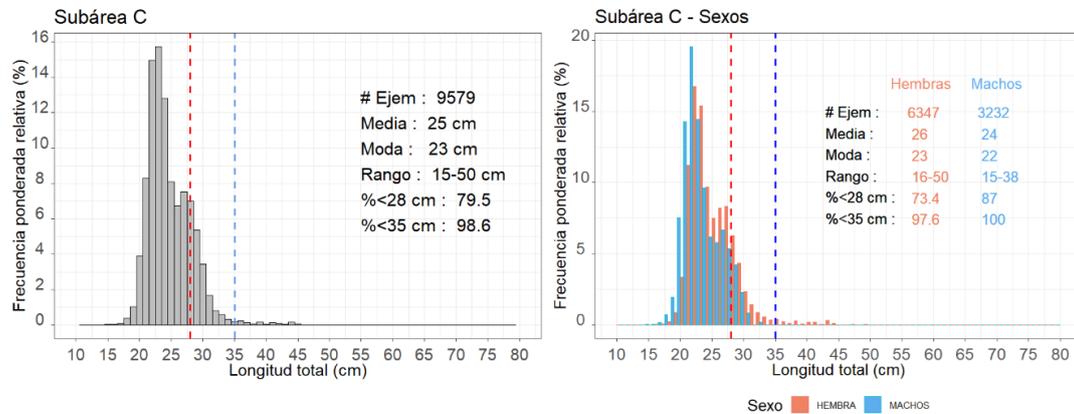
Figura 37. Estructura de tallas de la merluza peruana por estrato de profundidad y sexo en la subárea B. Cr240506 BIC Humboldt

### Subárea C

En la subárea C se registraron los mayores volúmenes de captura, con un total de 9579 individuos. La talla media fue de 25 cm LT, con una moda principal de 23 cm LT y un rango de tallas de 15 a 50 cm LT. Del total de ejemplares, el 66.3% fueron hembras y el 33.7% machos. La talla media fue

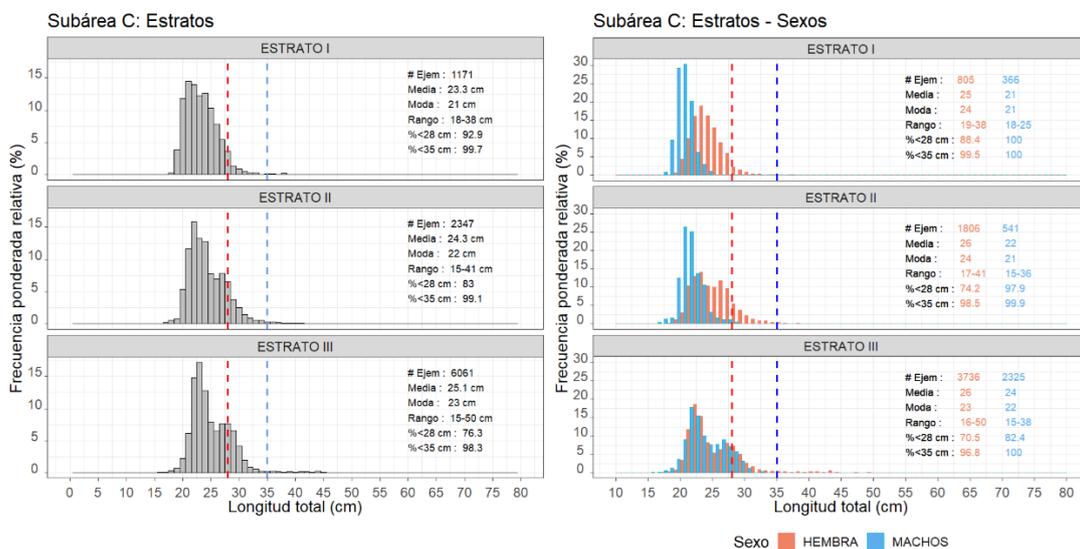
**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

superior en las hembras (26 cm LT) en comparación con los machos (24 cm LT). La moda principal fue similar para ambos sexos, con 23 cm LT para hembras y 22 cm LT para machos (Figura 38).



**Figura 38.** Estructura de tallas de la merluza peruana en la subárea C. Cr240506 BIC Humboldt

Por estrato de profundidad, se observó un típico gradiente de tallas, aunque con menor magnitud que en las subáreas A y B. La estructura por tallas no mostró diferencias notables entre los estratos, con una clara dominancia de ejemplares entre 20 y 30 cm de LT. En cuanto a la proporción sexual, las mayores diferencias se encontraron en los estratos I y II, con una predominancia de hembras y estadísticos superiores en estos estratos. En el estrato III, las diferencias se redujeron, mostrando una estructura similar, aunque levemente favorable para el grupo de hembras (Figura 39).



**Figura 39.** Estructura de tallas de la merluza peruana por estrato de profundidad y sexo en la subárea C. Cr240506 BIC Humboldt

**Subárea D:**

En la subárea D, se registraron 1132 individuos, con una talla media de 24 cm LT y una moda principal de 22 cm. El rango de tallas variaba entre 15 y 40 cm LT (Figura 40). Del total de ejemplares, el 56% correspondió a hembras y el 44% a machos. La talla media fue superior en las hembras (25 cm LT)

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

en comparación con los machos (21 cm LT). La moda principal fue de 24 cm LT para las hembras y 21 cm LT para los machos.

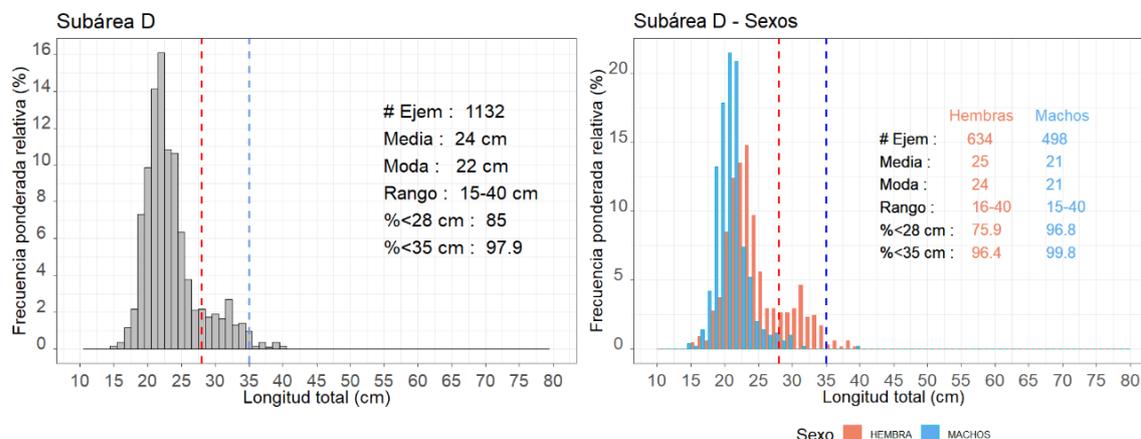


Figura 40. Estructura de tallas de la merluza peruana en la subárea D. Cr240506 BIC Humboldt.

En el análisis por estrato de profundidad, se observó que en los estratos I y II no se encontraron grandes diferencias, con predominancia de ejemplares entre 16 y 27 cm LT. En el estrato III, aunque predominó el mismo grupo de tallas, también se registró la presencia de ejemplares entre 30 y 40 cm LT (grupo de edad 3). En cuanto a la proporción sexual, los machos predominaban en los estratos I y II, mientras que en el estrato III, la proporción favoreció a las hembras, que presentaron las mayores tallas (Figura 41).

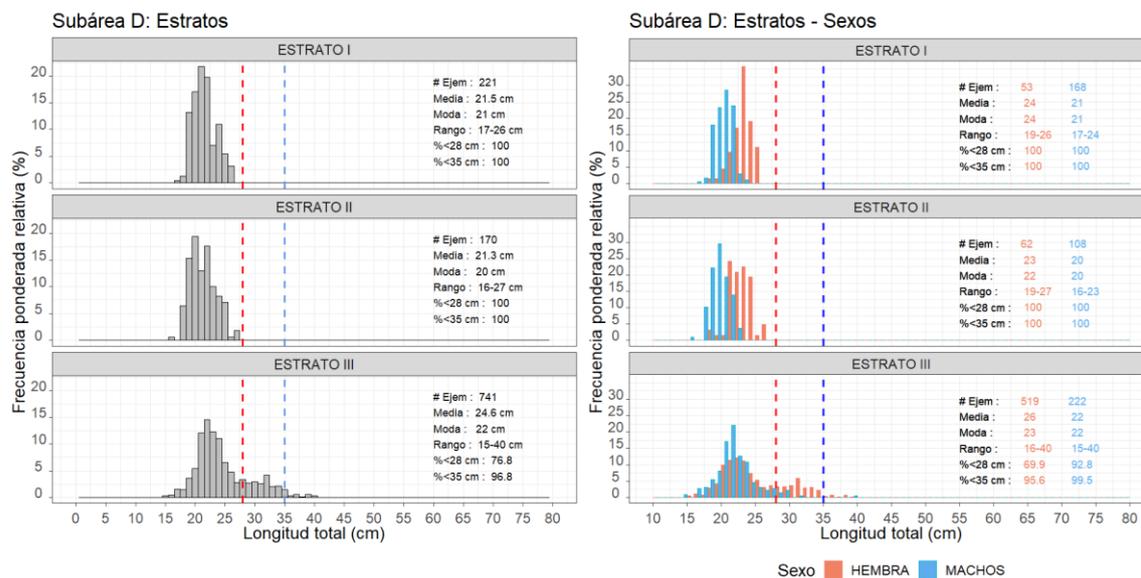


Figura 41. Estructura de tallas de la merluza peruana por estrato de profundidad y sexo en la subárea D. Cr240506 BIC Humboldt

### Subárea E

En esta subárea se registraron 1129 individuos, con una longitud media de 18 cm LT y una moda principal en 19 cm LT, con un rango de tallas entre 4 y 31 cm LT. Del total de ejemplares, el 41% correspondió a hembras y el 48.5% a machos (Figura 42). La distribución presentó dos grupos

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

modales: el principal en 19 cm LT y el secundario en 9 cm LT, este último grupo correspondió a individuos indeterminados (sin sexo identificado) (Figura 43).

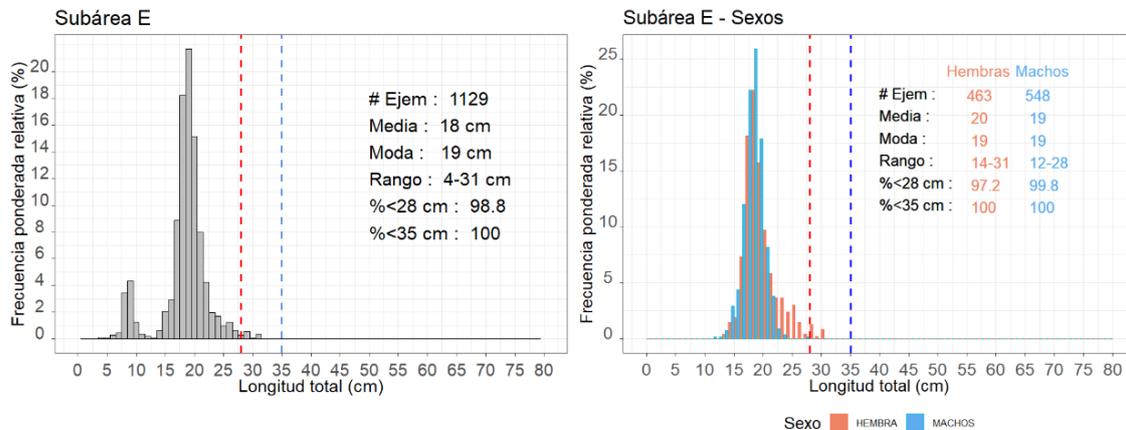


Figura 42. Estructura de tallas de la merluza peruana en la subárea E. Cr240506 BIC Humboldt.

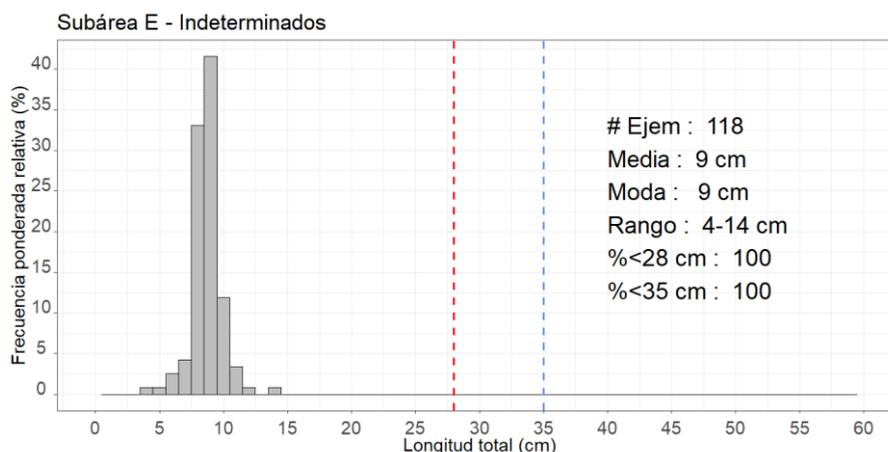


Figura 43. Estructura de tallas de individuos de merluza indeterminados en la subárea E. Cr240506 BIC Humboldt.

En todos los estratos de profundidad predominó la presencia de ejemplares menores a 28 cm LT, aunque las menores tallas se observaron en los estratos más profundos. El estrato II fue el que registró las mayores capturas, y la proporción sexual fue favorable a los machos, excluyendo a los ejemplares catalogados como indeterminados (Figura 44).

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

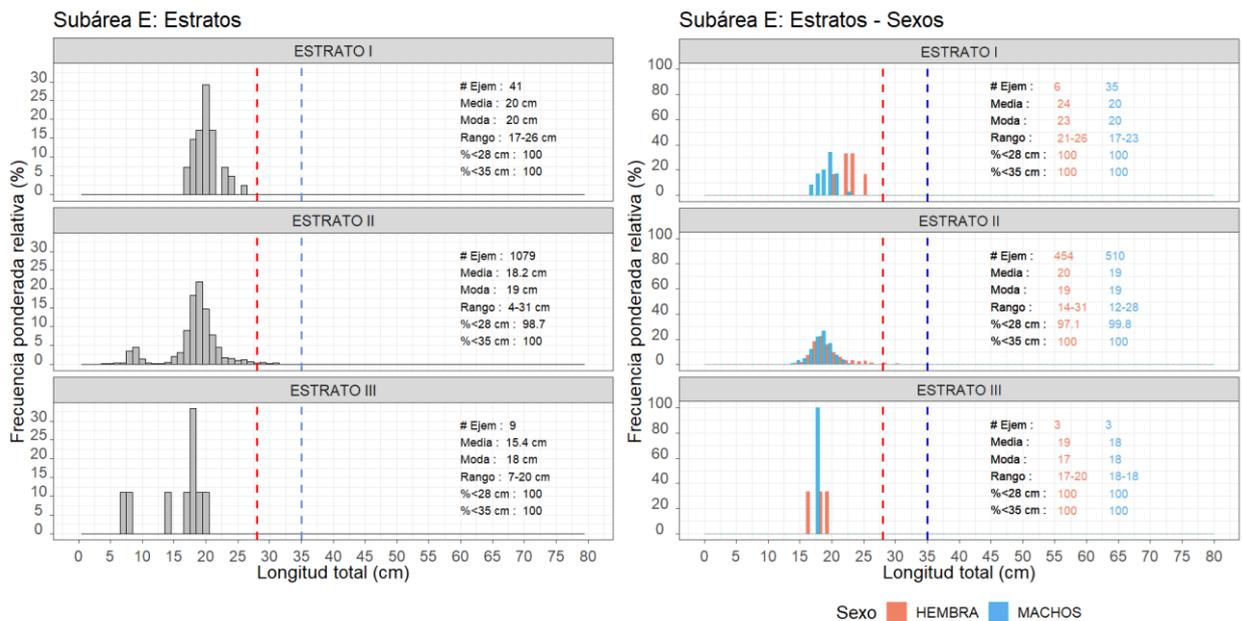


Figura 44. Estructura de tallas de la merluza peruana por estrato de profundidad y sexo en la subárea E. Cr240506 BIC Humboldt.

**4.8.1.4. Condición reproductiva**

La Actividad Reproductiva (AR) e Índice Gonadosomático (IGS) mostraron tendencias similares a nivel de subárea. En la subárea A, la AR fue del 12.8%, mientras que en la subárea B alcanzó el 23.5%. En contraste, en las subáreas C, D y E, la AR se incrementó significativamente, con valores del 54.3%, 61.1% y 70.3%, respectivamente. Estos valores, al superar el 50% de AR, indican un periodo reproductivo significativo para la merluza. En cuanto al IGS, los mayores valores se registraron en las subáreas C (2.9%), D (4.4%) y E (4.8%) (Figura 45).

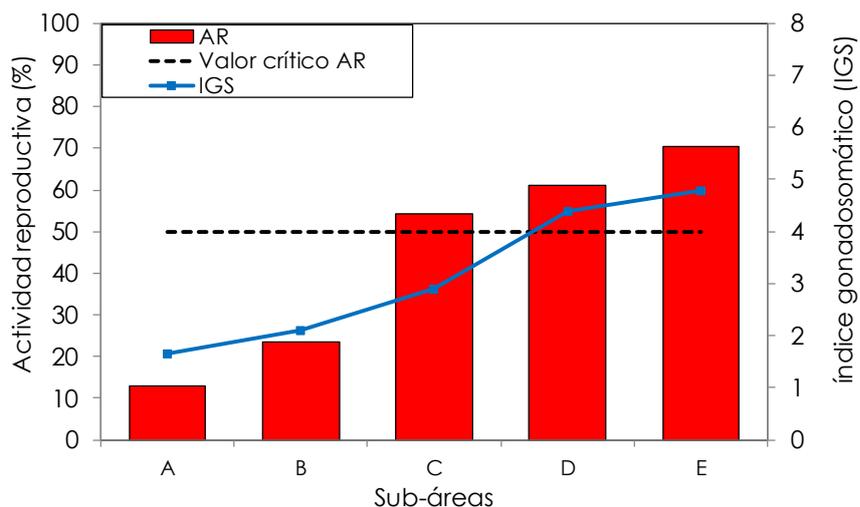
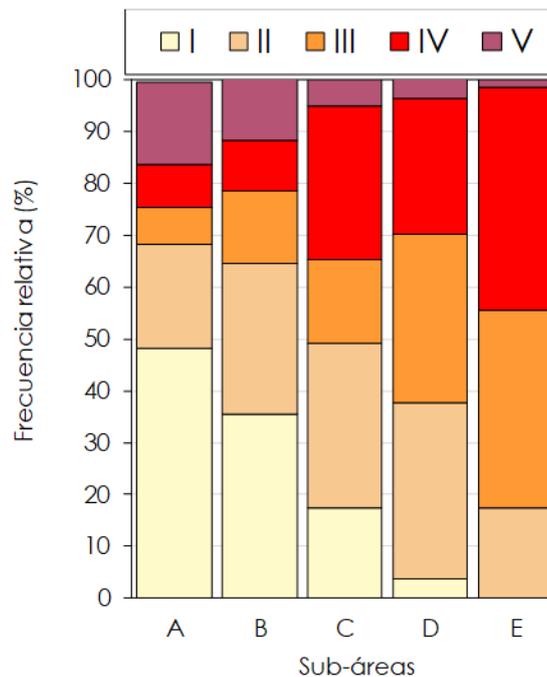


Figura 45. Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de la merluza por subáreas. Cr240506 BIC Humboldt.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

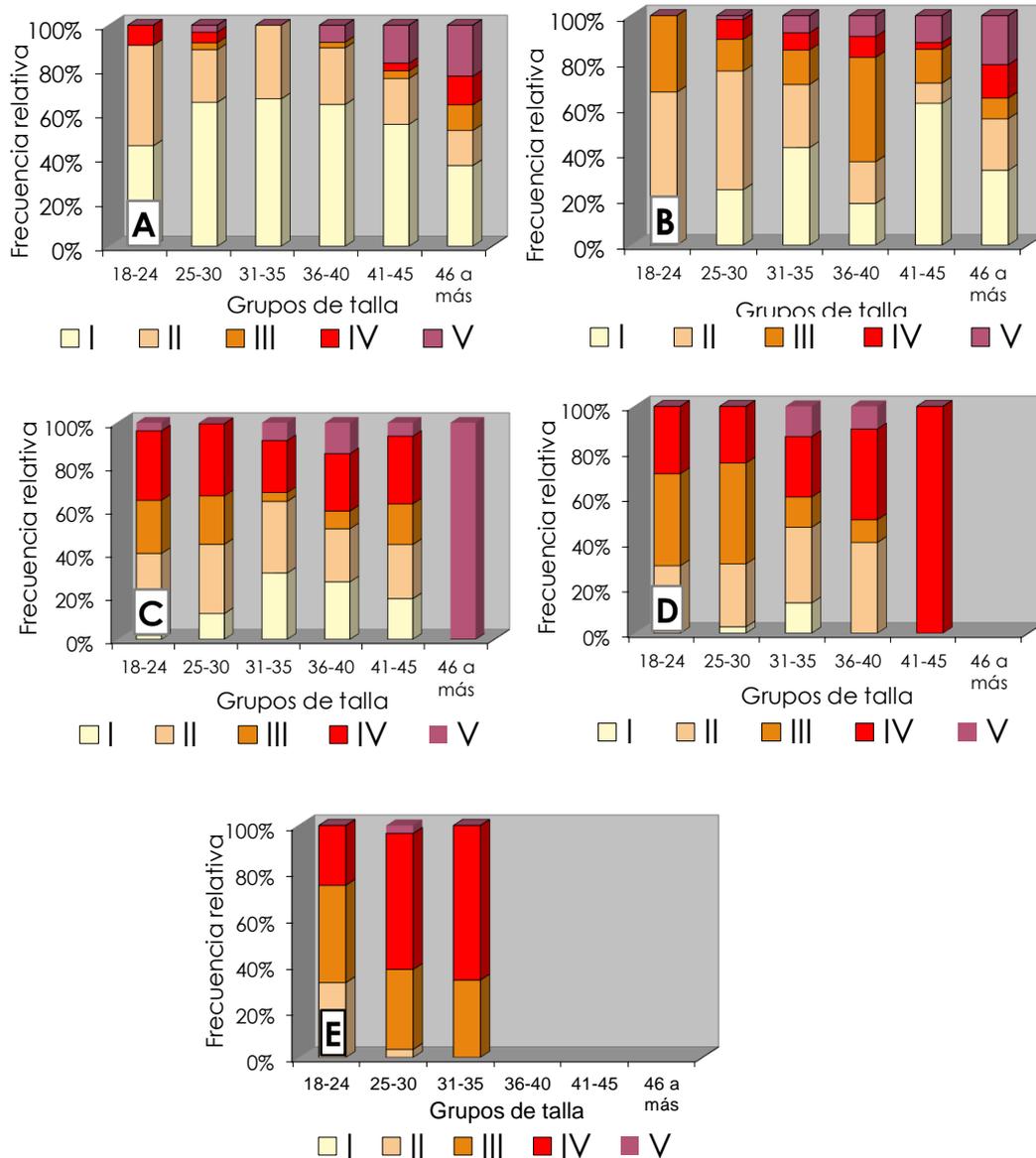
La madurez gonadal por subáreas mostró una disminución progresiva de los ejemplares en reposo (estadio I) en las subáreas A (48.2%), B (35.5%), C (17.4%) y D (3.8%). En la subárea E, no se encontraron ejemplares en este estadio. Esta disminución estuvo acompañada por un aumento en la proporción de ejemplares en maduración (estadio II), con valores en las subáreas A (20.0%), B (29%), C (31.7%), D (38.3%) y E (18%). La proporción de ejemplares maduros (estadio III) y desovantes (estadio IV) mostró un incremento progresivo de norte a sur, alcanzando sus valores más altos en las subáreas C, D y E. Los individuos en recuperación (estadio V) disminuyeron desde el 16% en la subárea A hasta el 1.6% en la subárea E (Figura 46).



**Figura 46.** Madurez gonadal de merluza por sub-áreas. (I: Reposo, II: En maduración, III: Maduro, IV: Desovante, V: Recuperación). Cr240506 BIC Humboldt.

Al analizar el estado reproductivo por grupos de talla, se observó que en la subárea A, la mayor frecuencia de individuos en reposo (estadio I) se presentó en el rango de 25 a 45 cm LT. En contraste, en las subáreas C, D y E, se registró una disminución de los individuos en reposo (estadio I). Se evidenció un incremento en los individuos en maduración (estadio II) en las subáreas B, C y D, con frecuencias relativas que variaron desde el 8.8% hasta el 66.5%, principalmente en individuos de 18 a 45 cm LT. Los ejemplares maduros (estadio III) fueron más frecuentes en la subárea B, en los rangos de 18-24 cm LT y 36-40 cm LT. También se destacó la presencia de ejemplares desovantes (estadio IV), con valores que oscilaron entre el 24% y el 66.7% en los rangos de 18-24 cm hasta 41-45 cm LT en las subáreas C y D. En la subárea E, los rangos fueron de 18-24 cm hasta 31-35 cm LT (Figura 47).

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**



**Figura 47.** Madurez gonadal de la merluza por sub-áreas y grupos de talla. (I: Reposo, II: En maduración, III: Maduro, IV: Desovante, V: Recuperación). Cr240506 BIC Humboldt.

La AR e IGS presentaron el mismo comportamiento en cuanto a los estratos de profundidad, observándose para ambos índices una gradiente con valores decrecientes, que van desde las zonas más superficiales (estrato I) a las más profundas (estrato IV), con valores desde 68.1% hasta 5.7% de AR y desde 5.3 hasta 1.1 en el caso del IGS (Figura 48).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

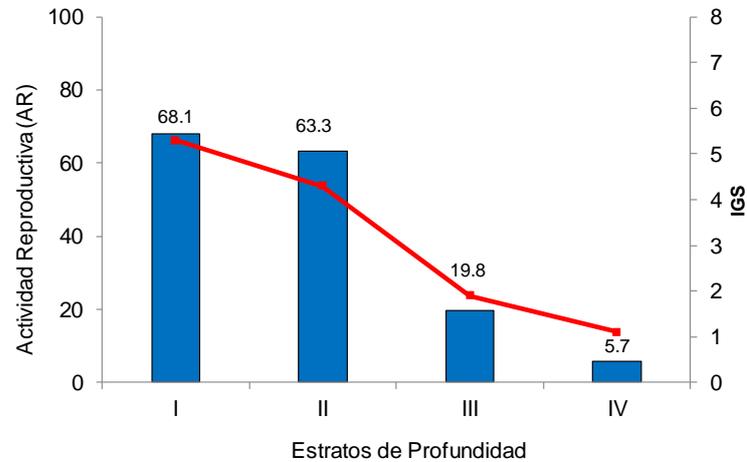


Figura 48. Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza por estratos de profundidad. Cr240506 BIC Humboldt.

Respecto de la distribución de agregaciones reproductivamente activas, se identificó el núcleo principal de actividad reproductiva entre Punta Gobernador y Punta La Negra. Se presentaron otros núcleos importantes de agregaciones reproductivamente activas en las subáreas D y E entre Mórrope, Pimentel y Chérrepe (Figura 49).

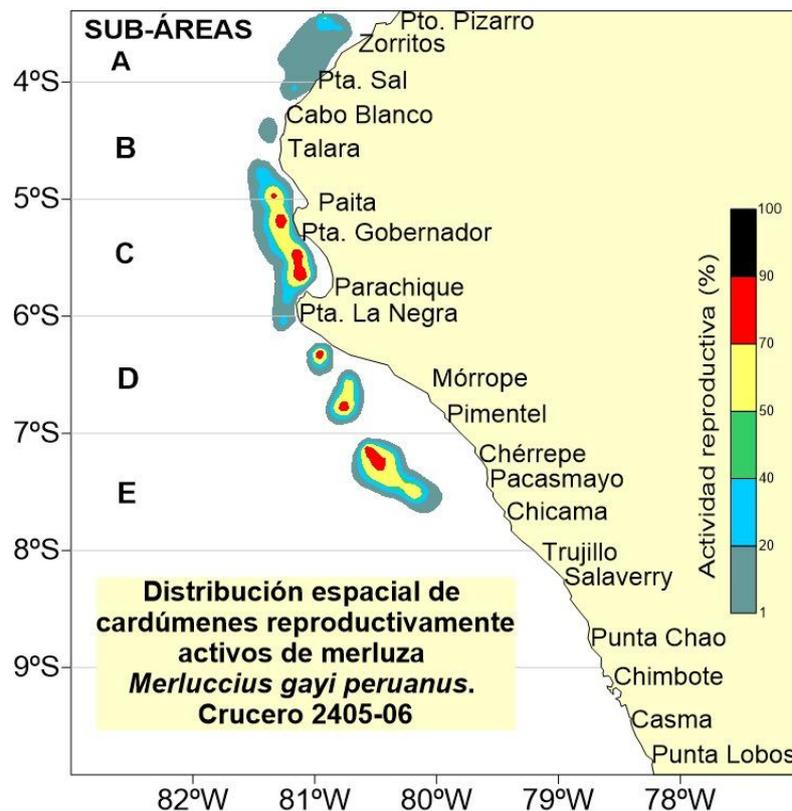
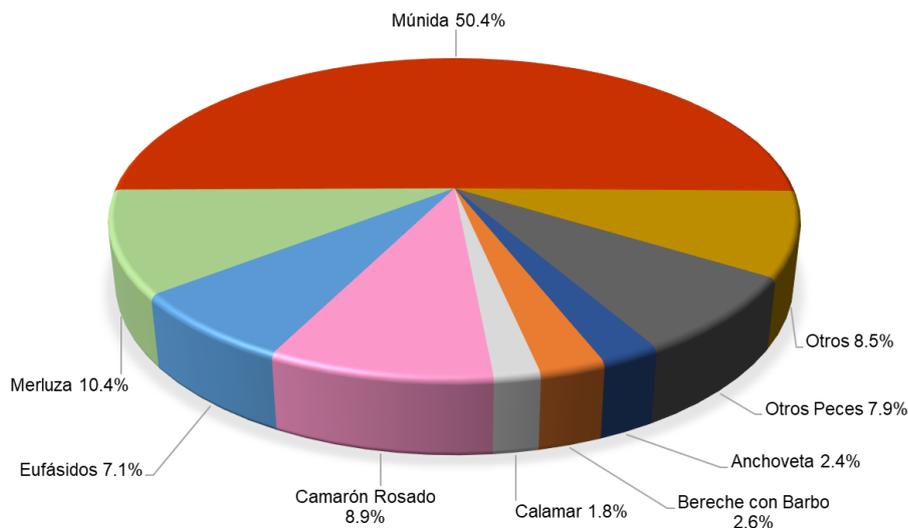


Figura 49. Distribución espacial de agregaciones reproductivamente activas de merluza. Cr240506 BIC Humboldt.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

#### 4.8.1.5. Ecología trófica

Se analizaron 2884 estómagos de merluza, de los cuales solo el 26.4% (762 estómagos), tuvieron algún tipo de contenido estomacal, el 13.5% (389 estómagos) estuvieron vacíos y lo restante (60.1%), fueron estómagos evertidos. Del análisis del contenido estomacal de la merluza, los principales componentes fueron la Múnida *Pleuroncodes monodon* (50.4%), merluza *Merluccius gayi peruanus* (10.4%), Camarón rosado compuesto principalmente por las especies *Solenocera agassizii* y *Plesionika trispinus* (8.9%), Eufásidos 7.1%, Bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (2.6%), anchoveta *Engraulis ringens* (2.4%) calamar (1.8%), otros peces (7.9%) y otros (8.5%) (Figura 50).



**Figura 50.** Análisis del contenido estomacal de la merluza. Cr240506 BIC Humboldt.

El ítem otros peces, agrupa a especies como: Pez cinta *Trichiurus lepturus*, pez linterna (familia Myctophidae), princesa *Hemanthias signifer*, samasa *Anchoa nasus*, entre otros. Por otro lado, al analizar el contenido estomacal de la merluza agrupada por subáreas (Figura 51), se registró que la múnida, la merluza, el camarón rosado y los eufásidos son las presas dominantes en todas las subáreas. La presencia de la múnida como parte del contenido estomacal de la merluza se incrementó de norte a sur, cuya mayor presencia se observó en las subáreas C, D y E.

En cuanto a la merluza como presa, su presencia en el contenido estomacal se registró principalmente en las subáreas A y B. El camarón rosado fue reportado en todas las subáreas, con la mayor concentración observada en la subárea A. Los eufásidos también estuvieron presentes en todas las subáreas, con la mayor concentración en la subárea E. La anchoveta se encontró en las subáreas C, D y E, siendo la subárea D donde se reportó el mayor porcentaje en los contenidos estomacales de merluza. Además, especies como el bereche con barbo y el calamar fueron registrados principalmente en las subáreas A y B.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

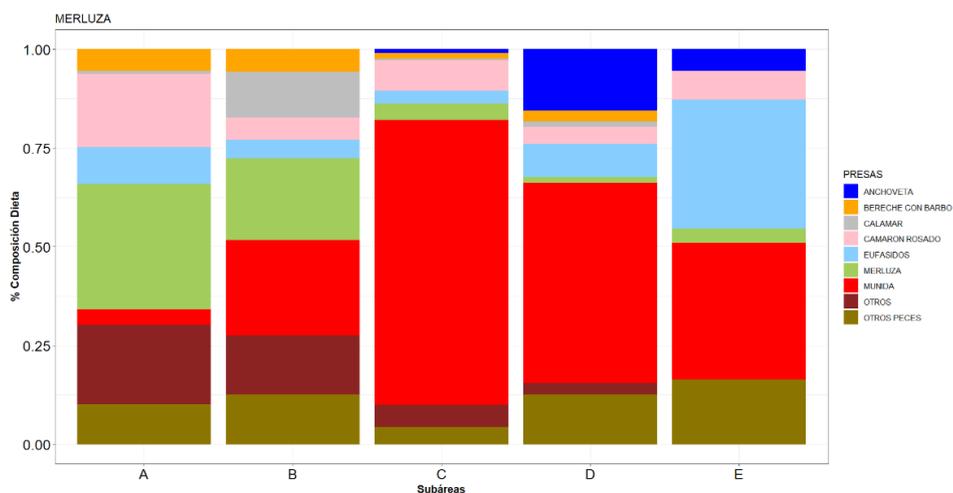


Figura 51. Análisis del contenido estomacal de la merluza por subáreas. Cr240506 BIC Humboldt

Al analizar el contenido estomacal de la merluza, diferenciado por sexos y agrupado por subáreas (Figura 52), se analizaron un total de 762 estómagos, de los cuales el 69% (526) correspondió a hembras y el 31% (236) a machos. La múnida fue la presa predominante para ambos sexos en todas las subáreas, con la excepción de las hembras en la subárea A.

Se registró una mayor predominancia de canibalismo por parte de las hembras en todas las subáreas, especialmente en las subáreas A y B, mientras que el canibalismo en los machos fue menos frecuente, limitándose a una leve presencia en las mismas subáreas. Además, se observó una mayor preferencia de los machos por el consumo de eufásido en todas las subáreas, con una predominancia notable en la subárea E. Las hembras también consumieron una cantidad significativa de eufásido, especialmente en la subárea E, lo que podría estar relacionado con la mayor disponibilidad de estos organismos en la zona estudiada. Finalmente, la anchoveta fue reportada principalmente en la subárea D.

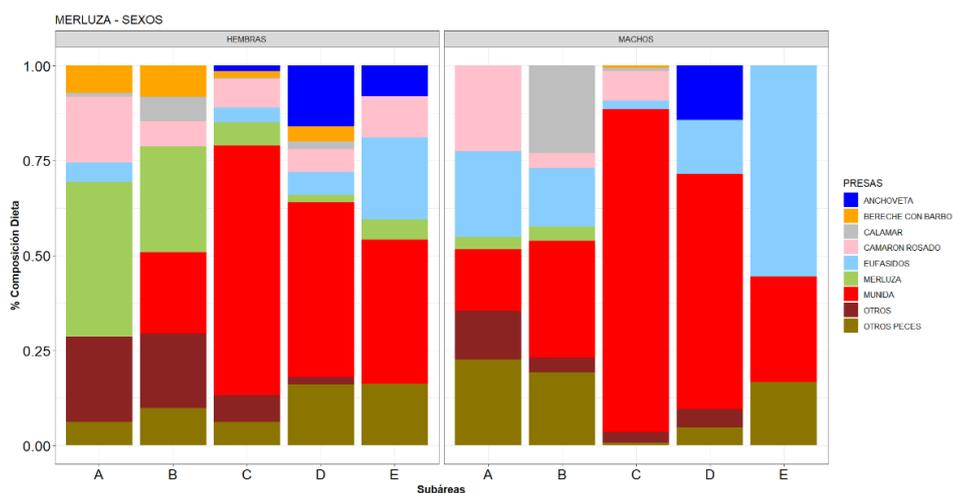


Figura 52. Análisis del contenido estomacal de la merluza por sexos. Cr240506 BIC Humboldt.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 4.8.2. Otros demersales

Durante el desarrollo del crucero de investigación se registraron 107 especies de peces demersales acompañantes de la merluza, considerando dos especies sin identificar. A nivel de captura, destacaron las siguientes especies: el bereche con barbo (*Ctenosciaena peruviana*) con un 21.1%, la guitarra común (*Pseudobatos planiceps*) con un 5.78%, y el pampanito (*Peprilus snyderi*) con un 5.19% (ver Figura 24).

En términos de distribución por subáreas, las mayores abundancias de peces demersales fueron registradas en las subáreas A, B y C. En contraste, en la subárea E, la composición por especies fue menos diversa en comparación con las latitudes menores, destacando las capturas de tollo común (*Mustelus whitneyi*) con un 7.85%, raya águila chilena (*Myliobatis chilensis*) con un 3.13%, y lenguado de ojo grande (*Hippoglossina macrops*) con un 0.36%. Estas especies se agrupan bajo el ítem “Otros” (Figura 53)

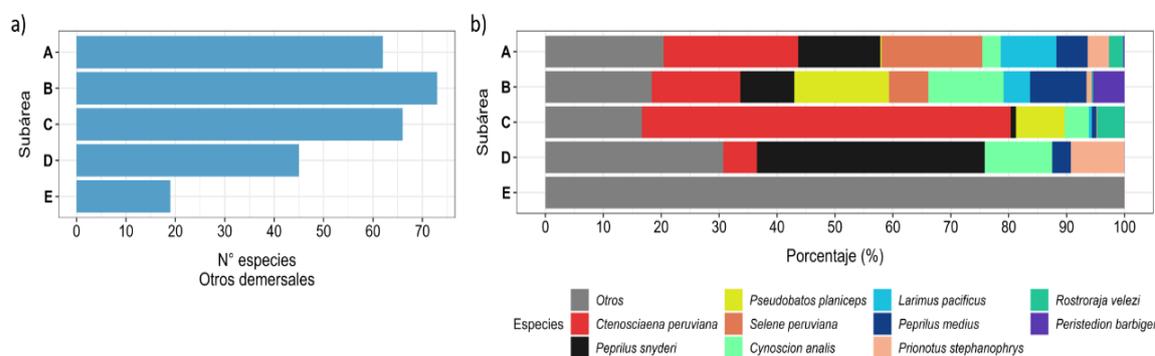


Figura 53. Composición de las especies de peces asociados a la fauna acompañante de la merluza según subárea. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.8.2.1. Estructura por tallas

El **bereche con barbo** *Ctenosciaena peruviana* presentó un rango de tallas entre 5 y 22 cm de longitud total, con distribución del tipo bimodal, mostrando modas en 8 y 14 cm, y una longitud media de 11.3 cm (Figura 54a). Especialmente, las mayores tallas se observaron en la subárea A, con una longitud media de 16.3 cm, mientras que, hacia el sur, la longitud media disminuyó, estimándose en 9.3 cm en la subárea D (Figura 54b).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

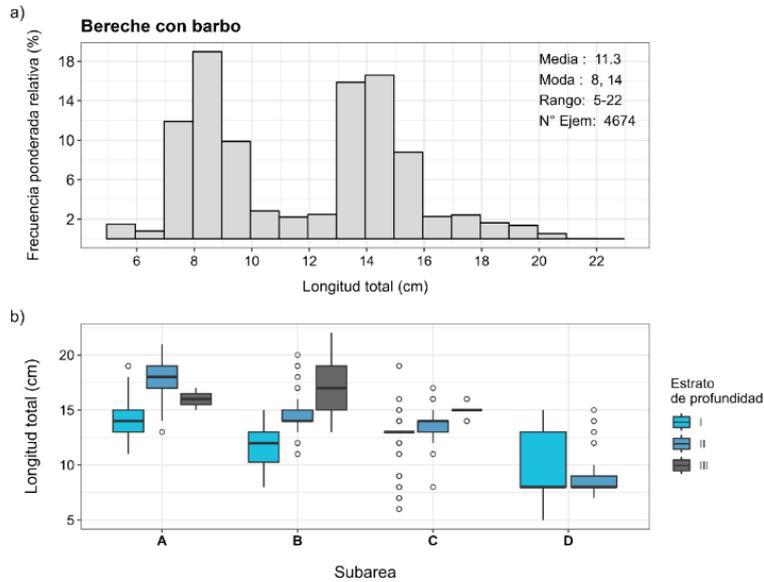


Figura 54. Estructura de tallas de bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* a) total y b) por subárea y estrato. Cr240506 BIC Humboldt.

La guitarra común *Pseudobatos planiceps* presentaron tallas de entre 36 y 116 cm de LT, la media fue de 68.8 cm y moda de 65 cm (Figura 55a). Las mayores tallas se registraron en el estrato I de la subárea B (Figura 55b).

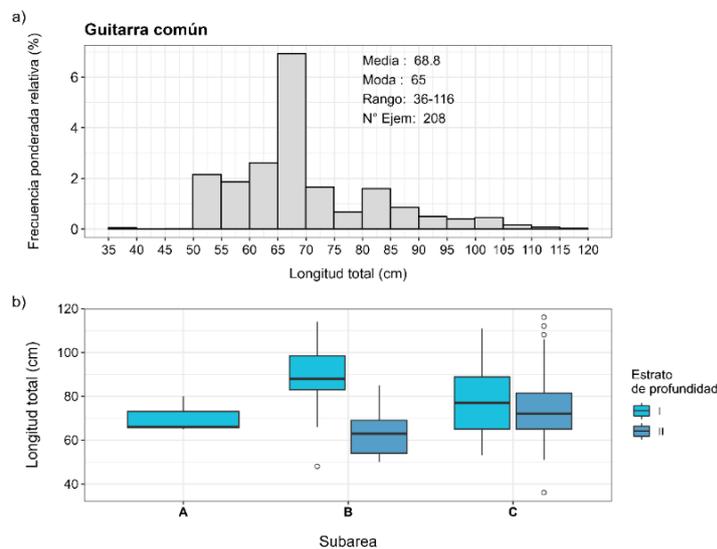


Figura 55. Estructura de tallas de la Guitarra común *Pseudobatos planiceps* a) total y b) por subárea y estrato. Cr240506 BIC Humboldt.

El pampanito *Peprilus snyderi* presentó tallas entre 7 y 31 cm de LT, con moda de 11 cm y media de 13.5 cm (Figura 56a). Las mayores tallas se presentaron en el estrato I de la subárea C (longitud media: 19.6 cm), mientras que, en el estrato III de la misma subárea se registró una talla media de 10 cm (Figura 56b).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

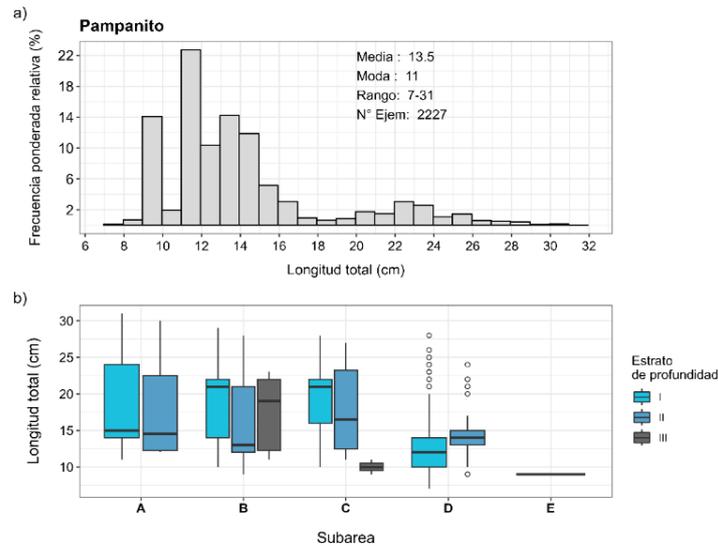


Figura 56. Estructura de tallas del Pampanito *Peprilus snyderi* a) total y b) por subárea y estrato. Cr240506 BIC Humboldt.

La cachema *Cynoscion analis*, los tamaños se distribuyeron entre 7 y 36 cm de LT, la moda fue de 15 cm y la media fue estimada en 16.3 cm (Figura 57a). En la subárea A se estimó la mayor talla media (21 cm), la cual disminuyó a mayores latitudes, llegando a los 13 cm en la subárea D. Entre estratos, las mayores tallas se registraron a mayores profundidades (Figura 57b).

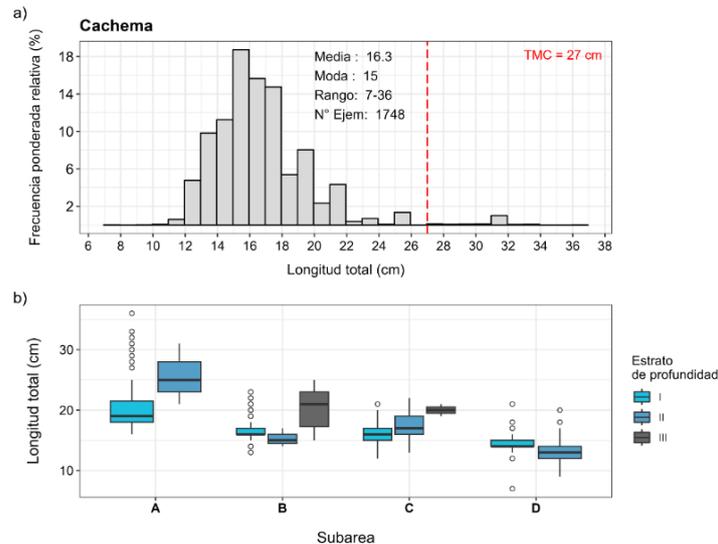


Figura 57. Estructura de tallas de la Cachema *Cynoscion analis* a) total y b) por subárea y estrato. Línea punteada representa la Talla Mínima de Captura (TMC). Cr240506 BIC Humboldt.

El espejo *Selene peruviana* presentó un rango de tallas de entre 6 y 28 cm de LT, con distribución unimodal (moda en 9 cm de LT) y una talla media de 10.5 cm (Figura 58a). A nivel espacial, la subárea A presentó las mayores tallas (longitud media: 19.6 cm) en comparación con la subárea B (longitud media: 9.5 cm). En la subárea C solo se registró un ejemplar (LT = 16 cm) (Figura 58b).

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

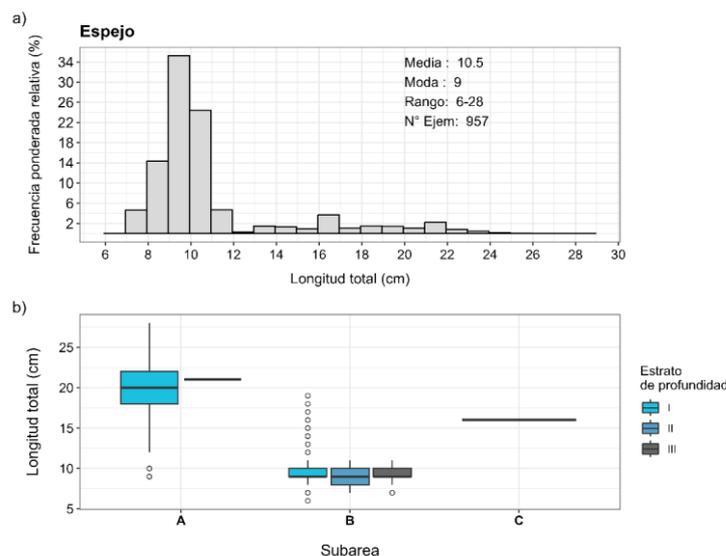


Figura 58. Estructura de tallas del Espejo *Selene peruviana* a) total y b) por subárea y estrato. Cr240506 BIC Humboldt.

Respecto al **chiri** “*Peprilus medius*”, el rango de tallas se presentó entre 8 y 32 cm de LT, con una estructura bimodal (modas en 14 y 21 cm), y talla media de 14.8 cm (Figura 59a). A nivel espacial, las tallas se redujeron de norte a sur. En la subárea A la talla media fue de 17.8 cm, mientras que en la D fue de 11.3 cm. Respecto a la profundidad, las mayores tallas se observaron en el estrato I (Figura 59b).

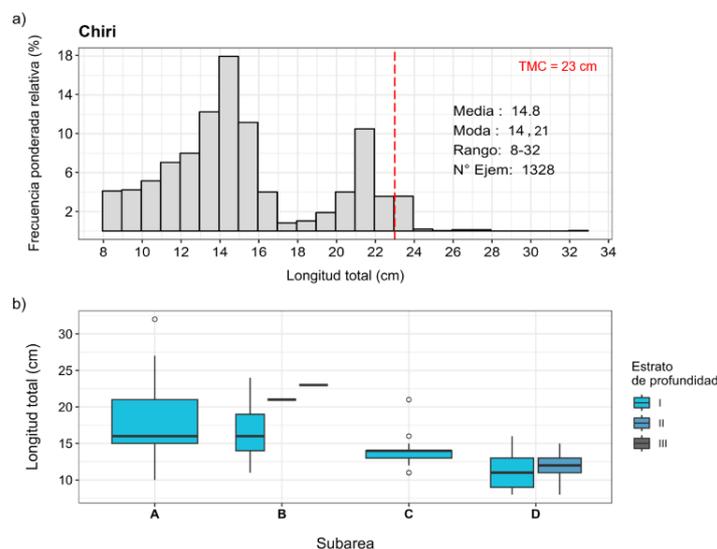


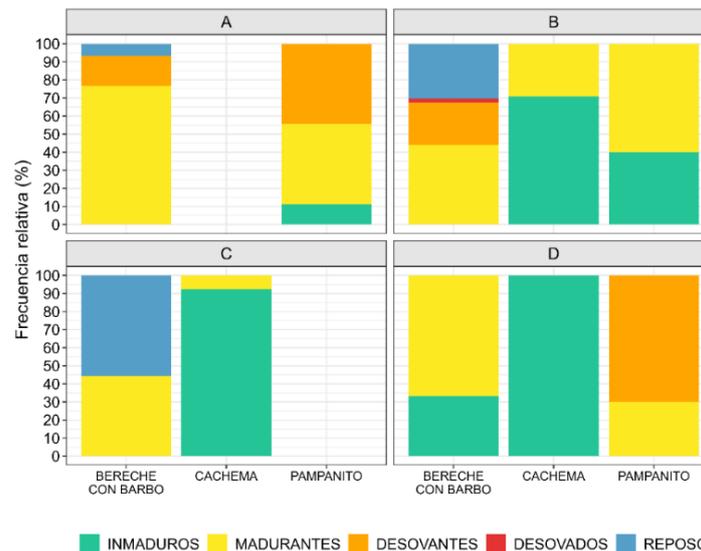
Figura 59. Estructura de tallas del Chiri *Peprilus medius* a) total y b) por subárea y estrato. Cr240506 BIC Humboldt

#### 4.8.2.2. Madurez gonadal

Se analizó la proporción de estadios de madurez gonadal macroscópica de las principales especies presentadas en la captura (Figura 60). La catalogación de los estadios gonadales del bereche con barbo y cachema se efectuó en base a la escala macroscópica validada, considerando los estadios 0 como inmaduros, 2 y 3 madurantes, 4 desovante o reproductivamente activo, 5 desovado y 1 como

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

reposo. Respecto al pampanito, se empleó la escala macroscópica de Johansen (1924), considerándose los estadios I y II como inmaduros, III y IV madurantes, V y VI desovantes o reproductivamente activos, VII y VIII como desovados.



**Figura 60.** Condición reproductiva de los principales peces demersales por Subárea.  
Cr240506 BIC Humboldt.

El **bereche con barbo** se compuso principalmente de ejemplares madurantes (65.8%). En las subáreas A y B se presentaron ejemplares desovantes o reproductivamente activos (16.7% y 23.3%, respectivamente), y en reposo (6.7% y 32.5%, respectivamente). Sin embargo, en la subárea C destacaron los ejemplares en condición de reposo (55.6%).

En cuanto a la **cachema**, predominaron los ejemplares sexualmente inmaduros (85.5%). Se presentaron algunos ejemplares madurantes en las subáreas B (29.2%) y C (7.7%).

Respecto al **pampanito**, prevalecieron los ejemplares madurantes (47.1%), los cuales se presentaron en todas las subáreas muestreadas (A, B y D). Además, se registraron ejemplares desovantes o reproductivamente activos en las subáreas A (44.4%) y D (70%).

En general, las especies evaluadas presentaron segregación latitudinal, con la presencia de ejemplares más grandes a menores latitudes. En cuanto al estado reproductivo, estas especies estuvieron mayormente en maduración (bereche con barbo y pampanito) o sexualmente inmaduros (cachema).

#### 4.8.3. Invertebrados

La presencia de invertebrados como parte de la fauna asociada a la merluza fue registrada en 70 de 88 lances de captura de merluza. Entre los cefalópodos, destacó la familia Loliginidae, con el calamar patagónico *Doryteuthis (Amerigo) gayi* presente en el 19.3% del total de lances, distribuido entre las subáreas C, D y E. Otros cefalópodos, como *Octopus sp.* (pendiente de identificación), se observaron en las subáreas A, B, C, D y E, y *Dosidicus gigas* se registró en la subárea E. Entre los crustáceos, destacó la jaiva paco (*Platymera gaudichaudii*) en el 39.8% de los lances, seguida por *Cancer porteri*

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

en el 21.6%. Asimismo, *Squilla biformis* y *Squilla panamensis* fueron recurrentes, observadas en el 31.8% y 25.0% de los lances, respectivamente. Pleuroncodes monodon se ubicó en el 37.5% de los lances, presente en todas las subáreas. *Crossata ventricosa* se observó en el 15.9% de los lances, distribuida entre las subáreas A, B, C y D.

#### 4.8.3.1. Estructura por tallas

##### Calamar patagónico *Dorytheutis (Amerigo) gahi*

Las tallas de calamar patagónico variaron entre 5 y 29 cm de longitud de manto (LM). Las hembras, con tallas de 6 a 16 cm, mostraron una estructura con modas en 12 y 13 cm y un promedio de 11.9 cm. Los machos, con tallas de 6 a 29 cm, presentaron una estructura multimodal (Figura 61a). Latitudinalmente, se observó una estructura de tallas bastante similar entre las subáreas D y E, con tallas promedio de 12.4 y 13.1 cm de LM, respectivamente.

En cuanto a la reproducción (Figura 61b), la proporción sexual fue de 1.07 a favor de los machos. Las hembras se encontraron principalmente en estadios maduro y desovante (Estadio III y IV) en las diferentes subáreas. En la subárea D predominó la presencia de ejemplares desovantes (53%), mientras que en la subárea E se registraron mayores proporciones de ejemplares maduros y desovantes (41.2% y 38.2%, respectivamente).

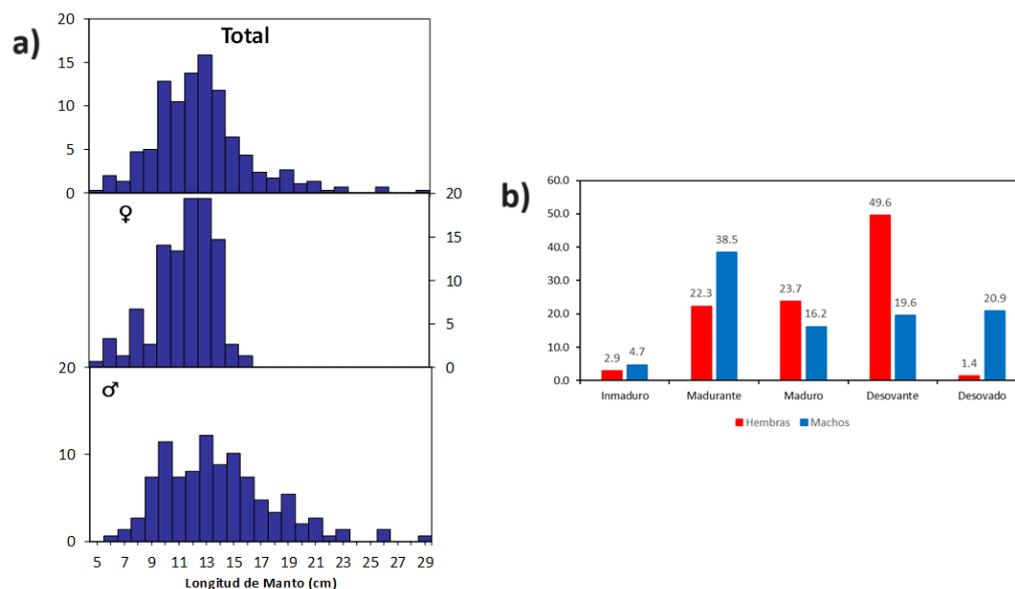


Figura 61. a) Estructura de tallas (izquierda) y b) Estado reproductivo (derecha) de calamar patagónico *Dorytheutis (A.) gahi*. Cr240506 BIC Humboldt

##### Pota *Dosidicus gigas*

Las tallas de la pota variaron entre 34 y 43 cm de longitud de manto (LM), con un total de 24 ejemplares capturados (Figura 62). Las hembras presentaron tallas de 37 a 43 cm, con un promedio de 40 cm de LM, mientras que los machos mostraron tallas de 34 a 38 cm, con un promedio de 36.3 cm de LM. Predominaron los ejemplares inmaduros, con el 81.8% para hembras y el 61.5% para

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

machos. Se encontraron 3 ejemplares maduros: 2 machos de 34 y 38 cm, y una hembra de 40 cm de LM.

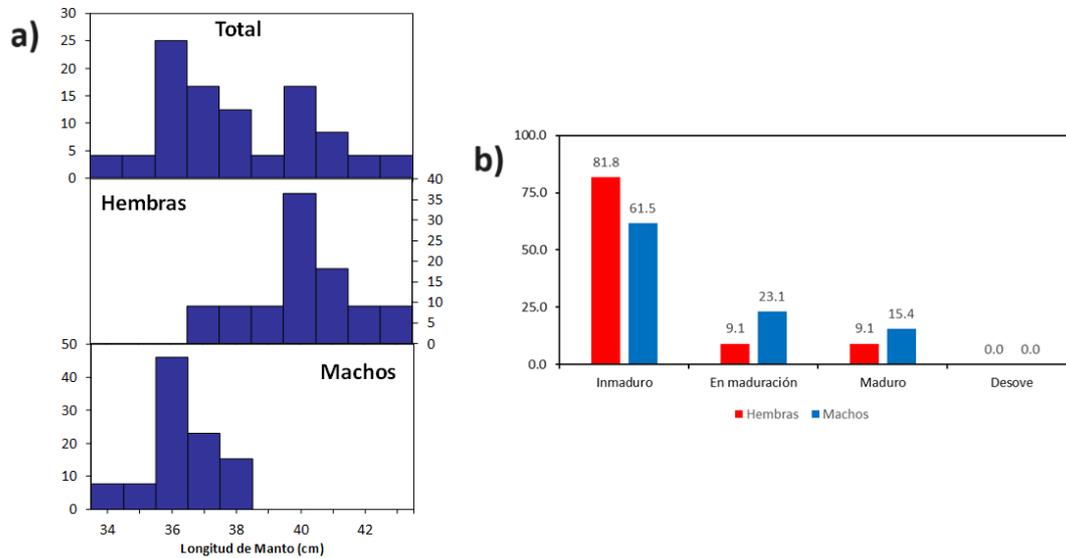


Figura 62. a) Estructura de tallas (izquierda) y b) Estado reproductivo (derecha) de la pota *Dosidicus gigas*. Cr240506 BIC Humboldt.

Munida *Pleuroncodes monodon*

Las tallas de múnida variaron entre 4 y 36 mm de longitud de cefalotórax (LC). No se observó un patrón latitudinal o gradiente en relación con las tallas registradas (Figura 63). El porcentaje total de hembras ovígeras fue del 40%, siendo más notorio en los ejemplares de la subárea C, donde el 58% de las hembras estaban ovígeras.

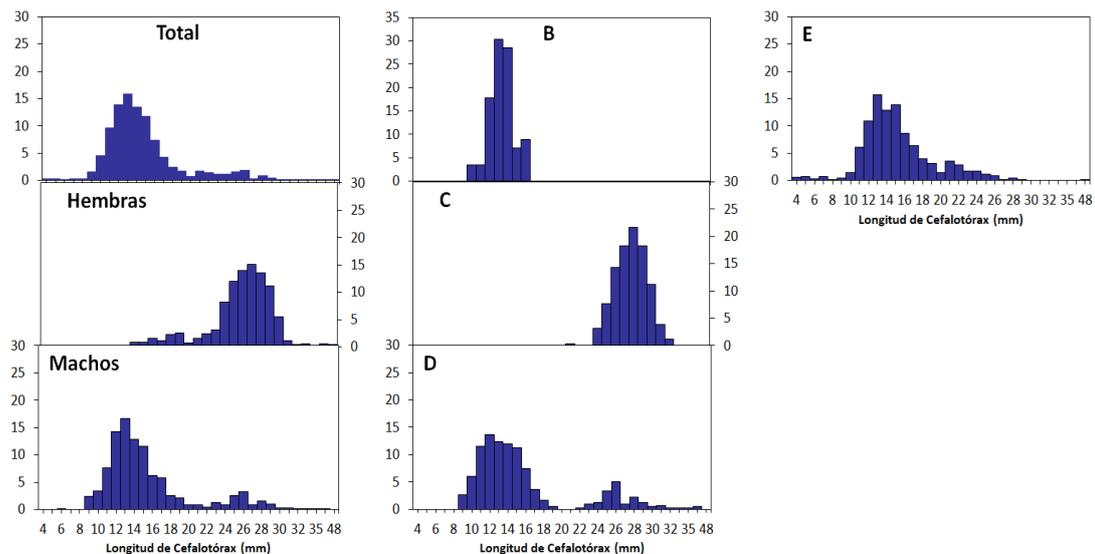


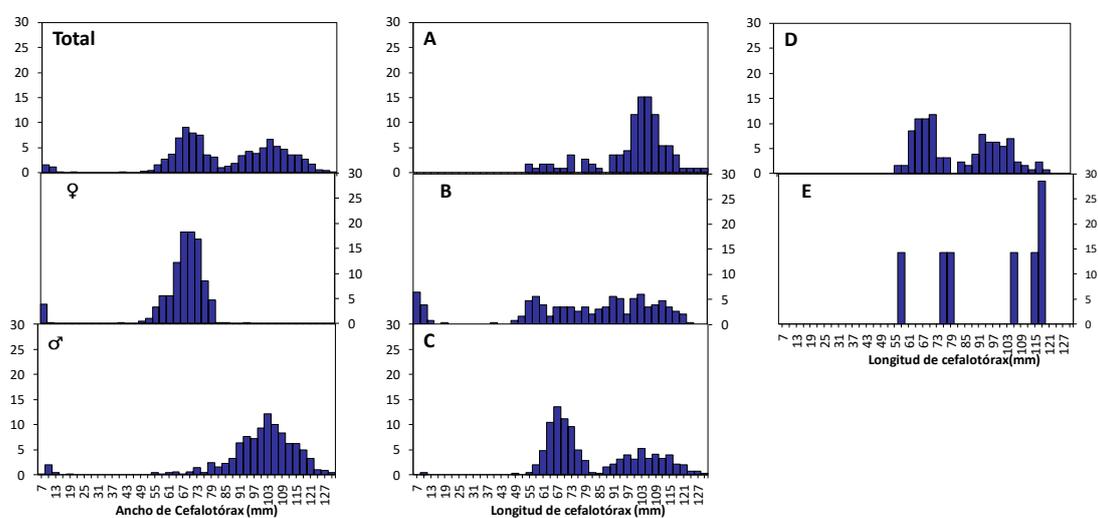
Figura 63. Estructura de tallas de munida *Pleuroncodes monodon* (panel superior) y por subáreas (panel inferior). Cr240506 BIC Humboldt.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

**Jaiva paco *Platymera gaudichaudi***

Las tallas de jaiva paco variaron de 6 a 131 mm de ancho de cefalotórax (AC), con un promedio de  $84.1 \pm 23.7$  mm. Las hembras presentaron tallas menores (de 6 a 94 mm) en comparación con los machos, los cuales abarcaron tallas de 8 a 131 mm. Ambas categorías de sexos mostraron una estructura unimodal en 70 mm de AC (Figura 64).

Latitudinalmente, no se observaron diferencias significativas en la estructura por sexos, salvo en la subárea D, donde se encontraron los ejemplares machos más grandes, con un ancho de cefalotórax de 99 mm.



**Figura 64.** Estructura de tallas de jaiva paco *P. gaudichaudi*, total y por sexos (panel superior) y por subáreas (paneles medio e inferior). Cr240506 BIC Humboldt

## 5. Discusión

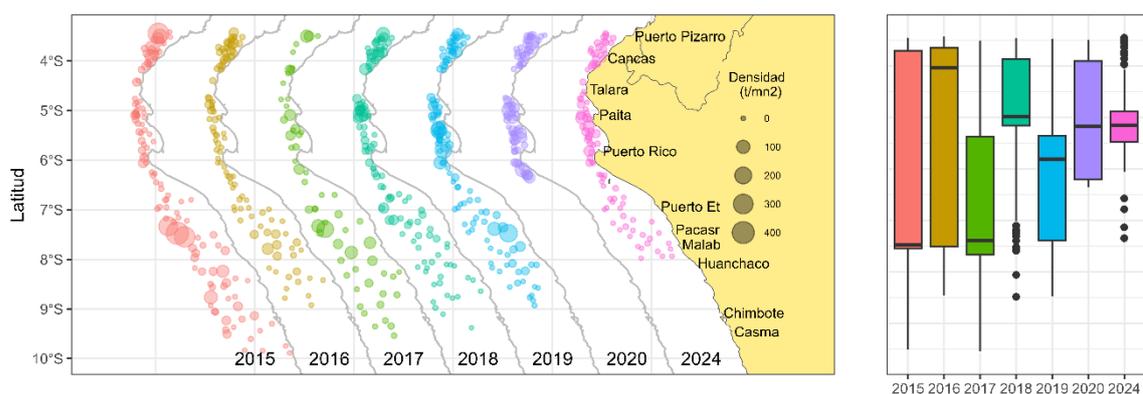
Durante la evaluación se registraron bajas densidades acústicas, caracterizadas por dispersión y algunos núcleos densos aislados. Las agregaciones observadas presentaron principalmente formas de "nube" y "capa", alcanzando alturas de 15 a 20 metros sobre el fondo marino. La presencia de fauna acompañante en las redes de pesca sugiere que las redes de fondo operaron en el horizonte de pesca objetivo, con una abertura de red vertical de 3.5 metros en el fondo. Sin embargo, en varias ocasiones se observaron ejemplares de merluza de gran tamaño en la parte superior de las redes de fondo (techo o cielo), lo que no se evidenció en el copo de la red, donde se encontraron peces de menor tamaño. Esto podría indicar un comportamiento vertical distinto en la merluza, especialmente durante las horas de la mañana, con mayor frecuencia en los estratos A y B (Figura 22). Este posible cambio en el comportamiento sugiere la necesidad de investigar nuevas hipótesis mediante experimentos con barcos científicos o de la industria utilizando redes de media agua a diferentes alturas.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”**  
**“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

Otro factor que podría estar influyendo en la dispersión o migración de la merluza en las subáreas evaluadas (A, B, C, D y E) es la presencia de un ambiente frío (TSM: 17.5°C), especialmente al sur de Talara, así como la presencia de anchoveta tanto cerca de la costa como en el fondo (Sechura, Isla Lobos de Tierra y Afuera). En los estratos II y III, se presentaron las mayores densidades acústicas de merluza en todas las subáreas, aunque con una mayor proporción en la categoría “dispersa”. En la subárea A, las densidades acústicas fueron mayores que en la subárea B, pero menores que en la subárea C, siendo generalmente dispersas. Cabe resaltar que la flota industrial de arrastre estuvo operando en el estrato II de la subárea A, en fondos muy cercanos a las fosas marinas, con altas agregaciones en forma de nubes. En la subárea C, la presencia de merluza mejoró en distribución y abundancia, aunque los índices acústicos densos fueron aislados en áreas bien delimitadas, tal como se observa en las Figuras 19 y 21, con agregaciones puntuales de color negro aisladas y discontinuas frente a Paita y Bayóvar. En las subáreas D y E, la merluza se mantuvo generalmente aislada y dispersa, pero mucho más cerca del fondo marino que en las subáreas A y B.

Otro aspecto importante de la metodología utilizada fue la adaptación de la técnica acústica en el método de área barrida. La colección de muestras acústicas se realizó solo durante el trayecto de navegación entre los puntos asignados para los lances de pesca, lo que no permitió cubrir la totalidad de las áreas de distribución. Esto podría estar subestimando el valor de la biomasa acústica observada, por lo que no debería tomarse como referencia para la gestión de la pesquería. Sin embargo, los valores obtenidos muestran una tendencia a la disminución del recurso.

En lo que respecta a la aplicación del método del área barrida, se realizó un análisis de la variación temporal de las densidades de merluza durante el periodo de cruceros de otoño de 2015 a 2024 (Figura 65). Durante el periodo 2015–2016, aunque se observaron diferencias en las medianas estimadas, las mayores densidades se distribuyeron entre los 04°S y los 08°S. Asimismo, en el crucero de otoño de 2017, las mayores densidades se concentraron entre los 05°30'S y los 08°00'S. Sin embargo, es importante mencionar que, debido a la estrategia de muestreo utilizada en esa actividad, se realizaron pocos lances de pesca al norte de Paita, sugiriendo que la extensión de la población podría haber sido similar a la observada en los cruceros previos.



**Figura 65.** Distribución de densidades de merluza en los cruceros de investigación de merluza realizados entre el 2015 y 2024.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

Aunque no se reportaron grandes abundancias del recurso merluza, se mantuvo la distribución por tallas típica de este recurso, observándose que las tallas medias de merluza disminuyen de norte a sur y aumentan desde el estrato más somero al más profundo.

En comparación con el crucero de otoño de 2020, el rango de tallas observado fue mayor, llegando a incluir el grupo de edad 0 (ejemplares menores a los 10 cm de LT). Asimismo, de forma similar a lo observado en el crucero anterior, la población accesible al crucero de evaluación estuvo conformada por ejemplares de entre 20 y 30 cm de LT (grupo de edad 2). Sin embargo, en esta ocasión se pudo distinguir dos grupos modales (provenientes de dos procesos de desove): uno en 23 cm (principal) y el segundo en 27 cm de LT. A diferencia de 2020, este crucero se desarrolló después de un evento El Niño, lo que podría haber promovido cambios en la distribución del recurso y, por ende, las diferencias observadas. Desafortunadamente, en 2023 no se pudo realizar un crucero de evaluación del recurso merluza, por lo que no se tiene claramente caracterizada la distribución de este recurso durante el evento El Niño.

Al analizar la actividad reproductiva, se observó que en las subáreas C, D y E se registraron valores de AR superiores al 50%, lo que indica una actividad reproductiva importante, con predominancia de individuos madurantes y desovantes. Estos resultados coinciden con lo reportado para estas zonas en los informes de los cruceros de 2005 y 2017, donde las subáreas mencionadas también superaron los valores del 50% de actividad reproductiva (IMARPE, 2005; IMARPE, 2017). Agostini y Bakun (2002), Basilone et al. (2006), y Brochier et al. (2010) sugieren que los cambios en el comportamiento reproductivo de la merluza pueden estar influenciados por variaciones ambientales. Los cardúmenes reproductivamente activos de merluza (con AR superiores al 50%) se ubicaron desde el 5°S hasta el 7°S, lo cual coincide con la evaluación realizada en el otoño de 2005 (Perea et al., 2012), donde se encontraron núcleos importantes de cardúmenes reproductivamente activos desde los 5°S hasta los 8°S. Estos procesos de maduración temprana se han atribuido a eventos de calentamiento (Perea et al., 1998); sin embargo, esta característica de merluzas activas en el sur de su distribución ha sido repetitiva en las evaluaciones durante el otoño.

Al realizar un análisis por rangos de talla, se observó que en las subáreas A y B predominan los individuos en reposo gonadal y en maduración, en comparación con las sub-áreas C, D y E, donde se registra una mayor frecuencia de individuos maduros en todos los grupos de talla. Asimismo, en estas subáreas también se observaron individuos desovantes. Esta característica es notable en los meses de mayo-junio, previo a la estación de desove (invierno-primavera), cuando las hembras de todos los grupos de talla se encuentran activas (Perea et al., 2011). La mayor actividad reproductiva se registró en los estratos de profundidad I y II. Perea et al. (2011) mencionan que la merluza prefiere desovar en zonas más someras, lo cual estaría condicionado por la presencia de una mayor cantidad de oxígeno, determinando que el desove ocurra con mayor frecuencia en el estrato I, disminuyendo con la profundidad. Esta característica se ha observado en la presente evaluación, donde en las sub-áreas evaluadas, los estratos más superficiales presentaron los mayores valores de AR e IGS.

De los resultados obtenidos del análisis del contenido estomacal de la merluza, se observó que esta especie se alimenta de varios grupos taxonómicos que habitan bajo diferentes condiciones, lo que reafirma su carácter oportunista, como lo describen Fuentes et al. (1989), Blaskovic y Espinoza (2011), y Castillo (2018). Además, se sigue reportando el comportamiento caníbal de la merluza, principalmente en las hembras (Figura 52). Se han registrado alrededor de 18 tipos de presas

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

diferentes, lo que denota una tendencia hacia la disminución en comparación con lo observado en otros cruceros: 2004, 2012, 2013, 2014, y en los años 70, 80 y 90 (Fuentes *et al.*, 1989; Álamo y Espinoza, 1997; Castillo *et al.*, 1995; Blaskovic y Espinoza, 2011; Castillo, 2018).

La composición de las principales especies de peces demersales registrada durante el crucero del 2020 (Cr2006-06), estuvo conformada en mayor proporción por los recursos doncella (*Hemanthias peruanus*), cachema (*Cynoscion analis*), bereche con barbo (*Ctenosciaena peruviana*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), falso volador (*Prionotus stephanophrys*) y pescadilla con barbo (*Physiculus talarae*). Sin embargo, en el presente crucero, solo el bereche con barbo y la cachema volvieron a conformar el grupo de los principales peces demersales en la fauna acompañante de la merluza. Se proponen dos posibles factores que podrían explicar la alta riqueza de especies registrada durante el Cr. 2405-06 (203 especies), a pesar de haberse producido en una fase neutra: (i) la influencia de las condiciones oceanográficas post evento El Niño 2023-2024, que aún podrían estar contribuyendo a la presencia de ciertas especies propias de aguas del Pacífico tropical y, en consecuencia, a un aumento en la riqueza de especies, y (ii) el trabajo conjunto de los especialistas en taxonomía (de peces e invertebrados marinos) que participaron en esta oportunidad, lo cual podría haber favorecido la identificación y elaboración de la composición de especies capturadas.

En cuanto a otros demersales, la distribución de tallas del bereche con barbo se mantuvo dentro del rango obtenido durante el Cr2006-06 (rango: 3-23 cm). A nivel espacial, se observó una tendencia similar con disminución de tamaños hacia mayores latitudes. Asimismo, se presentó una ligera reducción en la talla media (de 12.2 cm a 11.3 cm) y en la moda principal (de 10 cm a 8 cm). En el caso de la cachema, el rango de tallas y la talla media coincidieron con los valores del Cr2006-06, aunque la moda se redujo en 2 cm (de 17 cm a 15 cm). A diferencia del crucero anterior, las tallas de la cachema se incrementaron de manera proporcional a la profundidad.

## 6. Conclusiones

- Las condiciones oceanográficas presentaron una capa superficial del mar predominantemente fría, con excepción de dos áreas cálidas (+2°C): la primera al norte de Los Órganos y la otra frente a Pimentel. Se identificaron diversos tipos de aguas en las distintas zonas: ATS y AES al norte de Los Órganos, ASS fuera de las 15 millas náuticas al sur de Los Órganos y adyacente a la costa al sur de Punta La Negra. En la plataforma continental, las temperaturas superiores a 16°C se asociaron a aguas de mezcla (ASS). La concentración de oxígeno fue mayor a 1 ml/L en el norte de Pimentel, disminuyendo hacia el sur y en las zonas más profundas del Talud.
- La distribución de la merluza, se concentró en el norte, en respuesta a las condiciones oceanográficas. Las agregaciones variaron entre subáreas: amplias y dispersas en la subárea A; dispersas en la subárea B; dispersas con núcleos densos en los estratos II y III de la subárea C; muy dispersas y aisladas en la subárea D; y pequeñas agregaciones muy dispersas en la subárea E. La subárea C (5°-6° LS) mostró la mayor biomasa total con 8239.93 kg (46.80 %), seguida por la subárea B con 5142.32 kg (29.20 %) y la subárea A con 3106.083 kg (17.64 %) del total de la captura.

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

- Se observó variación en la distribución vertical de la merluza, con ejemplares más pequeños asociados al fondo y ejemplares más grandes en la columna de agua. La población accesible al crucero estaba compuesta por ejemplares entre 4 y 74 cm LT, con talla media en 26 cm LT y grupo modal principal de 23 cm LT. Las tallas medias disminuyeron de norte a sur y aumentaron del estrato más somero al más profundo, excepto en la subárea E.
- Los índices reproductivos (AR e IGS) indicaron un momento reproductivo importante en las subáreas C, D y E, lo cual se corroboró con la presencia de huevos en la subárea C (distribuidos hasta las 30 millas náuticas de la costa) y la presencia de hembras hidratadas (merluzas entre 25 y 30 cm) en el muestreo biológico.
- Las principales presas de la merluza durante la ejecución del Cr-240506 incluyeron la múnida *Pleuromcodes monodon*, la merluza *Merluccius gayi peruanus*, el camarón rosado (*Solenocera agassizii* y *Plesionika trispinus*), eufásidos, bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* y anchoveta *Engraulis ringens*. Las especies demersales asociadas a la merluza incluyeron al bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana*, la guitarra común *Pseudobatos planiceps* y el pampanito *Peprilus snyderi*, con la mayor abundancia de peces demersales registrada en las subáreas A, B y C.

## 7. Bibliografía

- Álamo A, Espinoza P. 1997. Espectro alimentario de la merluza peruana durante el otoño de 1997: Crucero BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú 128: 47-55 pp.
- Agostini VN, Bakun A. 2002. ‘Ocean triads’ in the Mediterranean Sea: Physical mechanisms potentially structuring reproductive habitat suitability (with example application to European anchovy, *Engraulis encrasicolus*). Fish. Oceanogr. 11: 129–142.
- Basilone G, Guisande C, Patti B, Mazzola S, Cuttitta A, Bonnanno A, Vergara AR, Maneiro I. 2006. Effect of habitat conditions on reproduction of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Strait of Sicily. Fish. Oceanogr. 15: 271–280
- Blaskovic V, Espinoza P. 2011. Dieta de la merluza peruana en el verano 2004. Crucero Bic Olaya 0401-02 Inf. Inst. Mar Perú. 38(3): 311-319
- Brochier T, Lett C, Fréon P. 2010. Investigating the ‘northern Humboldt paradox’ from model comparisons of small pelagic fish reproductive strategies in eastern boundary upwelling ecosystems. Fish Fish. 12: 1–16.
- Carrit, D. E., and J. H. Carpenter. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modifications of Winkler method for determining dissolved oxygen in seawater—a Nasco report. J. Marine Res. 24: 286–319.
- Castillo R, Juárez L, Aldana L. 1995. Composición y consumo de alimento de la merluza peruana con especial énfasis en la ración diaria total. Inf Inst Mar Perú. 112: 18. Chirichigno N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatopoda). Informe Inst. Mar Perú. N° 35: 93.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

- Castillo D. 2018. Dieta de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) durante el otoño 2015. Inf Inst Mar Perú. 45(1): 82-90
- Demer, D.A., Berger, L., Bernasconi, M., Bethke, E., Boswell, K., Chu, D., Domokos, R., et al. (2015). Calibration of acoustic instruments. ICES Cooperative. Research Report, 326, 133 pp. DOI: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-185>
- ENFEN N°08-2024, Comunicado oficial. Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “EL NIÑO” – ENFEN. Decreto Supremo N°007-2017-PRODUCE. Revisado el 18 de mayo de 2024. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6367559/5587078-comunicado\\_of\\_enfen-n-08-2024.pdf?v=1716041983](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6367559/5587078-comunicado_of_enfen-n-08-2024.pdf?v=1716041983)
- FAO 1999. Current Status of Classification of commercial Fishing Gears and Methods in Turkish Fisheries in consideration of International Standards. New Trends in Agriculture, Forestry and Aquaculture Sciences, 195.
- Fuentes H, Antonietti E, Muck P. 1989. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) de la zona de Paita. En: H. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. Ch. de Vildoso y N. Enríquez (Eds.). Memorias del Simposio Internacional de los recursos vivos y las pesquerías en el Pacífico sudeste. CPPS (Número Especial): 279-286.
- Holm-Hansen O, Lorenzen CJ, Holmes RW, Strickland JDH (1965) Fluorometric determination of chlorophyll. J Cons Perm Int Explor Mer 30:3-15.
- IMARPE. 2005. Informe Ejecutivo Crucero de Investigación de merluza y otros recursos demersales en el verano del 2005. Crucero BIC José Olaya Balandra 0501-02, 18 de enero – 11 de febrero 2005. Documento interno 41p.
- IMARPE 2017. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2017. Cr. 71405-06 BIC Humboldt. Informe ejecutivo. Inst. Mar Perú. Informe Interno.
- Johansen A. C. (1924). On the summer and autumn spawning herring of the North Sea. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelse. Serie Fiskeri, Bind VII, Nr. 5.
- MacLennan, D. N., & Simmonds, E. J. (2013). Fisheries acoustics (Vol. 5). Springer Science & Business Media.
- Perea A, Buitrón B, Mecklenburg E. 1998. Condición reproductiva y maduración temprana de la merluza, *Merluccius gayi peruanus*. Crucero BIC Olaya 98 06-07. Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao. 138: 56-62
- Perea A, Buitrón D. 2011. Madurez gonadal y fecundidad de la merluza peruana en otoño 2003. Crucero BIC Olaya 0305-06. Inf Inst Mar Perú. 38(2): 221-224.
- Perea de la Matta, Á., Roque, C. y Buitrón B. 2012. Actividad reproductiva de merluza *Merluccius gayi peruanus* en verano 2005. Crucero BIC Olaya 0501-02 Inf. Inst. Mar Perú 39(3-4), 2012. p. 275-279
- Research Report, 326, 133 pp. DOI: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-185>





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

Strickland J. and T. Parson. 1972. Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Board of Canada  
Ottawa. Bulletin 167.

Humboldt, agosto de 2024



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024



**“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la  
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”**

**Anexo 2. Personal científico a bordo del BIC Humboldt en el crucero de investigación de la  
población de merluza y otras especies demersales en el otoño del 2024. Cr 240506**

<b>Personal Científico</b>			
<b>Jefe de Crucero</b>	Jacqueline Palacios León		<b>1</b>
<b>Grupo de evaluación de merluza</b>			
Jefe de grupo	Edgar Argumedo Guillén		
1	Freddy Jesús Vila Montoya	Evaluación biológica poblacional de merluza	4
2	Yasmine Celina Granda Valera		
3	Miriam Raquel Ramírez Chunga		
<b>Grupo de investigaciones en otros demersales</b>			
Jefe de grupo	Rolando Edinson Delgado Abanto		
1	José Antonio Santamaría Espinoza	Otros Demersales	3
2	Willian Alexander Guerrero Narvaez		
<b>Grupo de biodiversidad e invertebrados marinos</b>			
Jefe de grupo	Fabiola Bessy Zavalaga Talledo		
1	Amado Che Cruz García/ Ricardo Tafur Jiménez	Biodiversidad e Invertebrados	3
2	Urbano Amaya Martínez		
<b>Grupo de Ecología</b>			
Jefe de grupo	Cecilia Andrea Roque García		
1	Bryan Edward Torres Castro	Ecología	3
2	Jonathan Angello Correa Acosta		
<b>Grupo de oceanografía</b>			
Jefe de grupo	Roberto Carlos Quesquén Liza		
1	Jaime Antonio Aquino Calixto	Estudios Oceanográficos	3
2	Robert Buenaventura Marquina Herrera		
<b>Grupo de pesca y acústica</b>			
Jefe de grupo	Anibal Jacinto Aliaga Rosales		
1	Carlos Alexander Valdez Mego	Pesca y Acústica	3
2	Julio Ricardo Alarcón Vélez		
<b>Grupo de tecnología de la información y logística</b>			
Jefe de Grupo	Carlota Elisa Estrella Arellano		
1	Miguel Antonio Manay López	IMARSIS y logística	3
2	David Vargas Mariluz		
<b>TOTAL</b>			<b>23</b>



Firmado digitalmente por:  
PALACIOS LEON Jacqueline  
FAU 20148138886 hard  
Motivo: Coordinadora del  
AFIPDBL  
Fecha: 05/09/2024 10:57:48-0500

59



Firmado digitalmente por:  
BARRIGA RIVERA Edward FAU  
20148138886 hard  
Motivo: DGIRDL  
Fecha: 08/09/2024 17:06:07-0500



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024