

# BIOVOLÚMENES DE ZOOPLANCTON, EUFÁUSIDOS E ICTIOPLANCTON. CRUCERO DE EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE RECURSOS PELÁGICOS 1809-11, PUNTA MERO (TUMBES) - MORRO SAMA (TACNA)

## ZOOPLANKTON, EUPHAUSIIDS, AND ICHTHYOPLANKTON BIOVOLUMES DURING THE HYDROACOUSTIC PELAGIC RESOURCES CRUISE 1809-11 BETWEEN PUNTA MERO (TUMBES) AND MORRO SAMA (TACNA)

Roberto Quesquén<sup>1</sup> Patricia Ayón<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.53554/boletin.v38i2.390>

### RESUMEN

QUESQUÉN, R. & AYÓN, P. (2023). Biovolúmenes de zooplancton, eufáusidos e ictioplancton. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11, Punta Mero (Tumbes) - Morro Sama (Tacna). *Bol Inst Mar Perú*, 38(2), 249-265.- El presente informe muestra los resultados sobre biovolúmenes de zooplancton, así como de composición, distribución y frecuencia del ictioplancton con énfasis en huevos y larvas de anchoveta y del grupo de eufáusidos, durante la primavera 2018, entre Punta Mero (Tumbes) y Morro Sama (Tacna) hasta una distancia máxima de 115 mn. Los biovolúmenes de zooplancton fluctuaron entre 0,005 y 6,76 mL·m<sup>-3</sup>, con mediana de 0,26 mL·m<sup>-3</sup>; valores entre 0,001 – 0,25 mL·m<sup>-3</sup> fueron los más frecuentes (48,0 %) distribuidos desde Punta Sal hasta Punta La Negra y desde el sur de Pimentel hasta Morro Sama, principalmente dentro de la plataforma continental, alcanzando la distancia máxima de 110 mn frente a Paita, Malabriga y Pisco. En relación al ictioplancton (huevos y larvas), las familias Engraulidae y Myctophidae fueron más frecuentes en las estaciones, registrando el 85 % y 50 %, respectivamente, seguidas de la familia Phosichthyidae con frecuencia del 45 %. Los eufáusidos en estadios calyptopis y furcilia registraron mayores frecuencias con 72 % y 75 %, respectivamente. Asimismo, se determinaron dentro de los eufáusidos 4 géneros y 14 especies; la especie más frecuente fue *Euphausia mucronata* en estadios adulto (34 %) y juvenil (26 %).

PALABRAS CLAVE: biovolúmenes, anchoveta, vinciguerría, eufáusidos

### ABSTRACT

QUESQUÉN, R. & AYÓN, P. (2023). Zooplankton, euphausiids, and ichthyoplankton biovolumes during the Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11 between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna). *Bol Inst Mar Perú*, 38(2), 249-265.- This report presents findings from the spring of 2018, focusing on zooplankton biovolumes, ichthyoplankton composition, distribution, and frequency, particularly emphasizing *Engraulis ringens* and euphausiids eggs and larvae. The study spanned a vast area from Punta Mero (Tumbes) to Morro Sama (Tacna), covering a distance of up to 115 nm. Zooplankton biovolumes ranged widely from 0.005 to 6.76 mL/m<sup>3</sup>, with a median of 0.26 mL/m<sup>3</sup>. Predominant biovolumes, falling within the range of 0.001 to 0.25 mL/m<sup>3</sup> (48.0%), were primarily located within the continental shelf. This vast region stretched from Punta Sal to Punta La Negra and from the south of Pimentel to Morro Sama, reaching a maximum distance of 110 nm off the coasts of Paita, Malabriga, and Pisco. Regarding ichthyoplankton (eggs and larvae), the families Engraulidae and Myctophidae stood out, accounting for 85 % and 50 % of the observed frequencies, respectively. Additionally, the family Phosichthyidae exhibited a frequency of 45 %. Euphausiids in the calyptopis and furcilia stages were prevalent, with frequencies of 72 % and 75 %, respectively. Among the euphausiids, 4 genera and 14 species were identified, with *Euphausia mucronata* being the most common species, observed in both adult (34 %) and juvenile (26 %) stages.

KEYWORDS: biovolumes, *Engraulis ringens*, *Vinciguerria lucetia*, euphausiids

## 1. INTRODUCCIÓN

El Instituto del Mar del Perú viene ejecutando cruceros de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, los cuales tienen como objetivo determinar biomasa, distribución y aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos pelágicos, principalmente de

## 1. INTRODUCTION

The *Instituto del Mar del Perú* (IMARPE) conducts Hydroacoustic Pelagic Resources Cruises with the specific goal of determining the biomass, distribution, and biological-fishery aspects of major pelagic resources, especially *Engraulis ringens*. These cruises

1 IMARPE, DGIOCC, rquesquén@imarpe.gob.pe, <https://orcid.org/0000-0003-4453-4226>

2 IMARPE, DGIOCC, payon@imarpe.gob.pe, <https://orcid.org/0000-0002-5997-741X>

la anchoveta. Dentro de sus objetivos específicos, se encuentra determinar la concentración de huevos y larvas de anchoveta, así como verificar las áreas de desove y la composición y abundancia del ictioplancton. La anchoveta continúa siendo la principal especie pelágica de mayor abundancia en el ecosistema marino de la corriente costera peruana y, es muy importante tanto a nivel ecológico como económico.

Las investigaciones de los cruceros de evaluación de peces pelágicos durante los períodos de primavera y verano proporcionan información importante sobre la distribución espacial de primeras etapas de vida de los principales peces de importancia comercial, asociada además a composición y abundancia del zooplancton. Cabe indicar que la cuantificación y distribución espacial de huevos y larvas, con énfasis en la anchoveta (*Engraulis ringens*), es un instrumento para la evaluación de los recursos pelágicos, pues a través del estudio de huevos y larvas de peces se puede observar el resultado del proceso reproductivo.

El presente informe reporta los biovolúmenes del zooplancton, composición, distribución, abundancia y frecuencia del ictioplancton con énfasis en huevos y larvas de anchoveta y del grupo de eupáusidos, provenientes del crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11 entre Punta Mero (Tumbes) y Morro Sama (Tacna).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de zooplancton se recolectaron en tres embarcaciones científicas (BIC): Luis Flores Portugal, José Olaya Balandra y Humboldt, en las que se realizó el Crucero de Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11, desde el 27 de setiembre hasta el 18 de noviembre 2018, entre Punta Mero (Tumbes) y Morro Sama (Tacna) (Fig. 1).

aim to assess the concentration of *E. ringens* eggs and larvae, identify spawning areas, and study the composition and abundance of ichthyoplankton. *E. ringens* remains the most abundant pelagic species in the marine ecosystem of the Peruvian coastal current, holding significant ecological and economic importance.

Research carried out during the spring and summer periods of pelagic fish assessment cruises provides vital insights into the spatial distribution of early life stages of commercially important fishes. This research is closely linked to the composition and abundance of zooplankton. Quantifying and spatially mapping eggs and larvae, with a specific focus on *Engraulis ringens*, serves as a crucial tool for pelagic resource assessment. Studying fish eggs and larvae offers valuable information about the reproductive process.

Our report presents comprehensive data on zooplankton biovolumes, composition, distribution, abundance, and frequency of ichthyoplankton, with a particular emphasis on *E. ringens* eggs and larvae, as well as the euphausiid group, collected during the Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11, conducted between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna).

## 2. MATERIAL AND METHODS

Zooplankton samples were systematically gathered aboard three prominent scientific vessels: R/V Luis Flores Portugal, R/V José Olaya Balandra, and R/V Humboldt, during the Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11. This comprehensive research expedition, conducted from September 27 to November 18, 2018, spanned the vast distance between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna) (Fig. 1).

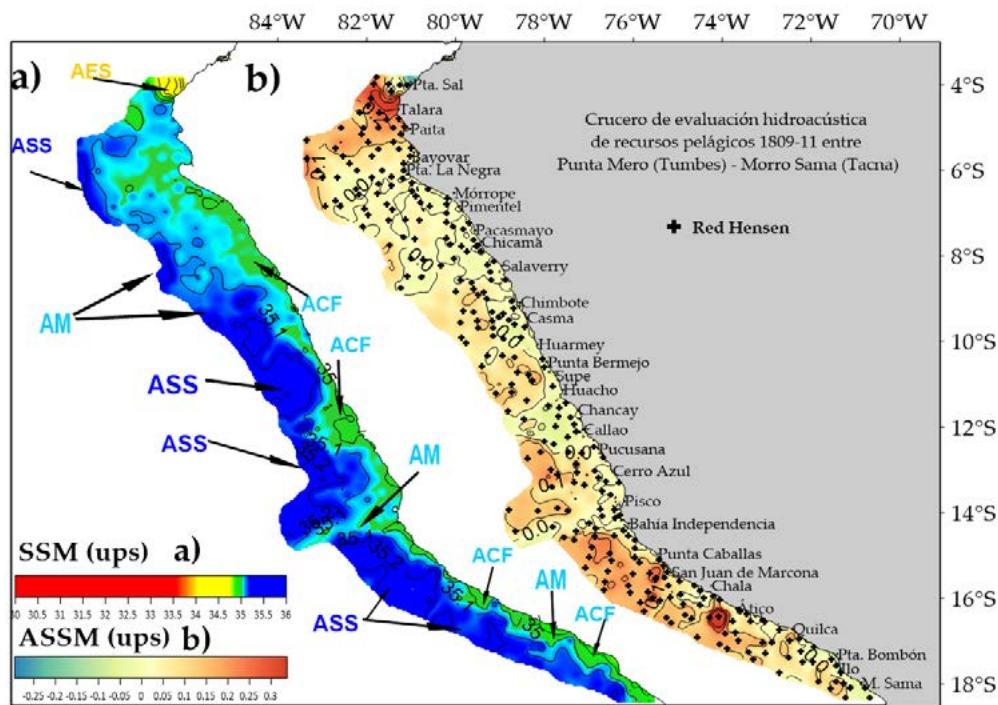


Figura 1.- Carta de posiciones de estaciones. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11. a) Distribución de SSM y b) Anomalía halina (ups)

Figure 1.- Station position chart. Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11. a) SSS distribution and b) Salinity anomaly (psu)

Se recolectó 268 muestras de zooplancton mediante una red Hensen de 300 micras de apertura de malla, operada en jales verticales desde 50 metros de profundidad hacia la superficie, excepto en las estaciones con menor profundidad, para las cuales se hizo el muestreo desde 2 m antes del fondo. La fijación y preservación de las muestras se hizo con formaldehido al 2 %.

El análisis de las muestras se realizó en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria, donde se procedió a la separación, determinación y cuantificación de huevos y larvas de peces, así como las especies del grupo de los eufáusidos. Para la determinación de las especies se utilizó la bibliografía especializada de SANTANDER (1967), BODEN *et al.* (1955), GIBBONS, SPIRIDONOV y TARLING (1999), MOSER (1996), EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER y SANDOVAL DE CASTILLO (1973).

Los biovolúmenes de zooplancton se obtuvieron mediante el método por desplazamiento descrito por KRAMER, KALIN,

A total of 268 zooplankton samples were collected utilizing a Hensen net with a mesh opening of 300 microns. Vertical tows were executed from depths of 50 m to the water's surface, except for shallower stations where sampling occurred from 2 meters above the seafloor. These samples were promptly fixed and preserved with 2 % formaldehyde, ensuring their integrity for subsequent analysis.

In the Zooplankton and Secondary Production Laboratory, a rigorous analysis unfolded. This process encompassed the meticulous separation, determination, and quantification of fish eggs and larvae, alongside the identification of species within the euphausiid group. Species determination drew upon specialized literature, referencing works such as SANTANDER (1967), BODEN *et al.* (1955), GIBBONS, SPIRIDONOV & TARLING (1999), MOSER (1996), EINARSSON & ROJAS DE MENDIOLA (1963), and SANTANDER & SANDOVAL DE CASTILLO (1973).

STEVENS, THRAILKILL y ZWEIFEL (1972), habiéndose extraído previamente los organismos gelatinosos y adultos de *Pleuroncodes monodon* "munida".

Se realizó medición de tallas de larvas de anchoveta con la finalidad de tener una aproximación sobre la edad y conocer su distribución latitudinal. Para estimar la edad de las larvas se utilizaron los criterios considerados por EINARSSON & ROJAS DE MENDIOLA (1963) y PALOMARES *et al.* (1987).

Las abundancias de especies se expresan en Número de Ind.m<sup>-2</sup> y los biovolúmenes en mL.m<sup>-3</sup>. El procesamiento de la información se hizo en el programa Excel y para los gráficos se empleó el programa Surfer 15.0.

### 3. RESULTADOS

#### BIOVOLÚMENES DE ZOOPLANCTON

Los biovolúmenes de zooplancton oscilaron entre 0,005 y 6,76 mL.m<sup>-3</sup>, con promedio de 0,40 mL.m<sup>-3</sup>. Valores entre 0,001 – 0,25 mL.m<sup>-3</sup> fueron los más frecuentes (48,0 %) distribuidos desde Punta Sal hasta Punta La Negra y desde el sur de Pimentel hasta Morro Sama, principalmente dentro de la plataforma continental, alcanzando hasta la distancia máxima de 110 nm frente a Paita, Malabriga y Pisco. Biovolúmenes mayores a 0,25 mL.m<sup>-3</sup> se localizaron principalmente por fuera de la plataforma continental de manera dispersa, notándose núcleos más altos frente a Punta La Negra, Chimbote, Supe y Cerro Azul (Tabla 1, Fig. 2)

Tabla 1.- Frecuencia (%) de rangos de biovolúmenes de zooplancton (mL.m<sup>-3</sup>). Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11 entre Punta Mero (Tumbes) y Morro Sama (Tacna)

Table 1. Frequency (%) of zooplankton biovolume ranges (mL.m<sup>-3</sup>). Hydroacoustic assessment cruise of pelagic resources 1809-11 between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna).

Rango (mL.m <sup>3</sup> )	Nro. estaciones	Frecuencia (%)
0,001 -0,25	129	48,0
0,25 – 0,5	69	26,0
0,5 – 1,0	53	20,0
>1,0	17	6,0
Total	268	100

To calculate zooplankton biovolumes accurately, we employed the displacement method outlined by KRAMER, KALIN, STEVENS, THRAILKILL & ZWEIFEL (1972). Prior to computation, gelatinous organisms and adult *Pleuroncodes monodon* were carefully removed, ensuring the precision of the results.

The larval sizes of *E. ringens* were measured as a means to estimate their age and comprehend their distribution across different latitudes. Age estimation for these larvae was conducted following the established criteria outlined by EINARSSON & ROJAS DE MENDIOLA (1963) and PALOMARES *et al.* (1987).

Species abundances are reported as the Number of Ind.m<sup>-2</sup> while biovolumes are expressed in mL.m<sup>-3</sup>. Data processing was carried out using Excel, and the results were visually represented through graphical presentations created using Surfer 15.0.

### 3. RESULTS

#### ZOOPLANKTON BIOVOLUMES

Zooplankton biovolumes displayed a broad spectrum, ranging from 0.005 to 6.76 mL.m<sup>-3</sup>, averaging at 0.40 mL.m<sup>-3</sup>. The most frequent values, constituting 48.0 % of the samples, fell within the 0.001 to 0.25 mL.m<sup>-3</sup> range. These values were observed spanning from Punta Sal to Punta La Negra and from the southern region of Pimentel to Morro Sama, predominantly within the continental shelf. This distribution extended up to 110 nm off the coasts of Paita, Malabriga, and Pisco. Biovolumes exceeding 0.25 mL.m<sup>-3</sup> were primarily situated beyond the continental shelf, dispersed irregularly across the study area. Noticeable concentrations of higher biovolumes were identified off specific points, including Punta La Negra, Chimbote, Supe, and Cerro Azul (Table 1, Fig. 2)

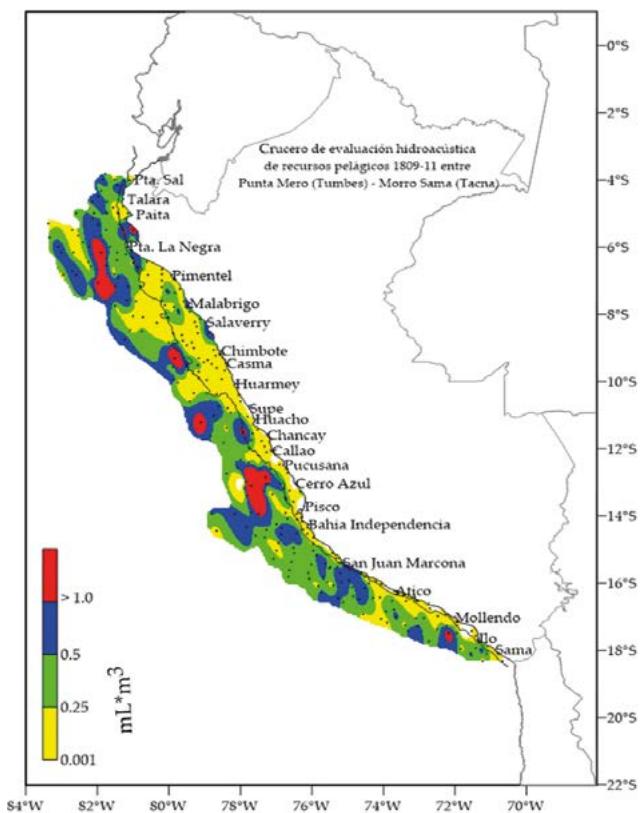


Figura 2.- Distribución de biovolúmenes de zooplancton. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11 entre Punta Mero (Tumbes) - Morro Sama (Tacna)

Figure 2. Zooplankton biovolumes distribution. Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11 between Punta Mero (Tumbes) - Morro Sama (Tacna)

## ICTIOPLANCTON

### Composición y frecuencia

Estuvo conformado por huevos y larvas de 17 especies, 15 a nivel de género, 11 a nivel de familia y 2 a nivel de orden (Tabla 2, Anexo). La abundancia total de huevos y larvas de "anchoveta" (*Engraulis ringens*) representó el 85 % del ictioplankton, seguidos de larvas y algunos juveniles de la familia Myctophidae (*Ceratoscopelus* sp., *Diogenichthys laternatus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Lampanyctus parvicauda*, *Lampanyctus* sp., *Myctophum nitidulum*, *Notoscopelus* sp., *Protomyctophum* sp., *Stenobrachius* sp., *Triphoturus mexicanus*, *T. oculatum*, *Triphoturus* sp.), que fueron registrados en 50 % de las estaciones, seguidos de la familia Phosichthyidae que presentó frecuencia del 45 % (Fig. 3).

## ICHTHYOPLANKTON

### Composition and frequency

The ichthyoplankton community surveyed encompassed a diverse array of organisms, including eggs and larvae from 17 distinct species. Among these, 15 were identified at the genus level, 11 at the family level, and 2 at the order level (Table 2, Annex). *Engraulis ringens* prominently dominated the ichthyoplankton, constituting a striking 85 % of the total. Additionally, the survey revealed the presence of larvae and certain juveniles belonging to the family Myctophidae, encompassing species such as *Ceratoscopelus* sp., *Diogenichthys laternatus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Lampanyctus parvicauda*, *Lampanyctus* sp., *Myctophum nitidulum*, *Notoscopelus* sp., *Protomyctophum* sp., *Stenobrachius* sp., *Triphoturus mexicanus*, *T. oculatum*, and *Triphoturus* sp., which were found at 50 % of the sampling stations. The family Phosichthyidae also made a significant contribution, accounting for 45 % of the total occurrences (Fig. 3).

### *Engraulis ringens* Jenyns, 1842

The eggs and larvae of this species exhibited varying densities, ranging from 3 to 24,432 eggs.m<sup>-2</sup> and 3 to 3,462 larvae.m<sup>-2</sup>, respectively. Latitudinally, the distribution of eggs stretched from Talara to the southern region of San Juan de Marcona, primarily within the continental shelf. Scattered concentrations were observed off Atico, Mollendo, Ilo, and Morro Sama, at stations positioned between 5 and 50 nm. Longitudinally, dispersed clusters were observed from Paita to Salaverry, covering stations located between 55 and 115 nm, extending beyond the continental shelf. Notably, significant spawning events, characterized by concentrations exceeding 4,000 eggs.m<sup>-2</sup>, were recorded off Punta La Negra, between Pimentel and Huarmey, as well as off Chancay, Callao, Cerro Azul, Pisco, and Independencia Bay. Optimal

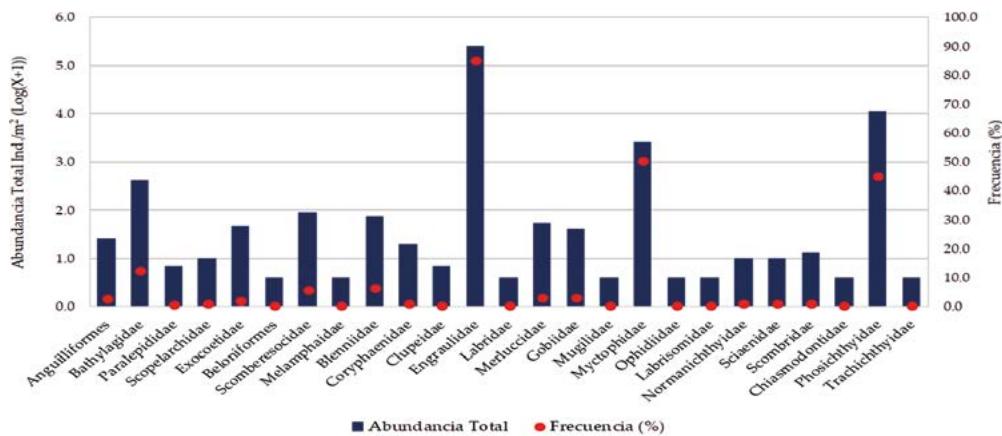


Figura 3.- Abundancia total Ind.m<sup>-2</sup> (Log+1) y frecuencia (%) de familias del ictioplancton. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 3. Total abundance Ind.m<sup>-2</sup> (Log+1) and frequency (%) of ichthyoplankton families. Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

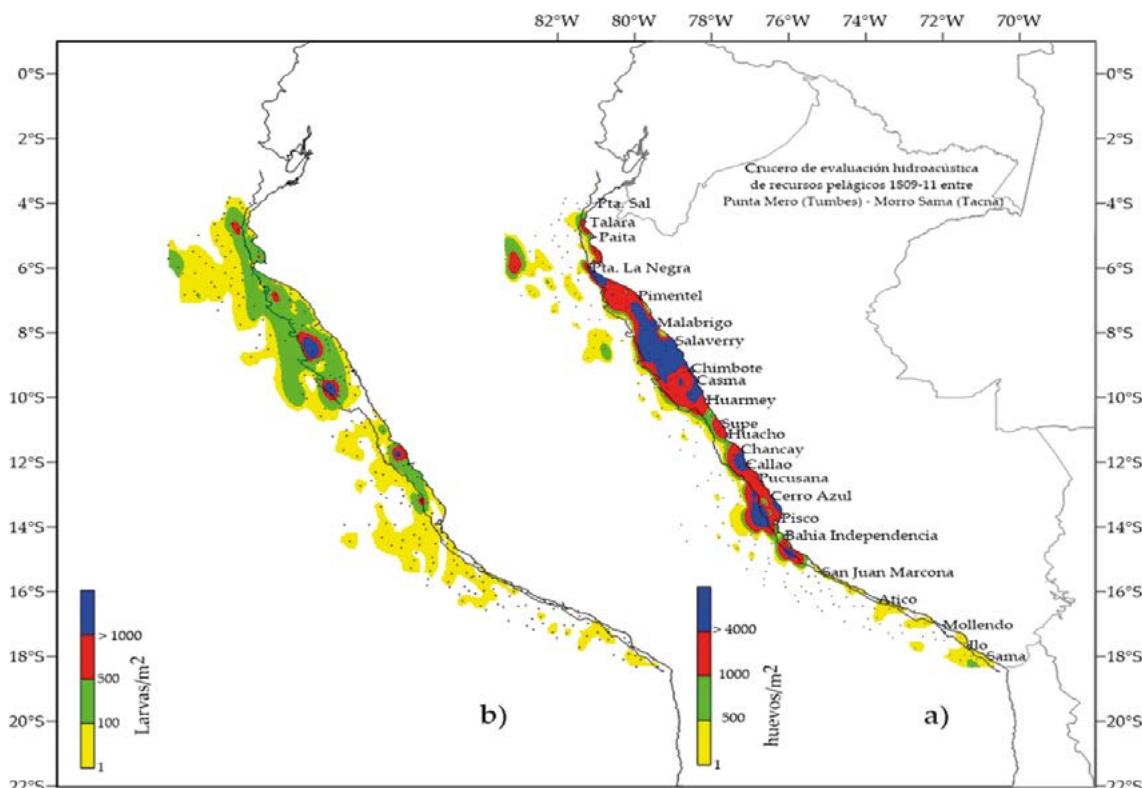


Figura 4.- Distribución de a) huevos.m<sup>-2</sup> y larvas.m<sup>-2</sup> de *Engraulis ringens*. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 4. Distribution of *Engraulis ringens* a) eggs.m<sup>-2</sup> and larvae.m<sup>-2</sup>. Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

### *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 “anchoveta”

Los huevos y larvas de esta especie registraron valores entre 3 y 24.432 huevos.m<sup>-2</sup> y entre 3 y 3.462 larvas.m<sup>-2</sup>, respectivamente. Latitudinalmente los huevos se distribuyeron desde Talara hasta el sur de San Juan de Marcona

spawning conditions were observed within the continental shelf (Fig. 4a).

Regarding larvae, their distribution closely mirrored that of the eggs, extending westward from Paita to Huarmey and between Supe and the northern area of San Juan de

principalmente dentro de la plataforma continental, registrándose concentraciones dispersas frente a Atico, Mollendo, Ilo y Morro Sama, en estaciones ubicadas entre 5 y 50 mn. Longitudinalmente, se observaron núcleos dispersos desde Paita hasta Salaverry, en estaciones localizadas entre 55 y 115 mn, por fuera de la plataforma continental. Cabe señalar que frente a Punta La Negra, entre Pimentel y Huarmey, frente a Chancay, Callao, Cerro Azul, Pisco y bahía Independencia, el desove registró núcleos mayores a 4.000 huevos.m<sup>-2</sup>, alcanzando mejores condiciones dentro de la plataforma continental (Fig. 4a).

Las larvas registraron similar distribución latitudinal que los huevos, proyectándose al oeste de Paita a Huarmey y entre Supe y norte de San Juan de Marcona, con distancia máxima de 115 mn de la costa. Concentraciones con más de 1.000 larvas.m<sup>-2</sup> fueron detectadas frente a Malabriga, Casma y Chancay en estaciones localizadas a 45, 35 y 12 mn, respectivamente (Fig. 4b). La mayor frecuencia (83 %) de larvas se registró en el área B (centro) entre las latitudes 6°00'S - 13°59'S, seguida por la frecuencia del 13% para el área norte (A) entre las latitudes 3°30'S - 5°59'S y, finalmente por el 4 % en el área sur (C) entre las latitudes 14°00'S - 18°20'S (Fig. 5).

**Estructura de tallas.** Se midieron 8.468 larvas de anchoveta cuyas longitudes variaron

Marcona, reaching a maximum distance of 115 nm offshore. Concentrations surpassing 1,000 larvae.m<sup>-2</sup> were identified off Malabriga, Casma, and Chancay at stations positioned 45, 35, and 12 nm, respectively (Fig. 4b). The highest frequency of larvae (83 %) were concentrated in Area B (central), spanning latitudes 6°00'S to 13°59'S, followed by a frequency of 13 % in Area A (north) between latitudes 3°30'S to 5°59'S. Area C (south), covering latitudes 14°00'S to 18°20'S, accounted for 4 % of the observed larval presence (Fig. 5).

**Size structure.** A comprehensive analysis of *E. ringens* larvae involved measuring a total of 8,468 specimens, varying in size from 1.1 to 30.0 mm. Particularly, larvae within the range of 3.1 to 3.5 mm, corresponding to approximately 4 days old, exhibited the highest concentrations. Conversely, larger larvae, measuring between 29.6 and 30.0 mm, were estimated to be approximately 57 days old.

#### *Vinciguerrria lucetia* (Garman, 1899)

For *V. lucetia*, eggs were observed at 41 % of the stations, while larvae were found at 23 %. The concentrations varied widely, ranging from 3 to 1,326 eggs.m<sup>-2</sup> and from 3 to 126 larvae.m<sup>-2</sup>. Eggs were notably distributed off Punta Sal, between Paita

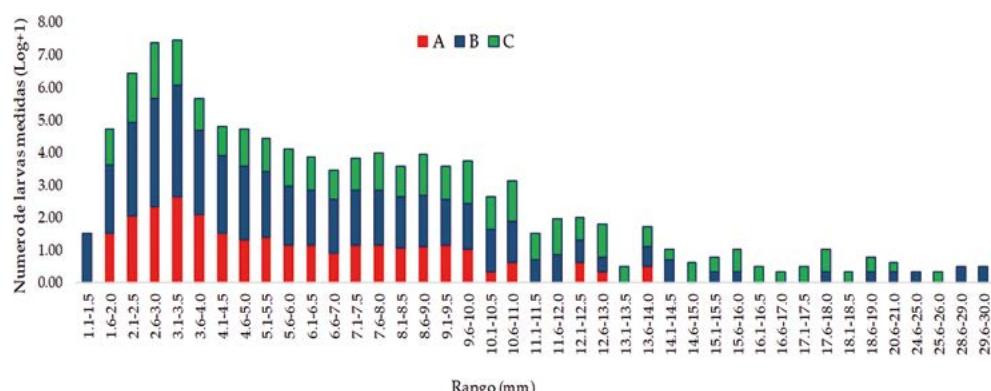


Figura 5.- Distribución por rango de tallas de larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*) por áreas latitudinales. A: norte (3°30'S - 5°59'S), B: centro (6°00'S - 13°59'S), C: sur (14°00'S - 18°20'S)

Figure 5. Size range distribution of *Engraulis ringens* larvae by latitudinal areas. A: North (3°30'S - 5°59'S), B: Central (6°00'S - 13°59'S), C: South (14°00'S - 18°20'S)

entre 1,1 y 30,0 mm. Las larvas en el rango de 3,1 – 3,5 mm, de aproximadamente 4 días de vida, alcanzaron mayores concentraciones. Las larvas más grandes estuvieron entre 29,6 y 30,0 mm, que corresponde a una edad aproximada de 57 días de vida.

#### *Vinciguerria lucetia* (Garman, 1899) “pez luminoso”

Los huevos estuvieron en 41 % de estaciones, mientras que las larvas en 23 %. Las concentraciones oscilaron entre 3 y 1.326 huevos.m<sup>-2</sup> y de 3 a 126 larvas.m<sup>-2</sup>. Los huevos estuvieron localizados frente a Punta Sal, entre Paita y Salaverry y entre Chimbote y Morro Sama, por fuera de la plataforma continental hasta 115 mn de distancia máxima, registrando valores > 500 huevos.m<sup>-2</sup> entre el sur de San Juan de Marcona e Ilo en estaciones de 15 a 35 mn (Fig. 6a). Las larvas presentaron distribución dispersa entre Punta Sal y Paita, entre Chimbote y Cerro Azul y entre Pisco e Ilo por fuera de la plataforma continental. La mayor concentración (> 100 larvas.m<sup>-2</sup>) se registró a 45 mn frente a Atico (Fig. 6b).

#### Myctophidae

Se determinó larvas de seis géneros (*Ceratoscopelus* sp., *Lampanyctus* sp., *Notoscopelus* sp., *Protomyctophum* sp., *Stenobrachius* sp. y *Triphoturus* sp.), seis especies (*Diogenichthys laternatus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Lampanyctus parvicauda*, *Myctophum nitidulum*, *Triphoturus mexicanus* y *Triphoturus oculatum*) y un juvenil (*Diogenichthys laternatus*). Las larvas de *D. laternatus* presentaron mayor frecuencia (41 %) y abundancia (entre 3 y 255 larvas.m<sup>-2</sup>) seguidos de *L. parvicauda* (16 %) y *T. oculatum* (13 %).

La distribución de larvas de *D. laternatus* estuvo entre Punta Sal y Malabriga, observándose concentraciones de 3 a 255 larvas.m<sup>-2</sup>; también fueron detectadas entre Chimbote y Morro Sama, en estaciones tanto costeras como oceánicas (Fig. 7a). Las larvas de *L. parvicauda* (3 y 30 larvas.m<sup>-2</sup>) se registraron frente a Paita, Chimbote, Huacho y entre Chancay e Ilo, en estaciones localizadas por fuera de la plataforma de 8 a 80 mn de la costa (Fig.

and Salaverry, and between Chimbote and Morro Sama, extending beyond the continental shelf up to a maximum distance of 115 nm. High values exceeding 500 eggs.m<sup>-2</sup> were recorded between the southern regions of San Juan de Marcona and Ilo, covering stations within the range of 15 to 35 (Fig. 6a). In contrast, larvae exhibited a scattered distribution, ranging from Punta Sal to Paita, between Chimbote and Cerro Azul, and between Pisco and Ilo, beyond the continental shelf. The densest concentration (>100 larvae.m<sup>-2</sup>) was observed at 45 nm off Atico (Fig. 6b).

#### Myctophidae

Within the family Myctophidae, larvae from 6 genera (*Ceratoscopelus* sp., *Lampanyctus* sp., *Notoscopelus* sp., *Protomyctophum* sp., *Stenobrachius* sp., and *Triphoturus* sp.) and six species (*Diogenichthys laternatus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Lampanyctus parvicauda*, *Myctophum nitidulum*, *Triphoturus mexicanus*, and *Triphoturus oculatum*) were identified, and one juvenile (*Diogenichthys laternatus*) was noted. Among these, *D. laternatus* larvae were the most prevalent, constituting 41 % of the observed population, with abundance ranging from 3 to 255 larvae.m<sup>-2</sup>). Following closely were *L. parvicauda* (16 %) and *T. oculatum* (13 %).

*D. laternatus* larvae were widely distributed from Punta Sal to Malabriga, with concentrations varying from 3 to 255 larvae.m<sup>-2</sup>. They were present between Chimbote and Morro Sama, spanning both coastal and oceanic stations (Fig. 7a). *L. parvicauda* larvae, numbering between 3 and 30 larvae.m<sup>-2</sup>, were identified off the shores of Paita, Chimbote, Huacho, and between Chancay and Ilo. These observations were made at locations extending beyond the continental shelf, reaching distances of 8 to 80 nm offshore (Fig. 7b). As for *T. oculatum* larvae, their presence was noted at densities ranging from 3 to 12 larvae.m<sup>-2</sup>, distributed across stations between Punta

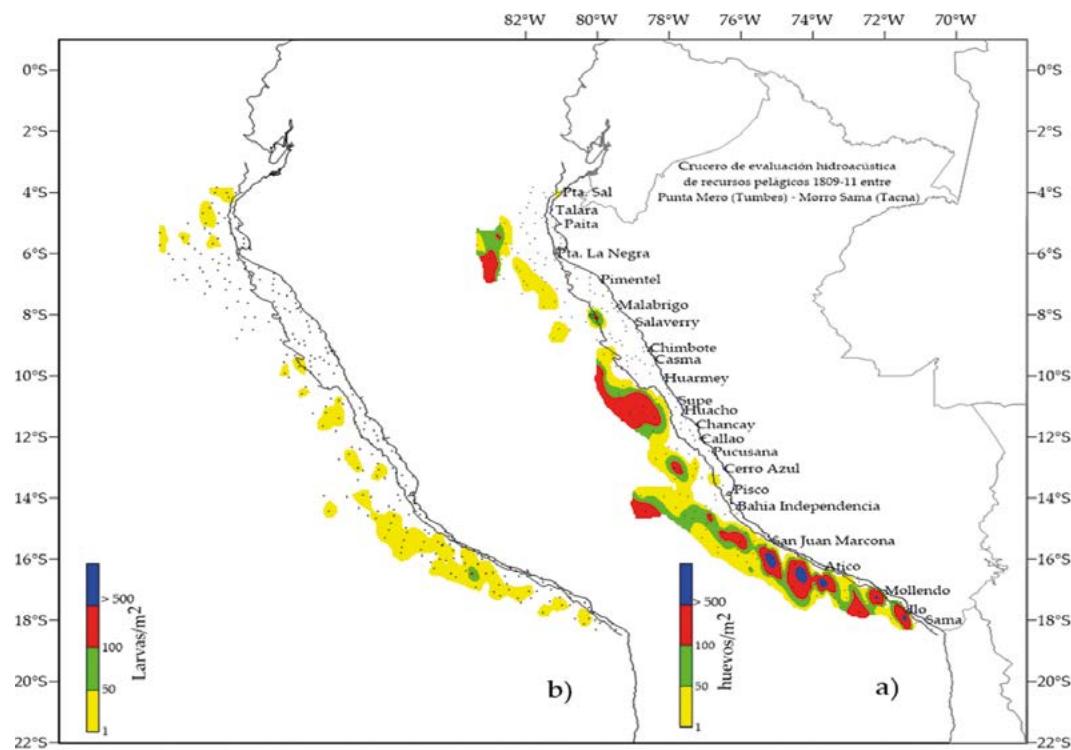


Figura 6.- Distribución de a) huevos.m<sup>-2</sup>, b) larvas.m<sup>-2</sup> de *Vinciguerria lucetia*. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 6. Distribution of *Vinciguerria lucetia* a) eggs.m<sup>-2</sup>, b) larvae.m<sup>-2</sup>. Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

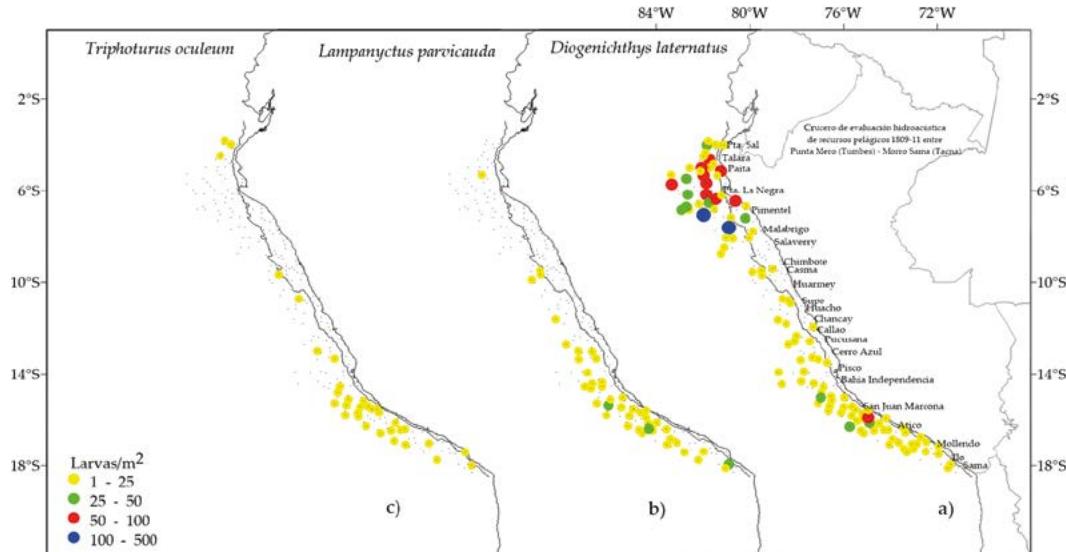


Figura 7.- Distribución de a) *D. laternatus* (larvas.m<sup>-2</sup>), b) *L. parvicauda* (larvas.m<sup>-2</sup>), c) *T. ocaleum* (larvas.m<sup>-2</sup>). Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 7. Distribution of a) *D. laternatus* (larvae.m<sup>-2</sup>), b) *L. parvicauda* (larvae.m<sup>-2</sup>), c) *T. ocaleum* (larvae.m<sup>-2</sup>). Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

7b), mientras que de *T. ocaleum* se registraron entre 3 y 12 larvas.m<sup>-2</sup>, distribuidas en estaciones entre Punta Sal y Talara, frente a Chimbote, Huarmey, Callao y entre Pisco e Ilo, de 8 a 80 mn de la costa (Fig. 7c).

Sal and Talara, off the coasts of Chimbote, Huarmey, Callao, and between Pisco and Ilo. This distribution spanned distances of 8 to 80 nm offshore (Fig. 7c).

## EUFÁUSIDOS

Los estadios caliptopis y furcilia presen-  
taron frecuencias de 72 % y 75 %, respec-  
tivamente. Se determinaron 4 géneros y  
14 especies; la especie más frecuente fue  
*Euphausia mucronata* en estadios adulto (34  
) y juvenil (26 %), en tanto que el estadio  
de furcilia de *Stylocheiron* sp., y juvenil de  
*Euphausia* sp. registraron frecuencias de  
44 % y 43 %, respectivamente. Los juveniles  
de *Euphausia* sp. no se encontraban en  
buen estado de preservación, observán-  
do-se individuos dañados, incompletos o fal-  
tantes de algunos apéndices, dificultando  
su identificación (Tabla 2, Anexo).

Los estadios caliptopis y furcilia estuvie-  
ron distribuidos en toda el área evaluada  
fluctuando entre 3 y 7.284 Ind.m<sup>-2</sup> y entre  
3 y 3.648 Ind.m<sup>-2</sup>, respectivamente. Los ca-  
liptopis se distribuyeron desde Punta Sal  
hasta Morro Sama en estaciones costeras y  
oceánicas, registrándose mayores valores  
(> 1000 Ind.m<sup>-2</sup>) frente a Talara, Punta La  
Negra, Pimentel, Salaverry, Casma, bahía  
Independencia, al sur de Atico y frente a  
Mollendo, en estaciones desde 2 hasta 85  
mn de la costa. Los estadios de furcilia  
registraron núcleos importantes (> 1000  
furcilia.m<sup>-2</sup>) frente a Punta La Negra, Pis-  
co, bahía Independencia y Mollendo, en  
estaciones localizadas a 2, 35, 60 y 65 mn  
de la costa, respectivamente (Fig. 8).

### *Euphausia mucronata* G.O. Sars, 1883

Las figuras 9a, b, muestran la distribu-  
ción de *E. mucronata* en estadio adulto y  
juvenil, con abundancias entre 3 y 3.252  
Ind.100m<sup>-2</sup> y entre 3 y 6.684 Ind.m<sup>-2</sup>, res-  
pectivamente. Ambos estadios mostraron  
distribución dispersa en el área evaluada,  
determinándose su máximo valor en esta-  
dio adulto (3.252 Ind.m<sup>-2</sup>) a 35 mn frente  
a Mollendo, mientras que en estadios ju-  
veniles sus máximas abundancias (> 1000

## EUPHAUSIIDS

The calyptosis and furcilia stages were  
prevalent, with frequencies of 72 % and 75  
% respectively. This study identified four  
genera and fourteen distinct species within  
this category. Among these, *Euphausia mu-  
cronata* emerged as the most widespread  
species, constituting 34 % of adults and 26  
% of juveniles. The furcilia stage of the *Sty-  
locheiron* sp. and the juvenile stage of *Eup-  
hausia* sp. showed frequencies of 44 % and  
43 %, respectively. However, it is essential to  
acknowledge the challenges faced in identi-  
fying juvenile *Euphausia* sp. specimens due  
to suboptimal preservation; many samples  
were damaged or incomplete, hindering pre-  
cise classification (Table 2, Annex).

Both calyptosis and furcilia stages were  
broadly distributed, ranging from 3 to 7,284  
Ind.m<sup>-2</sup> for calyptosis and from 3 to 3,648  
Ind.m<sup>-2</sup> for furcilia. Calyptosis individuals  
were found from Punta Sal to Morro Sama  
in coastal and oceanic stations. Significantly  
dense concentrations (> 1000 Ind.m<sup>-2</sup>) were  
observed off Talara, Punta La Negra, Pimen-  
tel, Salaverry, Casma, Independencia Bay,  
south of Atico, and off Mollendo. These con-  
centrations were identified at stations locat-  
ed between 2 and 85 nm offshore. Similarly,  
furcilia stages exhibited remarkable densi-  
ties (> 1000 furcilia.m<sup>-2</sup>) off Punta La Negra,  
Pisco, Independencia Bay, and Mollendo, at  
stations positioned 2, 35, 60, and 65 nm off-  
shore, respectively (Fig. 8).

### *Euphausia mucronata* G.O. Sars, 1883

Figures 9a, b, depict the distribution patterns  
of *E. mucronata*, both in its adult and juvenile  
stages, revealing abundances spanning from  
3 to 3,252 Ind.100m<sup>-2</sup> and from 3 to 6,684  
Ind.m<sup>-2</sup>, respectively. These stages were  
observed scattered across the surveyed area.  
The adult stage reached its peak abundance  
(3,252 Ind.m<sup>-2</sup>) at a distance of 35 nm off  
Mollendo. In contrast, the juvenile stages

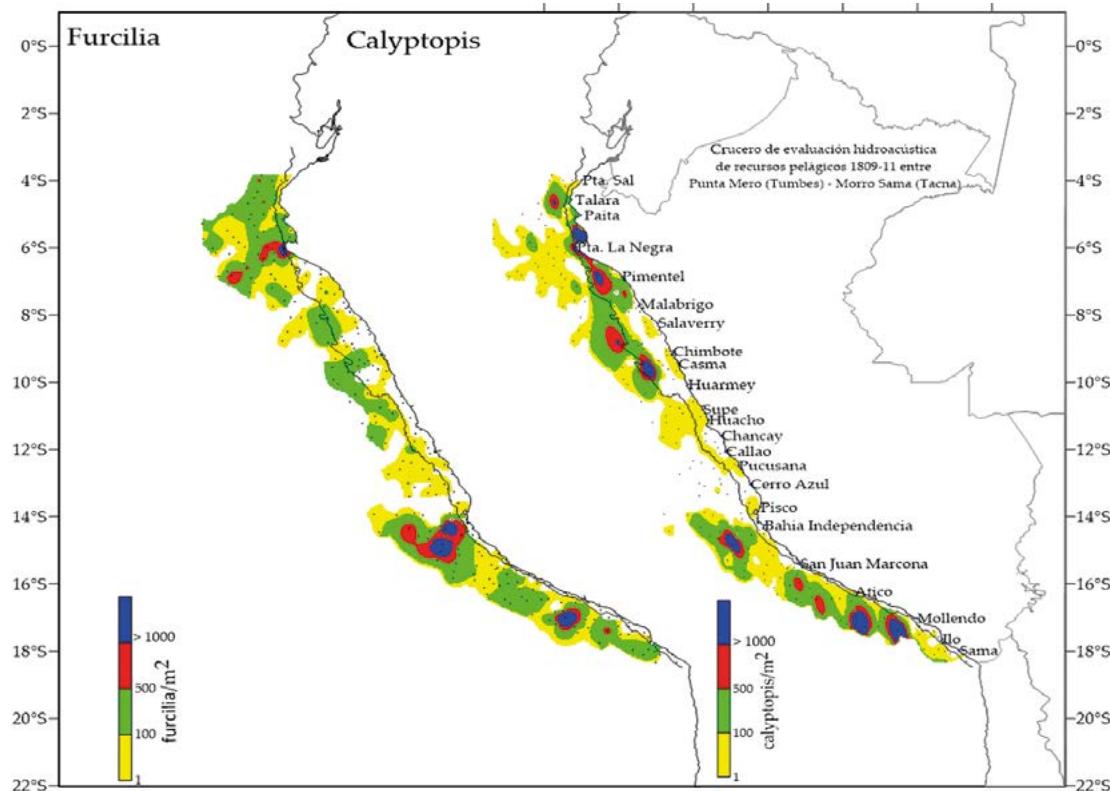


Figura 8.- Distribución de estadios a) calyptopis ( $\text{Ind.m}^{-2}$ ), b) furcilia ( $\text{Ind.m}^{-2}$ ). Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 8. Distribution of a) calyptopis ( $\text{Ind.m}^{-2}$ ), b) furcilia ( $\text{Ind.m}^{-2}$ ) stages.  
Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

$\text{Ind.m}^{-2}$ ) fueron determinadas en estaciones localizadas a 100 y 25 mn frente a Pisco y bahía Independencia, respectivamente.

### Otras especies de eufáusidos

Las frecuencias y abundancias de especies de este grupo fueron: *Stylocheiron affine* en estadio juvenil y adulto, con frecuencias de 19% y 8% y abundancias de 3 - 78  $\text{Ind.m}^{-2}$  y 3 - 27  $\text{Ind.m}^{-2}$ , respectivamente. *E. eximia* en estadios adulto y juvenil, sus frecuencias variaron de 15 % a 19 % y abundancia de 3 a 225  $\text{Ind.m}^{-2}$  y de 3 a 123  $\text{Ind.m}^{-2}$ . *E. distinguenda* en estadio adulto se encontró con frecuencia y abundancia de 15 % y 3 - 165  $\text{m}^{-2}$ , respectivamente, mientras que las otras especies que se muestran en la Tabla 3 (Anexo) registraron frecuencias menores a 8 % y valores menores a 80  $\text{Ind.m}^{-2}$ .

exhibited their highest concentrations ( $>1000 \text{ Ind.m}^{-2}$ ) at stations located 100 and 25 nm off Pisco and Independencia Bay, respectively.

### Other euphausiids

Various additional euphausiid species were identified in the study. *Stylocheiron affine* was observed in both juvenile and adult stages, with occurrence rates of 19 % and 8 %, and population densities ranging from 3 to 78  $\text{Ind.m}^{-2}$  and from 3 to 27  $\text{Ind.m}^{-2}$ , respectively. *E. eximia*, in its adult and juvenile stages, displayed occurrence rates fluctuating from 15 % to 19 %, with population densities ranging from 3 to 225  $\text{Ind.m}^{-2}$  and from 3 to 123  $\text{Ind.m}^{-2}$ . *E. distinguenda*, in its adult stage, was found with an occurrence rate of 15 % and a population density ranging from 3 to 165  $\text{m}^{-2}$ . The remaining species listed in Table 3 exhibited occurrence rates below 8 % and populations lower than 80  $\text{Ind.m}^{-2}$ .

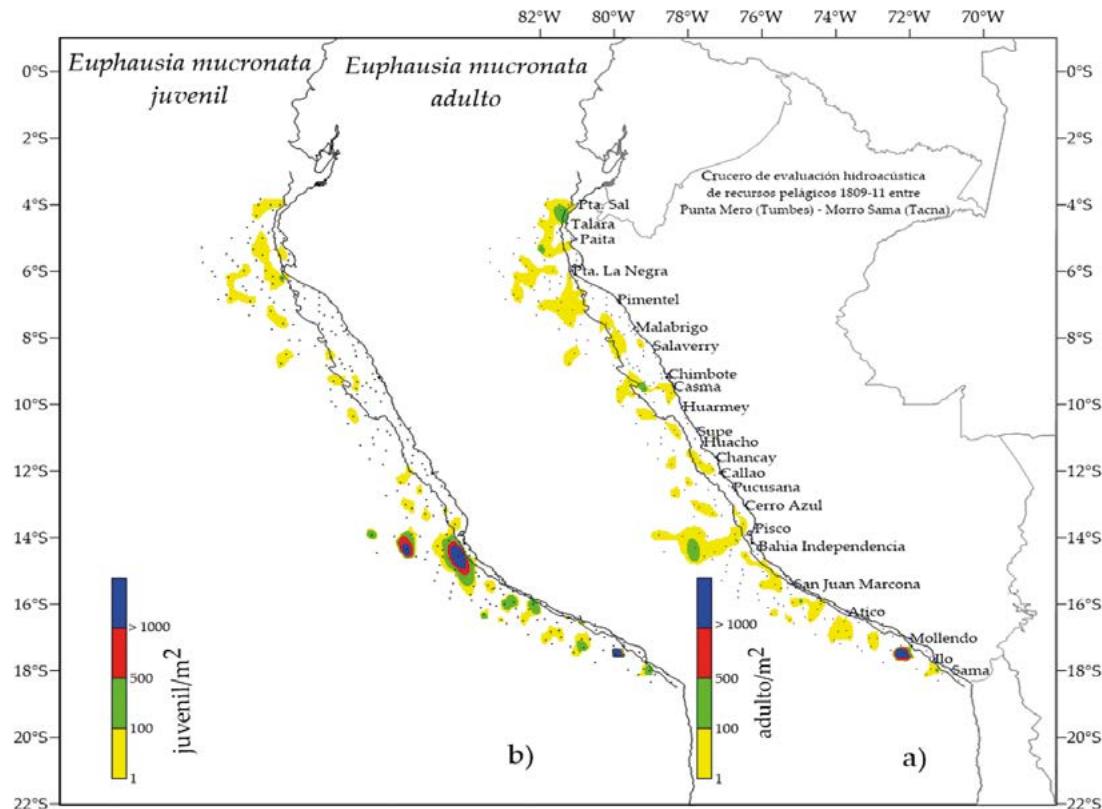


Figura 9.- Distribución de a) *E. mucronata* (adulto) Ind. $m^{-2}$ , b) *E. mucronata* (juvenil) Ind. $m^{-2}$ . Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11

Figure 9. Distribution of a) *E. mucronata* (adult) Ind. $m^{-2}$ , b) *E. mucronata* (juvenile) Ind. $m^{-2}$ .  
Hydroacoustic Pelagic Resources Cruise 1809-11

#### 4. DISCUSIÓN

CASTILLO *et al.* (2020) mencionaron que durante la primavera del 2018 la anchoveta tuvo distribución más amplia en comparación a la registrada en el verano del mismo año; fue detectada hasta las 142 mn de la costa de bahía Independencia y a 120 mn de las costas frente a Talara, Punta La Negra-Pimentel y Pacasmayo-Chimbote. Los núcleos de mayor concentración fueron localizados cerca de la costa entre Pacasmayo - Chimbote, Huarmey - Punta Bermejo, Cerro Azul - bahía Independencia y San Juan de Marcona - Quilca. También la distribución estuvo restringida hacia la costa en Huacho, bahía Independencia - San Juan, Chala - Atico y en menor medida, entre Punta Bombón y Morro Sama. En las zonas alejadas de la costa los cardúmenes de anchoveta fueron encontrados como dispersos y muy dispersos. Esta distribución se vio reflejada también en sus estadios tempranos (huevos y

#### 4. DISCUSSION

In the spring of 2018, CASTILLO *et al.* (2020) observed a widespread distribution of *Engraulis ringens*, extending up to 142 nm off Independencia Bay and 120 nm near Talara, Punta La Negra-Pimentel, and Pacasmayo-Chimbote. The areas with the densest concentrations were identified along the coastlines of Pacasmayo-Chimbote, Huarmey-Punta Bermejo, Cerro Azul-Independencia Bay, and San Juan de Marcona-Quilca. However, closer to the coast, areas like Huacho, Independencia Bay-San Juan, Chala-Atico, and to a lesser extent, between Punta Bombón and Morro Sama, exhibited limited distribution. *E. ringens* schools farther from the coast displayed a dispersed pattern, a trend also observed in their early life stages—eggs and larvae—which were found as far as 115 nm offshore. Particularly, significant

larvas) los que registraron una similar distribución latitudinal como longitudinal, encontrándose distribuidos hasta 115 mn de la costa. En tal sentido, se detectó un desove importante (concentraciones > 4.000 huevos.m<sup>-2</sup>) frente a Punta La Negra, entre Pimentel y Huarmey, frente a Chancay, Callao, Cerro Azul, Pisco y bahía Independencia.

Si se compara la distribución de huevos y larvas de anchoveta durante este crucero de primavera con el de invierno 2018 (ARONES, 2023), se observa similar distribución tanto latitudinal como longitudinal, así como rangos similares de frecuencia y abundancia, sugiriendo que el periodo del desove fue intenso y prolongado, posiblemente asociado a la persistencia del escenario ambiental con condiciones térmicas neutras a ligeramente frías (ENFEN, 2018a, b).

En cuanto a otras especies, como *Vinciguerria lucetia*, se observa una situación diferente: los huevos y larvas tuvieron mayor frecuencia y abundancia durante la primavera 2018, debido al acercamiento de las aguas oceánicas hacia la parte costera, mientras que en invierno (ARONES, 2023), el desove fue bajo y alejado de la costa, precisamente por la ubicación de las ASS. Por otra parte, durante la primavera del 2017, la presencia de las aguas cálidas por fuera de la costa permitió la amplia distribución de los huevos y larvas de vinciguerría, especie asociada a la zona oceánica (PINEDO, 2023).

En cuanto a las larvas de la familia Myctophidae, se vieron representadas con mayor diversidad durante la primavera 2017 (PINEDO, 2023) con trece especies, mientras que en la primavera 2018 se registraron seis especies y seis géneros. En cambio, en el invierno 2018, la presencia de mictófidos fue menor, posiblemente debido a la menor cobertura espacial del crucero (ARONES, 2023). No obstante, en los tres cruceros estas especies estuvieron localizadas en estaciones por fuera de la plataforma continental y asociadas principalmente a ASS.

spawning events (with concentrations exceeding 4,000 eggs.m<sup>-2</sup>) were identified off Punta La Negra, between Pimentel and Huarmey, off Chancay, Callao, Cerro Azul, Pisco, and Independencia Bay.

Comparing the distribution of *E. ringens* eggs and larvae during this spring cruise with that of winter 2018 (ARONES, 2023), similar latitudinal and longitudinal patterns emerged, indicating a prolonged and intense spawning period likely influenced by prevailing environmental conditions characterized by neutral to slightly cold thermal conditions (ENFEN, 2018a, b).

In contrast, other species like *Vinciguerria lucetia* displayed a different behavior. During the spring of 2018, their eggs and larvae were more abundant due to the proximity of oceanic waters to the coastal regions. In winter (ARONES, 2023), spawning was scarce and occurred far from the coast, primarily due to the occurrence of Subtropical Surface Waters (SSW). Moreover, during the spring of 2017, the existence of warm waters outside the coast facilitated the widespread distribution of *V. lucetia* eggs and larvae, a species associated with the oceanic zone (PINEDO, 2023).

Regarding larvae of the Myctophidae family, higher diversity was observed during the spring of 2017 (PINEDO, 2023) with thirteen species identified. In contrast, in the spring of 2018, only six species and six genera were recorded, a reduction attributed to the smaller geographic coverage of the cruise (ARONES, 2023). Nevertheless, across all three cruises, these species consistently appeared at stations beyond the continental shelf, primarily associated with the SSW.

## 5. CONCLUSIONES

Las condiciones oceanográficas dieron lugar a un escenario propicio para mayor área de desove de anchoveta, debido a la amplia cobertura de las acf y de las aguas mixtas (acf-ASS), reflejándose en una distribución dispersa de huevos y larvas tanto a lo largo como frente a la costa, y núcleos importantes dentro de la plataforma continental.

Los estadios tempranos de *Vinciguerria lucezia* se distribuyeron principalmente por fuera de la plataforma continental, en donde se observaron aguas de mezcla (acf y ASS).

Dentro de la familia Myctophidae se registraron seis géneros y seis especies, siendo las más frecuentes y abundantes las larvas de *D. laternatus* "linterna de Diógenes", seguidas de *L. parvicauda* y *T. oculatum*.

Se determinaron cuatro géneros y catorce especies de eupáusidos. Los estadios de caliptopis y furcilia fueron más frecuentes en el total de estaciones durante la presente evaluación, seguidos de los adultos de *E. mucronata*.

### Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al Dr. Dimitri Gutiérrez Aguilar por la revisión del presente informe, al personal del Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria por el apoyo en el análisis de las muestras, Blgas. Elda Pinedo Arteaga, Ximena Orosco Montenegro, Claudia Duran Lujan, Katia Arones Flores y Blgo. Jonathan Correa Acosta, así como la digitación de datos a Juana Fiestas Tume y al personal que recolectó las muestras de zooplancton: Blgo. David Jesús Torres Negreiros, Ing. Paco Luisyn Quintana Effio y al Tec. Armando Fiestas Llenque (†). Asimismo, agradecimiento especial al personal de los BIC Luis Flores Portugal, José Olaya Balandra y Humboldt por el apoyo logístico en la recolecta de las muestras.

## 5. CONCLUSIONS

The prevailing oceanographic conditions provided an ideal environment for an extensive *Engraulis ringens* spawning area, facilitated by the widespread presence of ccw and mixing waters (ccw+SSW). This led to the broad distribution of *E. ringens* eggs and larvae, encompassing both coastal and offshore regions, with notable concentrations within the continental shelf.

The early developmental stages of *V. lucetia* were primarily situated beyond the continental shelf, where the mixing of ccw and SSW occurred.

Within the family Myctophidae, our analysis identified six genera and six species. *Diogenichthys laternatus* larvae being the most frequent and abundant, followed closely by *L. parvicauda* and *T. oculatum*.

Furthermore, our research revealed four genera and fourteen species of euphausiids. During this assessment, the calyptopis and furcilia stages were notably common across all stations, followed by adult *E. mucronata*.

### Acknowledgments

We are deeply grateful to Dr. Dimitri Gutiérrez Aguilar for his invaluable review of this report. We extend our heartfelt thanks to the dedicated team at the Zooplankton and Secondary Production Laboratory, including Biologists Elda Pinedo Arteaga, Ximena Orosco Montenegro, Claudia Duran Lujan, Katia Arones Flores, and Biol. Jonathan Correa Acosta, for their unwavering support in sample analysis. Our appreciation also goes to Juana Fiestas Tume for her meticulous data entry work. We acknowledge the exceptional dedication of the personnel involved in collecting the zooplankton samples: Biol. David Jesús Torres Negreiros, Engr. Paco Luisyn Quintana Effio, and the late Armando Fiestas Llenque (†). A special note of gratitude is extended to the remarkable crew members of the research vessels Luis Flores Portugal, José Olaya Balandra, and Humboldt. Their unwavering logistical support played a pivotal role in the successful collection of our zooplankton samples.

## 6. REFERENCIAS

- ARONES, K. (2023). Composición, distribución y abundancia de ictioplancton entre Paita (05°00'S) y bahía Independencia (14°45'S) durante el invierno del 2018. *Bol Inst Mar Perú*, 38(2), 237-248.
- BODEN, B. P., JOHNSON, M. W. & BRINTON, E. (1955). The Euphausiacea (Crustacea) of the north Pacific. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California, La Jolla*. 6(8): 282 - 394. <https://escholarship.org/uc/item/62h3k734>
- CASTILLO, R., LA CRUZ, L., CORNEJO, R., GRADOS, D., VALDEZ, C. & CHACON, G. (2020). Distribución y biomasa de los principales recursos pelágicos, neríticos y oceánicos en el ecosistema marino peruano obtenidos en los cruceros hidroacústicos, 2018. *Bol Inst Mar Perú*, 35(2), 185-212. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/3499>
- EINARSSON, H. & ROJAS DE MENDIOLA, B. (1963). Descripción de huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens* J.). *Bol. Ins. Recurs. Mar., Callao*, I(1), 1-23. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/64>
- ENFEN. (2018a). Estado de sistema de alerta: No Activo1. Comunicado Oficial ENFEN n° 08-2018. [08-2018.pdf \(dhn.mil.pe\)](https://dhn.mil.pe)
- ENFEN. 2018b. Estado de sistema de alerta: No Activo1. Comunicado Oficial de la Comisión Multisectorial Estudio Nacional del Fenómeno El Niño. Nro. 05. <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/2391/05-2018.pdf?sequence=1>
- GIBBONS, M. J., SPIRIDONOV, V. A. & TARLING, G. A. (1999). Euphausiacea. 1241 – 1279. In: D. Boltovskoy (Ed.). *South Atlantic zooplankton*. Backhuys Publishers, Holanda. 1706 p.
- KRAMER, D., KALIN, M. J., STEVENS, E. G., THRAILKILL, J. R. & ZWEIFEL, J. R. (1972). Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current Region. *NOAA Technical Report NMFS, Circ-370*. U. S. Department of Commerce. NOAA. National Marine Fisheries Service: 38 pp. <https://spo.nmfs.noaa.gov/sites/default/files/legacy-pdfs/CIRC370.pdf>
- MOSER, H. (1996). The early stages of fishes in the California Current Region. *California Cooperative Ocean Fisheries Investigations*, 73(3), Atlas Nro. 33, 1505.
- PALOMARES, M. L., MUCK, P., MENDO, J., CHUMAN, E., GÓMEZ, O. & PAULY, D. (1987). Growth of the Peruvian anchoveta (*Engraulis ringens*), 1953 to 1982. In: D. Pauly, and I. Tsukayama, (Eds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and reviews 15, 351, Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1431> <https://doi.org/10/1002/gea.3340030411>
- PINEDO, E. & AYÓN, P. (2023). Biovolúmenes de zooplancton, ictioplancton y eufáusidos del mar peruano durante la primavera 2017. *Bol Inst Mar Perú*, 38(2), 215-236.
- SANTANDER, H. (1967). Los Euphausidos en la Zona de Callao – Chimbote y Composición General del Zooplancton en agosto de 1961. [Tesis: Bachiller en Ciencias Biológicas]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Escuela de Ciencias Biológicas.
- SANTANDER, H. & SANDOVAL DE CASTILLO, O. (1973). Estudio sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta. Informe Inst. Mar del Perú Callao, 41, 1-30. <https://hdl.handle.net/20.500.12958/269>

## ANEXOS / ANNEXES

Tabla 2.- Composición, abundancia y frecuencia (%) del ictioplancton. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11 entre Punta Mero (Tumbes) y Morro Sama (Tacna)

Table 2. Composition, abundance and frequency (%) of ichthyoplankton. Hydroacoustic assessment cruise of pelagic resources 1809-11 between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna)

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Estadio
Chordata	Actinopteri	Anguilliformes	No determinado	No determinado	No determinado	huevo
			No determinado	No determinado	No determinado	larva
				Bathylagoides	<i>Bathylagooides wesethi</i>	larva
		Argentiniformes	Bathylagidae	Leuroglossus	<i>Leuroglossus stilbius</i>	larva
				Leuroglossus	<i>Leuroglossus stilbius</i>	juvenil
				No determinado	No determinado	huevo
		Aulopiformes	Paralepididae	Lestidiops	<i>Lestidiops</i> sp.	larva
			Scopelarchidae	Scopelarchoides	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	larva
				Exocoetidae	No determinado	huevo
				No determinado	No determinado	huevo
				Cololabis	<i>Cololabis</i> sp.	larva
		Beloniformes		Scomberesox	<i>Scomberesox saurus</i>	huevo
			Scomberesocidae	Scomberesox	<i>Scomberesox saurus</i>	larva
				Scomberesox	<i>Scomberesox</i> sp.	huevo
				Scomberesox	<i>Scomberesox</i> sp.	larva
				No determinado	No determinado	huevo
		Beryciformes	Melamphaidae	Melamphaes	<i>Melamphaes</i> sp.	larva
		Blenniiformes	Blenniidae	Ophioblennius	<i>Ophioblennius</i> sp.	larva
				Hypsoblennius	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larva
		Carangiformes	Coryphaenidae	Coryphaena	<i>Coryphaena hippurus</i>	huevo
				Coryphaena	<i>Coryphaena hippurus</i>	larva
			Clupeidae	No determinado	No determinado	huevo
		Clupeiformes		Engraulis	<i>Engraulis ringens</i>	huevo
			Engraulidae	Engraulis	<i>Engraulis ringens</i>	larva
				No determinado	No determinado	huevo
				No determinado	No determinado	larva
		Eupercaria incertae sedis	Labridae	No determinado	No determinado	larva
		Gadiformes	Merluccidae	Merluccius	<i>Merluccius peruanus</i>	huevo
				Merluccius	<i>Merluccius peruanus</i>	larva
		Gobiiformes	Gobiidae	No determinado	No determinado	larva
		Mugiliformes	Mugilidae	No determinado	No determinado	huevo
				Ceratoscopelus	<i>Ceratoscopelus</i> sp.	larva
				Diogenichthys	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva
				Diogenichthys	<i>Diogenichthys laternatus</i>	juvenil
				Gonichthys	<i>Gonichthys tenuiculus</i>	larva
				Lampanyctus	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva
				Lampanyctus	<i>Lampanyctus</i> sp.	larva
				Myctophum	<i>Myctophum nitidulum</i>	larva
		Myctophiformes	Myctophidae	Notoscopelus	<i>Notoscopelus</i> sp.	larva
				Protomyctophum	<i>Protomyctophum</i> sp.	larva
				Stenobrachius	<i>Stenobrachius</i> sp.	larva
					<i>Triphoturus mexicanus</i>	larva
				Triphoturus	<i>Triphoturus oculatum</i>	larva
					<i>Triphoturus</i> sp.	juvenil
					<i>Triphoturus</i> sp.	larva
				No determinado	No determinado	larva
		Ophidiiformes	Ophidiidae	Cherublemma	<i>Cherublemma</i> sp.	larva
		Perciformes	Labrisomidae	No determinado	No determinado	larva
			Normanichthyidae	Normanichthys	<i>Normanichthys crockeri</i>	larva
		Eupercaria incertae sedis	Sciaenidae	Menticirrhus	<i>Menticirrhus</i> sp.	larva
				No determinado	No determinado	larva
				No determinado	No determinado	huevo
		Perciformes	Scombridae	No determinado	No determinado	larva
				Scomber	<i>Scomber japonicus</i>	larva
		Scombriformes	Chiasmodontidae	Chiasmodon	<i>Chiasmodon niger</i>	larva
					<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo
		Stomiiformes	Phosichthyidae	Vinciguerria	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva
					<i>Vinciguerria lucetia</i>	juvenil
		Trachichthyiformes	Trachichthyidae	Hoplostethus	<i>Hoplostethus</i> sp.	larva
				No determinado	No determinado	huevo
				No determinado	Tipo 13	huevo
				No determinado	Tipo 14	huevo
		No determinado	No determinado	No determinado	Tipo 15	huevo
			No determinado	No determinado	Tipo 20	huevo
			No determinado	No determinado	No determinado	larva
			No determinado	No determinado	No determinado	juvenil

Tabla 3.- Composición, abundancia y frecuencia (%) del grupo Euphausiacea. Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1809-11 entre Punta Mero (Tumbes) - Morro Sama (Tacna)

Table 3. Composition, abundance and frequency (%) of the Euphausiacea group. Hydroacoustic assessment cruise of pelagic resources 1809-11 between Punta Mero (Tumbes) and Morro Sama (Tacna)

Filo	Clase / Sub Clase	Orden	Familia	Especie	Estadio	Abund. Min.	Abund. Max.	Abund. Total	Prom. (+)	Estación Fre. (%)
Arthropoda	Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Euphausia diomedae</i>	juvenil	3	3	6	3	0,7
				<i>Euphausia distinguenda</i>	adulto	3	165	1131	29	14,6
				<i>Euphausia distinguenda</i>	juvenil	3	42	342	15	8,6
				<i>Euphausia eximia</i>	adulto	3	225	1026	26	14,9
				<i>Euphausia eximia</i>	juvenil	3	123	1047	21	19,0
				<i>Euphausia tamelligera</i>	adulto	3	3	9	3	1,1
				<i>Euphausia tamelligera</i>	juvenil	3	81	240	17	5,2
				<i>Euphausia mucronata</i>	adulto	3	3252	6810	76	33,6
				<i>Euphausia mucronata</i>	juvenil	3	6684	15351	219	26,1
				<i>Euphausia tenera</i>	adulto	3	45	192	12	6,0
				<i>Euphausia tenera</i>	juvenil	3	99	582	19	11,2
				<i>Euphausia sp.</i>	adulto	6	513	519	260	2
				<i>Euphausia sp.</i>	juvenil	3	1584	12282	106	116
				<i>Nematobrachion flexipes</i>	adulto	3	9	18	6	1,1
				<i>Nematobrachion flexipes</i>	juvenil	3	36	57	14	4,5
				<i>Nematobrachion sp.</i>	adulto	3	9	12	6	2
				<i>Nematobrachion sp.</i>	juvenil	3	15	27	7	4
				<i>Nematoscelis gracilis</i>	juvenil	9	9	9	1	0,4
				<i>Nematoscelis tenella</i>	adulto	3	3	3	1	0,4
				<i>Nematoscelis sp.</i>	adulto	3	3	12	3	4
				<i>Nematoscelis sp.</i>	juvenil	3	21	75	5	14
				<i>Nyctiphanes simplex</i>	adulto	3	3	6	3	0,7
				<i>Nyctiphanes simplex</i>	juvenil	3	78	315	18	6,7
				<i>Stylocheiron affine</i>	adulto	3	27	144	7	20
				<i>Stylocheiron affine</i>	juvenil	3	78	621	12	50
				<i>Stylocheiron carinatum</i>	juvenil	6	6	6	1	0,4
				<i>Stylocheiron elongatum</i>	juvenil	3	18	48	8	6
				<i>Stylocheiron salmii</i>	juvenil	3	12	51	5	10
				<i>Stylocheiron sp.</i>	adulto	3	15	30	8	4
				<i>Stylocheiron sp.</i>	juvenil	3	33	165	9	19
				<i>Stylocheiron sp.</i>	furcilia	3	180	2424	21	117
				<i>Stylocheiron sp.</i>	calyptopis	3	7284	48690	252	193
				No determinado	furcilia	3	3648	40743	202	202
										75,4