

BOLETÍN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458-7766

VOLUMEN 34, Número 2



Julio - Diciembre 2019
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio
de la Producción

BIOVOLÚMENES DEL ZOOPLANCTON. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE EUFÁUSIDOS E ICTIOPLANCTON FRENTE A LA COSTA PERUANA. OTOÑO 2016

ZOOPLANKTON BIOVOLUMES. DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF EUPHAUSIIDS AND ICHTHYOPLANKTON OFF THE PERUVIAN COAST, AUTUMN 2016

Katia Aronés Flores¹Jonathan Correa Acosta¹

RESUMEN

ARONÉS K, CORREA J. 2019. Biovolúmenes del zooplancton. Distribución y abundancia de eufáusidos e ictioplancton, frente a la costa peruana. Otoño 2016. *Bol Inst Mar Perú*. 34(2): 489-502.- Durante el Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06, efectuado entre el 24 de mayo y 17 de junio 2016, se recolectó 71 muestras de zooplancton con red Hensen de 300 µm de abertura de malla, en arrastres verticales hasta 50 m de profundidad. Los biovolúmenes de zooplancton variaron entre 0,2 y 55,0 mL/muestra, más frecuentes fueron los de menor valor entre 0,1 – 5,0 mL/muestra (39%), los menos frecuentes fueron mayores a 20,0 mL/muestra, ubicados principalmente entre Mórrope y Chicama. Se han determinado 13 especies de eufáusidos con mayores densidades en estadios tempranos como caliptopis (77%) y furciliias (16%) de la abundancia total de este grupo. En el ictioplancton se determinaron 53 familias, siendo las más frecuentes Engraulidae (51%) y Phosichthyidae (35%). La anchoveta fue la especie más abundante representada por huevos (3 y 5.208 huevos/m²) y larvas (3 y 309 larvas/m²), los que se registraron entre Puerto Pizarro y Punta Falsa (huevos), así como entre Talara y Chicama (larvas).

PALABRAS CLAVE: biovolúmenes, o eufáusidos, ictioplancton, anchoveta, merluza

ABSTRACT

ARONÉS K, CORREA J. 2019. Zooplankton biovolumes. Distribution and abundance of euphausiids and ichthyoplankton off the Peruvian coast, autumn 2016. *Bol Inst Mar Peru*. 34(2): 489-502.- During the Hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1605-06, carried out between May 24 and June 17, 2016, a total of 71 zooplankton samples were collected with a 300 µm Hensen net, in vertical trawls up to a depth of 50 meters. Zooplankton biovolumes varied between 0.2 and 55.0 mL/sample, the most frequent were those of lower value between 0.1 - 5.0 mL/sample (39%), the least frequent were greater than 20.0 mL/sample, located mainly between Mórrope and Chicama. A total of 13 species of euphausiids with higher densities in early stages have been determined, such as calyptopis (77%) and furciliias (16%) of the total abundance of this group. In ichthyoplankton, 53 families were determined, the most frequent being Engraulidae (51%) and Phosichthyidae (35%). The anchoveta was the most abundant species represented by eggs (3 and 5,208 eggs/m²) and larvae (3 and 309 larvae/m²), which were recorded between Puerto Pizarro and Punta Falsa (eggs), as well as between Talara and Chicama (larvae).

KEYWORDS: biovolumes, euphausiids, ichthyoplankton, anchoveta, Peruvian hake

1. INTRODUCCIÓN

A nivel superficial las condiciones ambientales del subsistema bentodemersal durante el 2016, en la zona norte del mar peruano indicaban un proceso de normalización frente a la costa peruana, a nivel subsuperficial este proceso es más lento y la manifestación de un evento El Niño aún persiste, en este contexto aún se han evidenciado altos niveles de oxígeno sobre la plataforma (IMARPE, 2016).

El zooplancton es el principal alimento de muchas especies de importancia pesquera a nivel energético (ESPINOZA & BERTRAND, 2008) por lo que la estimación de su biomasa es importante. Desde los

1. INTRODUCTION

In 2016, the environmental conditions, on the surface, of the bentodemersal subsystem in the northern zone of the Peruvian sea indicated a normalization process offshore. This process is slower at subsurface and the manifestation of El Niño still persists and high levels of oxygen on the shelf break remain evident (IMARPE, 2016).

Zooplankton is the main food of many important fisheries species at the energy level (ESPINOZA & BERTRAND, 2008) so the estimation of its biomass is important. Since the 1960s, (CARRASCO & LOZANO, 1989) zooplankton biovolumes are determined in

¹ IMARPE, DGIOCC. Esquina Gamarra y Gral. Valle, s/n, Callao, Perú. karones@imarpe.gob.pe

años 60s (CARRASCO & LOZANO, 1989) se determinan biovolúmenes de zooplancton en el sistema de la corriente peruana como un proxy de la biomasa. Los eufáusidos contribuyen con los mayores biovolúmenes del zooplancton, por lo que es necesario el estudio y monitoreo de su composición y distribución en la costa peruana. En este informe se dan a conocer los resultados de biovolúmenes de zooplancton, distribución y composición de eufáusidos e ictioplancton obtenidos de investigaciones efectuadas entre mayo y junio del 2016 en el marco del Crucero de Evaluación de la Merluza y otras especies Demersales 1605-06.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material biológico de zooplancton e ictioplancton provienen del Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales que se realizó entre el 24 de mayo y 17 de junio del 2016, a bordo del BIC Humboldt entre las latitudes 03°30' y 10°S y, hasta 100 mn de la costa.

Se recolectaron 71 muestras de zooplancton con red Hensen de 300 micras de abertura de malla, operada en jales verticales desde 50 metros de profundidad hasta la superficie en las estaciones que se muestran en la figura 1. La fijación y preservación de las muestras se hizo con formaldehído al 2%.

El análisis de las muestras se efectuó en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS) de IMARPE. La determinación de los biovolúmenes de zooplancton se realizó empleando el método por desplazamiento (FROLANDER, 1954; KRAMER *et al.*, 1972). Antes de determinar el biovolumen (POSTEL *et al.*, 2000; AyÓN *et al.*, 2004), se extrajo el ictioplancton y los organismos gelatinosos (medusas, salpas) de tamaños mayores a 2 cm y la "múnida" *Pleuroncodes monodon*, que podrían sesgar la conversión de biovolumen a biomasa. Para la determinación de las especies del ictioplancton se emplearon los trabajos de EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER y SANDOVAL DE CASTILLO (1973) y MOSER (1996), para determinar las especies de eufáusidos el de BODEN *et al.* (1955).

La abundancia de las especies se expresa en ind/m² y los biovolúmenes en mL/muestra. El procesamiento de la información se hizo en el programa Excel y para los mapas se empleó el programa Surfer v 15. Empleando PRIMER 6.0 se estimaron parámetros comunitarios de Equidad, Riqueza de Especies, Similaridad de Bray Curtis y Cluster, para los que no se consideraron las estaciones en las que se registró solo una especie o no se registraron especies de ictioplancton.

the Peruvian current system as a biomass proxy. Euphausiids produce the largest zooplankton biovolumes, so the study and monitoring of their composition and distribution on the Peruvian coast are required. The results of zooplankton biovolumes, distribution and composition of euphausiids and ichthyoplankton obtained in the Peruvian hake and other Demersal Assessment Cruise 1605-06, conducted between May and June 2016, are presented in this report.

2. MATERIAL AND METHODS

Between May 24 and June 17, 2016, the Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise, onboard the R/V Humboldt between 03°30' and 10°S and up to 100 nm offshore, was carried out to collect biological material of zooplankton and ichthyoplankton.

A total of 71 zooplankton samples were collected with a 300 µm Hensen net, operated in vertical trawls from a depth of 50 meters to the surface at the stations shown in Figure 1. The samples were fixed and preserved with 2% formaldehyde.

Samples were analyzed at IMARPE's Zooplankton and Secondary Production Laboratory (ZSPL). The displacement method (FROLANDER, 1954; KRAMER *et al.*,

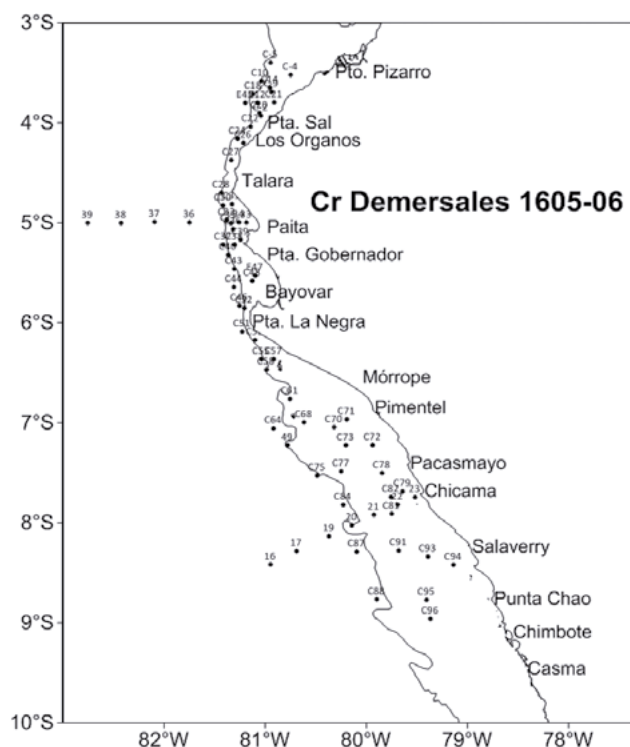


Figura 1.- Posiciones de muestreo de zooplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06
 Figure 1. Sampling positions of zooplankton. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

3. RESULTADOS

Biovolúmenes de zooplancton

Los biovolúmenes variaron entre 0,2 y 55,0 mL/muestra, promedio de 9,73 mL/muestra. Los biovolúmenes entre 0,1 y 5,0 mL/muestra fueron más frecuentes (39%), los menos frecuentes (8%) fueron los mayores a 20,1 mL/muestra (Tabla 1).

La distribución de biovolúmenes menores a 10 mL/muestra, se localizaron en la zona costera, entre Puerto Pizarro y Punta La Negra, al sur estuvo por fuera de las 15 mn entre Pimentel y Chicama y al sur de Salaverry. Los biovolúmenes superiores a 10,1 mL/muestra se distribuyeron principalmente entre Mórrope y Salaverry (Fig. 2) y por fuera de 60 mn frente a Paita.

EUFÁUSIDOS

Composición y Abundancia

Se han determinado 13 especies de eufáusidos: *Euphausia distinguenda* (Hansen, 1908), *E. eximia*

Tabla 1.- Número de estaciones y frecuencia de biovolúmenes del zooplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Table 1. Number of stations and frequency of zooplankton biovolumes. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

Rango / Range mL/muestra	Número de estaciones Number of stations	Frecuencia/Frequency (%)
0,1 - 5,0	27	39
5,1 - 10,0	20	28
10,1 - 20,1	18	25
>20,1	6	8
Total	71	100

1972) was used for the determination of zooplankton biovolumes. Before determining the biovolume (POSTEL *et al.*, 2000; AYÓN *et al.*, 2004), ichthyoplankton and gelatinous organisms (jellyfish, gilt-heads) of sizes greater than 2 cm and the "squat lobster" *Pleuroncodes monodon* were extracted since they could bias the conversion from biovolume to biomass. The works of EINARSSON & ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER & SANDOVAL DE CASTILLO (1973), and MOSER (1996) were used for the determination of ichthyoplankton species, to determine the euphausiid species, while the work of BODEN *et al.* (1955) was consulted for euphausiid species.

Species abundance is expressed in ind/m² and biovolumes in mL/sample. The processing of the information was done in Excel and the Surfer v 15 software was used for the maps. The Primer 6.0 software was used to estimate community parameters such as Equity, Species richness, Bray-Curtis Similarity, and Cluster, except for the stations in which only one species or no ichthyoplankton species were recorded.

3. RESULTS

Zooplankton biovolumes

Biovolumes ranged from 0.2 to 55.0 mL/sample, with a mean of 9.73 mL/sample. Biovolumes between 0.1 and 5.0 mL/sample were more frequent (39%), the least frequent ones (8%) were greater than 20.1 mL/sample (Table 1).

The distribution of biovolumes less than 10 mL/sample was located in the coastal zone, between Puerto Pizarro and Punta La Negra, to the south, it was outside 15 nm between Pimentel and Chicama and south of Salaverry. Biovolumes greater than 10.1 mL/sample were distributed mainly between Mórrope and Salaverry (Fig. 2) and outside 60 nm off Paita.

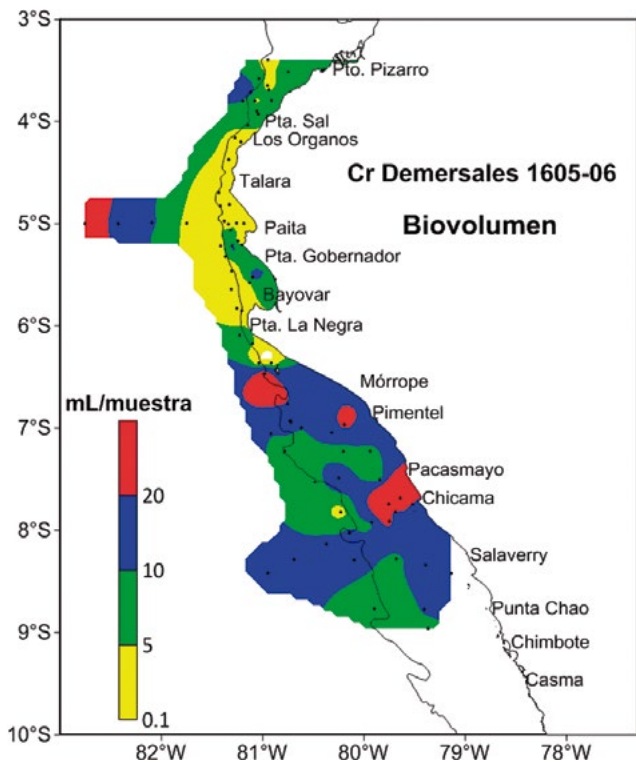


Figura 2.- Distribución de los biovolúmenes del zooplancton. Crucero de Evaluación de Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 2. Distribution of zooplankton biovolumes. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

(Hansen, 1911), *E. lamelligera* (Hansen, 1911), *E. mucronata* (Sars, 1883), *E. tenera* (Hansen, 1905), *Euphausia* sp. *Nematobrachion* sp., *Nematoscelis tenella* (Sars, 1883), *Nyctiphanes simplex* (Hansen, 1911), *Stylocheiron affine* (Hansen, 1910), *S. elongatum* (Sars, 1883), *S. longicorne* (Sars 1883) y *S. suhmii* (Sars, 1883). Se observó altas frecuencias de estadios tempranos como caliptopis (93%), furciliias (96%) indeterminadas, así como, furciliias de *Stylocheiron* sp. (59%) y *N. simplex* (42%) (Tabla 2, Anexo).

Las mayores densidades se observaron en los primeros estadios: caliptopis y furciliias con abundancias totales de 313.779 Ind./m² (77%) y 65.580 Ind./m² (16%). La distribución de caliptopis se observó a lo largo del área muestreada con sus mayores densidades entre Paita y Punta La Negra. Las furciliias registraron distribución similar a los caliptopis, pero cubriendo mayor área de distribución y con abundancias más altas por fuera de las 10 millas náuticas. Los nauplios y metanauplios no fueron muy abundantes ni frecuentes; los nauplios se registraron a 42 mn frente a Paita, a 15 mn al sur de Pimentel y a 100 mn de Chicama y los metanauplios frente a Punta Sal (90 y 100 mn), frente a Paita, Punta Gobernador, al sur de Punta La Negra y a 90 mn de Chicama (Fig. 3).

Se observó una clara diferencia en la distribución de las especies de eufáusidos. *E. mucronata* fue poco frecuente sobre los 50 m, los juveniles fueron

EUPHAUSIIDS

Composition and Abundance

A total of 13 euphausiid species have been identified: *Euphausia distinguenda* (Hansen, 1908), *E. eximia* (Hansen, 1911), *E. lamelligera* (Hansen, 1911), *E. mucronata* (Sars, 1883), *E. tenera* (Hansen, 1905), *Euphausia* sp. *Nematobrachion* sp., *Nematoscelis tenella* (Sars, 1883), *Nyctiphanes simplex* (Hansen, 1911), *Stylocheiron affine* (Hansen, 1910), *S. elongatum* (Sars, 1883), *S. longicorne* (Sars 1883), and *S. suhmii* (Sars, 1883). High frequencies of early stages were observed, such as calyptopis (93%), indeterminate furciliias (96%), as well as, furciliias of *Stylocheiron* sp. (59%) and *N. simplex* (42%) (Table 2, Annex).

The highest densities were observed in the early stages: calyptopis and furciliias with total abundances of 313,779 Ind./m² (77%) and 65,580 Ind./m² (16%). The distribution of calyptopis was observed throughout the sampled area with its highest densities between Paita and Punta La Negra. Furciliias recorded similar distribution as calyptopis, but covering a larger area of distribution and with higher abundances outside 10 nm offshore. Nauplii and metanauplii were neither very abundant nor frequent; nauplii were recorded at 42 nm off Paita, 15 nm south of Pimentel, and 100 nm from Chicama and metanauplii off Punta Sal (90 and 100 nm), off Paita, Punta Gobernador, south of Punta La Negra and 90 nm from Chicama (Fig. 3).

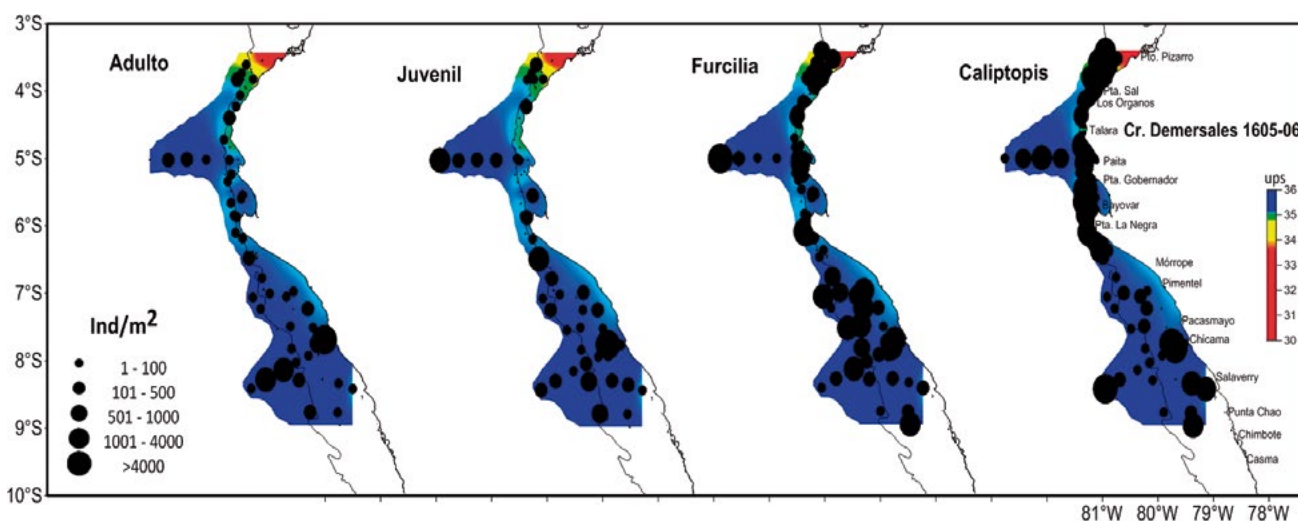


Figura 3.- Distribución y abundancia de estadios de Eufáusidos. Crucero de Evaluación de la Población de merluza y otros demersales 1605-06

Figure 3. Distribution and abundance of Euphausiid stages. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

registrados sobre la plataforma mientras que los adultos se registraron por fuera de la plataforma, ambos al sur de Punta La Negra. Los juveniles y adultos de *E. lamelligera* se localizaron en dos grupos, el primero entre Puerto Pizarro y Paita, el segundo entre Mórrope y Salaverry dentro y fuera de la plataforma. Los juveniles de *E. distinguenda* se registraron a 100 mn de Paita, a 20 mn de Pimentel y en el quiebre de la plataforma entre Chicama y Punta Chao, mientras que los adultos de esta especie se localizaron al norte de Punta Sal; a 100 mn de Paita, juveniles y adultos de *N. simplex* y *S. affine* se localizaron en estaciones por fuera y sobre la plataforma. Sin embargo, *N. simplex* es la especie dominante en la zona al norte de Talara (Fig. 4).

A clear difference in the distribution of euphausiid species was observed. *E. mucronata* was rare over 50 m, juveniles were recorded on the shelf break while adults were recorded outside the shelf break, both south of Punta La Negra. The juveniles and adults of *E. lamelligera* were located in two groups, the first between Puerto Pizarro and Paita, the second between Mórrope and Salaverry inside and outside the shelf break. The juveniles of *E. distinguenda* were recorded at 100 nm from Paita, 20 nm from Pimentel, and in the break of the platform between Chicama and Punta Chao, while the adults of this species were located north of Punta Sal; at 100 nm from Paita, juveniles and adults of *N. simplex* and *S. affine* were located in stations outside and on the shelf break. Nonetheless, *N. simplex* is the dominant species in the area north of Talara (Fig. 4).

ICTIOPLANCTON

Composición de especies

Dentro del ictioplancton se determinaron 53 especies pertenecientes a 32 familias. Las familias más frecuentes fueron Myctophidae (55%), Engraulidae (54%), Bathylagidae (44%) y Phosichthyidae (28%). Las familias Engraulidae y Phosichthyidae representaron el 51% y 35% de la abundancia total del ictioplancton. Myctophidae presentó el mayor número de especies (6) (Tabla 2 Anexo, Fig. 5). *Diogenichthys laternatus* "pez linterna" fue la especie más frecuente del ictioplancton detectándose en el 49% del total de estaciones muestreadas y *Engraulis ringens* "anchoveta" la segunda especie más frecuente registrándose huevos (17%) y larvas (44%) del total de estaciones muestreadas.

ICHTHYOPLANKTON

Species composition

A total of 53 species belonging to 32 families were identified. The most frequent families were Myctophidae (55%), Engraulidae (54%), Bathylagidae (44%), and Phosichthyidae (28%). The families Engraulidae and Phosichthyidae represented 51% and 35% of the total ichthyoplankton abundance. Myctophidae had the highest number of species (6) (Table 2 Annex, Fig. 5). *Diogenichthys laternatus* "Diogenes lanternfish" was the most frequent species in 49% of the total number of sampled stations and *Engraulis ringens* "anchoveta" eggs (17%) and larvae (44%) was the second most frequent in the total number of sampled stations.

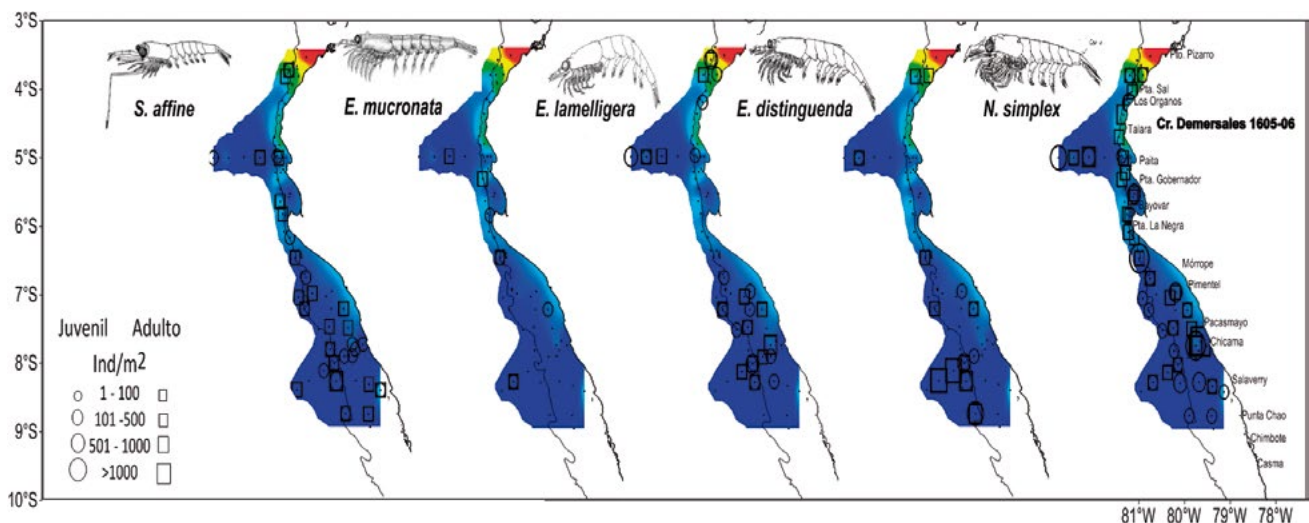


Figura 4.- Distribución y abundancia de juveniles y adultos de Eufáusidos. Cruce de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 4. Distribution and abundance of juveniles and adults Euphausiids. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

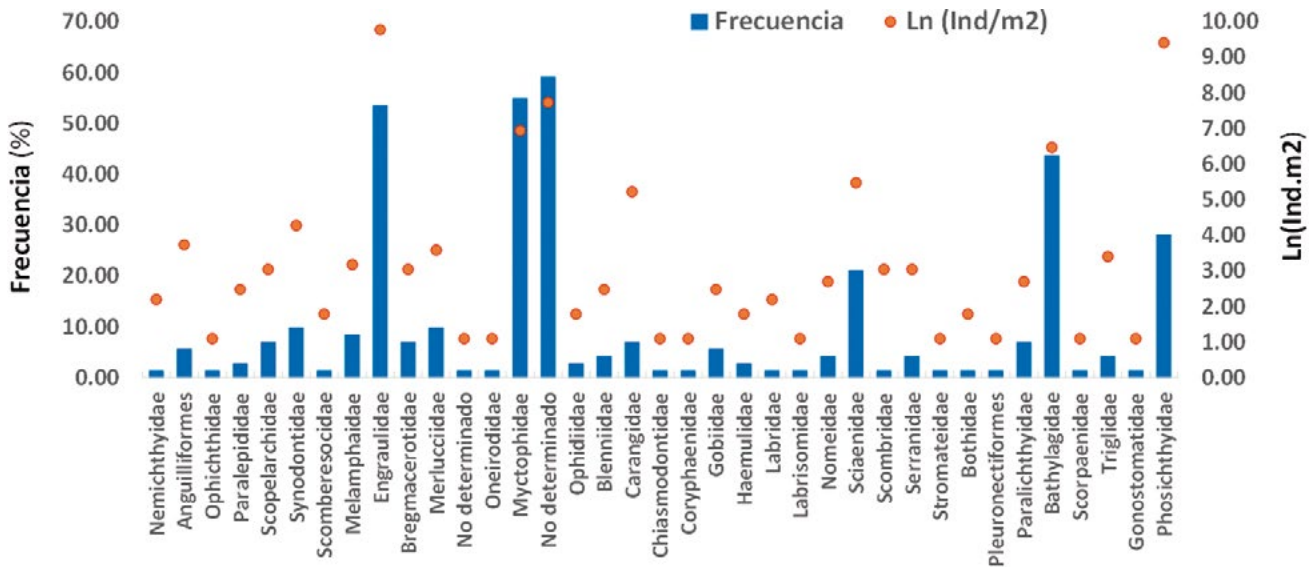


Figura 5.- Abundancia (LN) y frecuencia porcentual de las familias del Ictioplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 5. Abundance (LN) and frequency (%) of Ichthyoplankton families. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

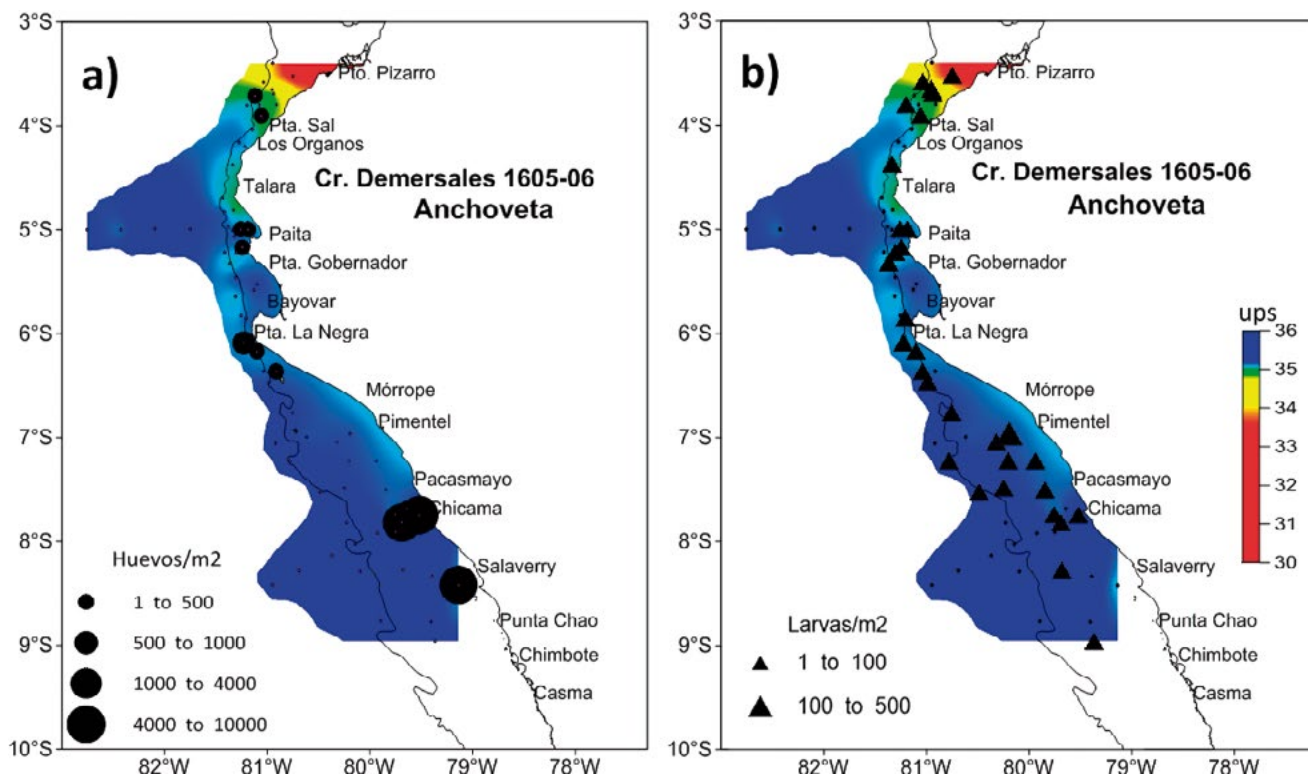


Figura 6.- Distribución y abundancia de a) huevos, b) larvas de *Engraulis ringens*. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 6. Distribution and abundance of a) eggs, b) larvae of *Engraulis ringens*. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

Abundancia y distribución del ictioplancton

Engraulis ringens Jenyns, “anchoveta”

Fue una especie abundante del ictioplancton, con valores de densidades a nivel de huevos entre 3 y 5.208 huevos/m² (42,87%), las larvas variaron entre 3 y 309 larvas/m² (2,6%). Los huevos se distribuyeron

Ichthyoplankton abundance and distribution

Engraulis ringens Jenyns, “anchoveta”

It was an abundant species, with egg density values between 3 and 5,208 eggs/m² (42.87%), larvae varied between 3 and 309 larvae/m² (2.6%). The eggs were distributed dispersed off Paita, Punta

de manera dispersa frente a Paita, Punta La Negra y un pequeño núcleo al sur de Chicama. Las larvas presentaron mayor área de distribución, localizándose entre Puerto Pizarro y Punta Chao con bajos valores de abundancia (menores a 500 larvas/m²) (Fig. 6).

***Vinciguerria lucetia* (Garman) “pez luminoso”**

La abundancia fluctuó entre 3 y 10.896 huevos/m² y entre 3 y 141 larvas/m², representando el 34,21% y 1,0% de la densidad total del ictioplancton. Sus frecuencias fueron de 20% y 18% para huevos y larvas, respectivamente, los que se distribuyeron en forma similar, en dos zonas una frente a Paita y otra frente a Chicama (Fig. 7).

***Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, “merluza”**

La frecuencia de huevos fue de 4% y 6% para larvas, con densidades que fluctuaron entre 9 y 18 huevos/m² y 6 y 18 larvas/m². La distribución de huevos estuvo restringida a la zona norte frente a Puerto Pizarro y a Paita, mientras que las larvas se localizaron al norte de Talara, al sur de Punta La Negra, entre Pimentel y Pacasmayo y frente a Chicama (Fig. 8a, b).

La Negra and, a small nucleus south of Chicama. The larvae presented a larger distribution area, located between Puerto Pizarro and Punta Chao with low abundance values (less than 500 larvae/m²) (Fig. 6).

***Vinciguerria lucetia* (Garman) “Panama lightfish”**

The abundance fluctuated between 3 and 10,896 eggs/m² and between 3 and 141 larvae/m², representing 34.21% and 1.0% of the total ichthyoplankton density. Their frequencies were 20% and 18% for eggs and larvae, respectively, which were distributed in a similar way, in two zones, one off Paita and the other off Chicama (Fig. 7).

***Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, “Peruvian hake”**

The egg frequency was 4% and 6% for larvae, with densities ranging from 9 to 18 eggs/m² and 6 to 18 larvae/m². Egg distribution was restricted to the northern zone off Puerto Pizarro and Paita, while larvae were located north of Talara, south of Punta La Negra, between Pimentel and Pacasmayo, and off Chicama (Fig. 8a, b).

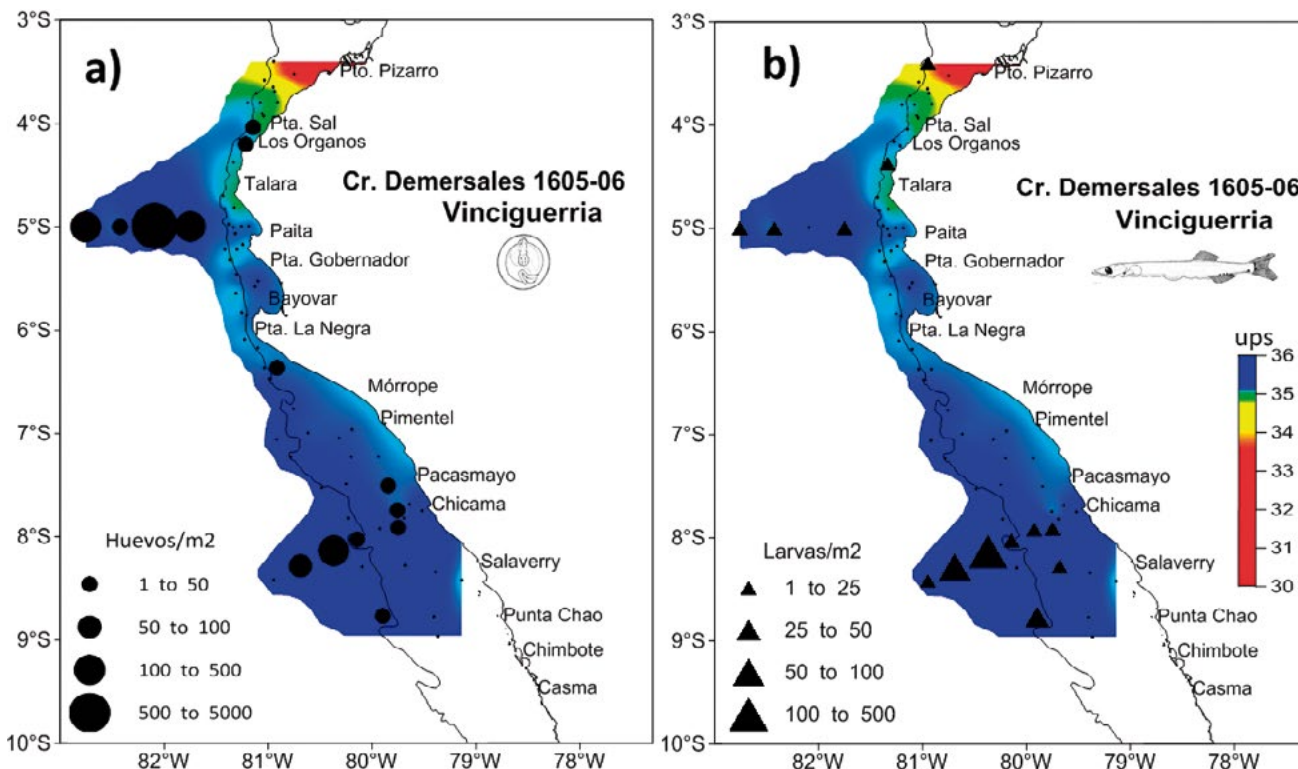


Figura 7.- Distribución y abundancia de a) huevos, b) larvas de *Vinciguerria lucetia*. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 7. Distribution and abundance of a) eggs, b) larvae of *Vinciguerria lucetia*. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

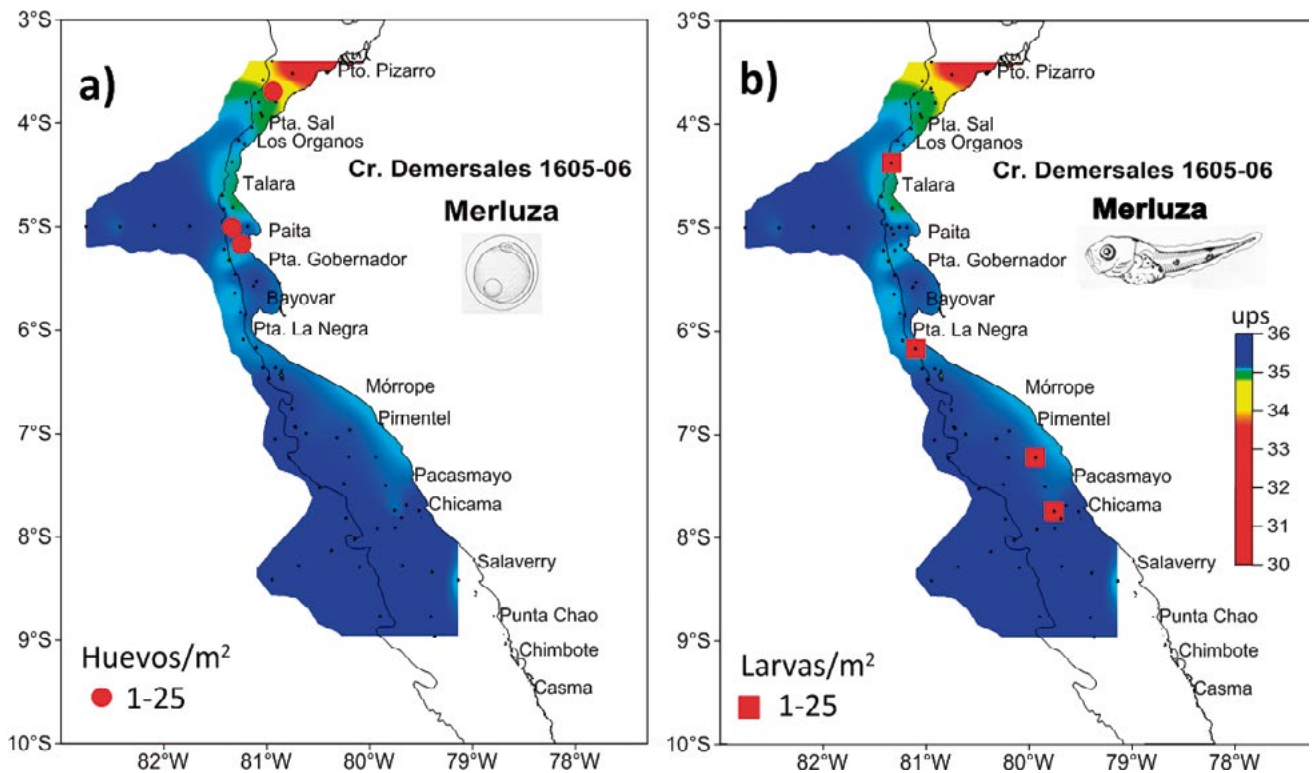


Figura 8.- Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de *Merluccius gayi peruanus*. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Figure 8. Distribution and abundance of a) eggs, b) larvae of *Merluccius gayi peruanus*. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

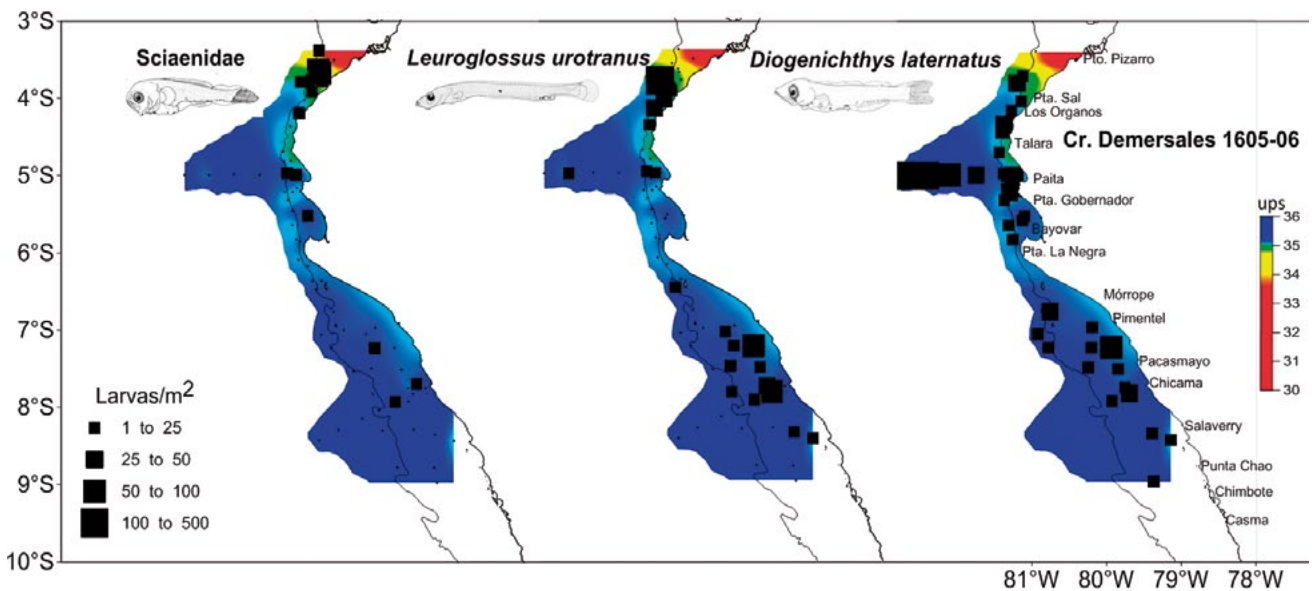


Figura 9.- Distribución y abundancia de larvas de la familia a) Sciaenidae, especies b) *Leuroglossus urotronus*, c) *Diogenichthys laternatus*. Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 1605-06

Figure 9. Distribution and abundance of larvae in the family a) Sciaenidae, species b) *Leuroglossus urotronus*, c) *Diogenichthys laternatus*. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1605-06

Otras especies de ictioplancton

Diogenichthys laternatus (Garman) "pez linterna"

Sus densidades fluctuaron entre 3 y 225 larvas/m² (40%). La distribución de larvas de *D. laternatus* ocurrió a lo largo de la zona muestreada. Otras especies importantes fueron larvas de *Leuroglossus urotronus* Bussing (31%) y de la familia Sciaenidae (21%) (Fig. 9).

Análisis comunitario

Entre los parámetros comunitarios calculados para todas las estaciones positivas de ictioplancton, se tiene que la riqueza específica (d) varió entre 0,108 y 1,724, la mayor riqueza de especies (11 especies) se registró a 90 millas de Paita. El Índice de diversidad de Shannon (H' \log_2) presentó valores entre 0,045 y 2,578 bits.Ind⁻¹. La equidad de Pielou (J') varió entre 0,045 y 1,000 (Tabla 3 Anexo).

4. DISCUSIÓN

Respecto al crucero del 2015 (1506-07), los biovolúmenes menores (0,1 - 0,5 mL) presentaron menor cobertura, disminuyendo de 54% a 39%, mientras que los biovolúmenes entre 10,1 y 20,0 mL fueron más frecuentes (10% - 25%), los cuales se evidenciaron entre Mórrope y Punta Chao. Los mayores biovolúmenes durante este crucero se localizaron en la zona norte frente a Paita por fuera de las 100 mn de la costa, distribución similar a la observada en el Cr. 1506-07; sin embargo, en la zona centro se observó ampliación en su distribución, ya que en el 2015 los volúmenes mayores a 10 mL se hallaron entre Chicama y Salaverry mientras que en el 2016 el área fue más amplia, entre Mórrope y Punta Chao (ARONÉS & NAKAZAKI, 2019).

Durante el otoño del 2016 se observó que sobre los 50 metros predominaron eufáusidos en sus primeros estadios de desarrollo (caliptopis y furcilia), lo que podría deberse a una migración ontogénica como la propuesta por HARRINGTON & THOMAS (1987) quienes afirman que los primeros estadios continúan sobre los 50 m debido a las bajas velocidades de hundimiento de sus huevos, lo cual ha sido registrado en especies como *E. mucronata* (OLIVARES, 2000); corroborando esa afirmación, durante este muestreo se determinaron nauplios y metanauplios que no fueron registrados en el 2015. Otra propuesta contraria es la de MAUCLINE & FISHER (1969), quienes plantean un desarrollo ascendente en el que los huevos liberados se profundizan a mayor velocidad

Other ichthyoplankton species

Diogenichthys laternatus (Garman) "Diogenes lanternfish"

Their densities ranged from 3 to 225 larvae/m² (40%). The distribution of *D. laternatus* larvae occurred along the sampled area. Other important species were *Leuroglossus urotronus* Bussing larvae (31%) and larvae of the family Sciaenidae (21%) (Fig. 9).

Community analysis

Among the community parameters calculated for all positive ichthyoplankton stations, the specific richness (d) ranged from 0.108 to 1.724, the highest species richness (11 species) was recorded 90 nm off Paita. The Shannon Diversity Index (H' \log_2) presented values between 0.045 and 2.578 bits.Ind⁻¹. Pielou's equity (J') ranged from 0.045 to 1.000 (Table 3 Annex).

4. DISCUSSION

In the cruise of 2015 (1506-07), the smaller biovolumes (0.1 - 0.5 mL) presented less coverage, decreasing from 54% to 39%, while the more frequent biovolumes (10% - 25%) were between 10.1 and 20.0 mL, this was evident between Mórrope and Punta Chao. In this cruise, the largest biovolumes were located in the northern zone off Paita outside the 100 nm offshore, a distribution similar to that observed in Cr. 1506-07; nevertheless, there was an increase in its distribution in the central zone, since in 2015 volumes greater than 10 mL were found between Chicama and Salaverry while in 2016 the area was wider, between Mórrope and Punta Chao (ARONÉS & NAKAZAKI, 2019).

It was observed that above 50 meters, in autumn 2016, euphausiids predominated in their early stages of development (calyptopis and furcilia), this could be due to an ontogenetic migration as proposed by HARRINGTON & THOMAS (1987) who claim that the early stages continue over 50 m due to the low sink rates of their eggs, which has been recorded in species such as *E. mucronata* (OLIVARES, 2000); this statement is supported by the determination of nauplii and metanauplii that were not recorded in 2015. An alternative proposal is that of MAUCLINE & FISHER (1969), who propose an ascending development in which the released eggs are deepened at greater

y eclosionan en profundidad, generalmente más de 150 m y luego los estadios nauplio y metanauplio van ascendiendo, de manera que los primeros caliptopis capaces de alimentarse se encuentran aún en profundidades mayores a 50 m, diferente a lo observado durante este crucero en el que, sobre los 50 m, predominaron caliptopis y furciliias.

Las mayores densidades de caliptopis se registraron entre Puerto Pizarro y Punta La Negra y frente a Chicama y en 2015 entre Talara y Paita, Bayovar y entre Punta La Negra y Pacasmayo. Las mayores densidades de furciliias en el 2015, básicamente, se localizaron en la zona sur del área de muestreo, frente a Pimentel y entre Salaverry y Chimbote mientras que durante este muestreo fueron altas en toda el área evaluada (ARONES y NAKAZAKI, 2019). Los adultos representaron el 3% de la densidad total de los eufáusidos, *E. mucronata* fue una de las especies más frecuentes durante el otoño del 2015 cuando se evidenciaron mezcla de ACF y ASS; sin embargo, para este año su frecuencia fue menor debido al predominio de las ASS en la zona de estudio (IMARPE, 2016).

El número de especies de ictioplancton (53) fue mayor al registrado en el 2015, esto podría estar asociado al mayor desplazamiento hacia la costa de la ASS. Así mismo, estas condiciones en el ambiente redujeron el área de distribución de huevos y larvas de anchoveta.

En otoño del 2016 las larvas de *V. lucetia* disminuyeron sus frecuencias (18%) respecto al otoño del 2015 (27%), mientras que los huevos presentaron frecuencia similar. Sus densidades representaron el 35% de la abundancia total del ictioplancton a diferencia del 2015 cuando representó solo el 4%. Sus mayores densidades se determinaron frente a Paita y Chicama; así mismo, la distribución de huevos y larvas respecto al otoño del 2015 fue más cercana a la costa esto debido al desplazamiento de las ASS (IMARPE, 2016). La presencia de las ASS es ligeramente mayor a la observada durante los Cruceros 1603-04 y 1506-07 (IMARPE, 2015, 2016).

La distribución de los huevos de merluza se limitó a la zona norte entre Puerto Pizarro y Paita; las larvas presentaron distribución más dispersa entre Los Órganos y Chicama; sin embargo, durante el otoño 2015 tanto huevos como larvas se localizaron en la zona sur del área muestreada, entre Salaverry y Chimbote, principalmente dentro de la plataforma (ARONÉS y NAKAZAKI, 2019). Respecto a los adultos, la abundancia de la merluza tuvo dos núcleos de concentración; el primero entre el

speed and hatch in depth, generally more than 150 m and then the nauplii and metanauplii stages are ascending, so that the first calyptopis capable of feeding are still at depths greater than 50 m, different from what was observed during this cruise in which calyptopis and furciliias predominated above 50 m.

The highest densities of calyptopis were recorded between Puerto Pizarro and Punta La Negra and in 2015 between Talara and Paita, Bayovar and between Punta La Negra and Pacasmayo. In 2015, highest densities of furciliias were located in the southern zone of the sampling area, off Pimentel and between Salaverry and Chimbote while during this sampling, they were high in the entire area (ARONES & NAKAZAKI, 2019). Adults represented 3% of the total euphausiid density, *E. mucronata* was one of the most frequent species in autumn 2015 when mixing waters (CCW + SSW) were observed; however, in 2016, its frequency was lower due to the predominance of SSW in the study area (IMARPE, 2016).

The number of ichthyoplankton species (53) was higher than in 2015, this could be associated with the greater approximation of SSW to the coast. Also, these environmental conditions reduced the distribution area of anchoveta eggs and larvae.

In autumn 2016, the *V. lucetia* larvae decreased their frequencies (18%) as compared to autumn 2015 (27%), while the eggs showed a similar frequency. Their densities represented 35% of the total ichthyoplankton abundance, unlike 2015 when it represented only 4%. Its higher densities were determined off Paita and Chicama; likewise, the distribution of eggs and larvae, in comparison to autumn 2015, was closer to the coast due to the displacement of the SSW (IMARPE, 2016). The presence of SSW is slightly higher than that observed during Cruises 1603-04 and 1506-07 (IMARPE, 2015, 2016).

The distribution of Peruvian hake eggs was limited to the northern zone between Puerto Pizarro and Paita and larvae had a more dispersed distribution between Los Órganos and Chicama. Nonetheless, in autumn 2015, both eggs and larvae were located in the southern zone of the sampled area, between Salaverry and Chimbote, mainly within the shelf break (ARONÉS & NAKAZAKI, 2019). Regarding adults, the abundance of Peruvian hake had two concentration nuclei; the

extremo norte del dominio marítimo peruano y los 4°S (estrato III) y el segundo ubicado al sur del grado 7°S (subárea E) también en el estrato III de profundidad (IMARPE, 2016), a pesar de haberse registrado desoves solo al norte de Paita.

first between the northern end of the Peruvian sea and 4°S (stratum III) and the second located south of 7°S (sub-area E) also in stratum III of depth (IMARPE, 2016), despite having recorded spawning only north of Paita.

REFERENCIAS / REFERENCES

- ARONES K, NAKAZAKI C. 2019. Biovolúmenes del Zooplancton, Eufáusidos e Ictioplancton, frente a la costa peruana durante el otoño 2015. *Bol Inst Mar Perú*. 34(2): 503 - 518.
- AYÓN P, PURCA S, GUEVARA-CARRASCO R. 2004. Zooplankton volume trends off Peru between 1964 and 2001. *ICES J. Mar. Sci. Symp.* 61: 478 - 484.
- AYÓN P, CRIALES-HERNANDEZ M, SCHWAMBORN R, JÜRGEN-HIRCHE H. 2008. Zooplankton Research off Peru: a Review. *Progress in Oceanography*. 79: 238 - 255.
- BODEN B, JOHNSON M, BRINTON E. 1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. 395 pp.
- CARRASCO S, LOZANO O. 1989. Seasonal and long-term variations of zooplankton volumes in the Peruvian Sea 1964–1987. In Pauly D, Muck P, Mendo J, Tsukayama I. (Eds.). *The Peruvian Upwelling Ecosystem: Dynamics and Interactions* pp. 82–85 ICLARM Conference Proceedings, Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM). 438 pp.
- EINARSSON H, ROJAS DE MENDIOLA B. 1963. Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). *Bol. Inst. Invest. Recurs. Mar. Callao*. I (1): 1 - 23.
- ESPIÑOZA P, BERTRAND A. 2008. Revisiting Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) trophodynamics provides a new vision of the Humboldt Current system. *Progress in Oceanography*. 79: 215 - 227.
- FROLANDER H. 1954. Plankton volume Displacement Indicator. Technical Report N° 25. University of Washington Department of Oceanography. Seattle. 5: 14.
- HARRINGTON S A, THOMAS P G. 1987. Observations on spawning *Euphausia crystallorophias* from waters adjacent to ender by land (east Antarctica) and speculations on the early ontogenetic ecology of neritic euphausiids. *Polar biology*. 7(2): 93 - 95.
- IMARPE. 2016. Crucero de evaluación de la población de Merluza y otros demersales en el otoño de 2016. Cr. 1605-06 BIC Humboldt. Informe Ejecutivo.
- IMARPE. 2015. Crucero de evaluación de la población de Merluza y otros demersales en el otoño de 2015. Cr. 1506-07 BIC Humboldt. Informe Ejecutivo.
- KRAMER D, KALIN M J, STEVENS E G, THRILKILL 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: Seattle, WA. 38 pp.
- MAUCLINE J, FISHER L. 1969. The biology of euphausiids. *Advances in Marine Biology*. 7: 1 - 454.
- MOSER H. 1996. The Early Stages of Fishes in the California Current Region. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations*. Atlas. 33: 1505.
- OLIVARES G. 2000. Mecanismos de interacción físico biológica en una zona de surgencia costera: retención de larvas y cierre de ciclo de vida de *Euphausia mucronata*. Tesis entregada a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar el grado de Magister en Ciencias Biológicas mención Ecología. Universidad de Chile.
- POSTEL L, FOCK H, HAGEN W. 2000. Biomass and abundance. In *ICES zooplankton methodology manual*. Academic Press. Pp. 83 - 192.
- SANTANDER H, SANDOVAL DE CASTILLO O. 1973. Estudio sobre la primera etapa de vida de la anchoveta. *Informe Inst. Mar Perú-Callao* 4: 1-30.

ANEXOS / ANNEXES

Tabla 2.- Composición, abundancia (Ind/m²) y frecuencia (%) del ictioplancton por especie y estadio. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06Table 2. Composition, abundance (Ind/m²), and frequency (%) of ichthyoplankton by species and stage. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1605-06

Especie	Estadio	Frec. absoluta	Frec. relativa	Abund. mínima	Abund. máxima	Abund. total	Abund. relativa
No determinado	nauplio	3	4,225	9	153	192	0,05
	metanauplio	9	12,68	3	66	156	0,04
	calyptopis	66	92,96	3	58992	313779	77,15
	furcilia	68	95,77	3	27648	65580	16,13
<i>Euphausia distinguenda</i>	juvenil	7	9,86	3	540	918	0,23
	adulto	11	15,49	3	966	2394	0,59
<i>Euphausia eximia</i>	juvenil	3	4,23	3	27	36	0,01
	adulto	4	5,63	3	42	90	0,02
<i>Euphausia lamelligera</i>	juvenil	16	22,54	3	180	555	0,14
	adulto	13	18,31	3	312	525	0,13
<i>Euphausia mucronata</i>	juvenil	4	5,63	3	69	87	0,02
	adulto	4	5,63	3	54	96	0,02
<i>Euphausia tenera</i>	juvenil	2	2,82	3	24	27	0,01
	adulto	5	7,04	3	99	246	0,06
<i>Euphausia sp.</i>	furcilia	2	2,82	6	18	24	0,01
	juvenil	18	25,35	3	486	1380	0,34
<i>Nematobranchion sp.</i>	adulto	1	1,41	3	3	3	0,00
<i>Nematoscelis tenella</i>	adulto	1	1,41	3	3	3	0,00
<i>Nematoscelis sp.</i>	juvenil	8	11,27	3	36	66	0,02
	adulto	2	2,82	3	6	9	0,00
<i>Nyctiphanes simplex</i>	furcilia	1	1,41	24	24	24	0,01
	juvenil	25	35,21	3	4392	8565	2,11
	adulto	30	42,25	3	7104	8466	2,08
<i>Stylocheiron affine</i>	juvenil	16	22,54	3	123	384	0,09
	adulto	21	29,58	3	111	411	0,10
<i>Stylocheiron elongatum</i>	adulto	1	1,41	6	6	6	0,00
<i>Stylocheiron longicorne</i>	adulto	1	1,41	24	24	24	0,01
<i>Stylocheiron suhmii</i>	juvenil	1	1,41	9	9	9	0,00
	adulto	2	2,82	15	24	39	0,01
<i>Stylocheiron sp.</i>	furcilia	42	59,15	3	1134	2094	0,51
	juvenil	14	19,72	3	171	489	0,12
	adulto	2	2,82	3	12	15	0,00

Tabla 3.- Composición, abundancia (Ind/m²) y frecuencia (%) del ictioplancton por especie y estadio.
Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Table 3. Composition, abundance (Ind/m²), and frequency (%) of ichthyoplankton by species and stage. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1605-06

Orden	Familia	Especie	Estadio	Frec. absoluta	Frec. relativa	Abund. mínima	Abund. máxima	Abund. total	Abund. relativa	
Anguilliformes	Nemichthyidae	No determinado	larva	1	0,00	9	9	9	0,03	
	Ophichthidae	Ophichthus sp.	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
	No determinado	No determinado	huevo	2	2,82	6	9	15	0,04	
			larva	2	2,82	9	18	27	0,08	
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	larva	2	2,82	6	6	12	0,03	
	Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	larva	5	7,04	3	6	21	0,06	
	Synodontidae	No determinado	huevo	7	9,86	3	24	72	0,21	
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	larva	1	1,41	6	6	6	0,02	
Beryciformes	Melamphidae	<i>Melanphaes sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Scopelogadus sp.</i>	larva	6	8,45	3	3	18	0,05	
		No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	huevo	1	1,41	153	153	153	0,44	
		<i>Engraulis ringens</i>	huevo	12	16,90	3	5208	14871	42,87	
			larva	31	43,66	3	339	903	2,60	
		No determinado	huevo	2	2,82	18	1656	1674	4,83	
			larva	4	5,63	3	18	33	0,10	
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larva	4	5,63	3	6	18	0,05	
		<i>Bregmaceros sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		Merlucciidae	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	huevo	3	4,23	3	9	18	0,05
			larva	4	5,63	3	6	18	0,05	
Lophiiformes	No determinado	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
	Oneirodidae	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva	35	49,30	3	225	996	2,87	
		<i>Gonichthys sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva	5	7,04	3	12	24	0,07	
		<i>Myctophum nitidulum</i>	larva	2	2,82	3	3	6	0,02	
		<i>Tarletonbeania crenularis</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Triphoturus oculus</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Chilara sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Lepophidum sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
Perciformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius sp.</i>	larva	2	2,82	3	6	9	0,03	
		<i>Ophioblennius sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	larva	4	5,63	6	132	183	0,53
			<i>Seriola sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
		Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
		Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
		Gobiidae	No determinado	larva	4	5,63	3	3	12	0,03
		Haemulidae	No determinado	larva	2	2,82	3	3	6	0,02
		Labridae	No determinado	larva	1	1,41	9	9	9	0,03
		Labrisomidae	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
		Nomeidae	<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
	<i>Psenes sio</i>		larva	2	2,82	6	6	12	0,03	
		Sciaenidae	No determinado	larva	15	21,13	3	96	240	0,69
		Scombridae	No determinado	larva	1	1,41	21	21	21	0,06
	<i>Paralabrax sp.</i>		larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
	Serranidae	No determinado	larva	2	2,82	6	12	18	0,05	
	Stromateidae	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
Pleuronectiformes	Bothidae	No determinado	larva	1	1,41	6	6	6	0,02	
		No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		Paralichthyidae	<i>Citharichthys sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01
		<i>Hippoglossina sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Syacium ovale</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		No determinado	larva	2	2,82	3	3	6	0,02	
Salmoniformes	Bathylagidae	<i>Bathylagus nigrigenys</i>	larva	4	5,63	3	6	15	0,04	
		<i>Bathylagus sp.</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Bathylagus wesethi</i>	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		<i>Leuroglossus urotramus</i>	larva	22	30,99	3	105	510	1,47	
		No determinado	huevo	10	14,08	3	42	120	0,35	
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larva	3	4,23	9	12	30	0,09
Stomiiformes	Gonostomatidae	No determinado	larva	1	1,41	3	3	3	0,01	
		Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	14	19,72	3	10896	11868	34,21
				larva	13	18,31	3	141	354	1,02
		juvenil	1	1,41	3	3	3	0,01		
No determinado	No determinado	No determinado	huevo	38	53,52	3	384	2214	6,38	
			larva	7	9,86	3	30	78	0,22	

Tabla 4.- Índices comunitarios del Ictioplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1605-06

Table 4. Community Indices of Ichthyoplankton. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1605-06

Estación	Nro Especies	Abundancias N	Riqueza d	Equidad J'	Diversidad H'(log2)
16	3	24	0,629	0,819	1,299
17	2	117	0,210	1,000	1,000
19	4	399	0,501	0,549	1,099
20	6	81	1,138	0,749	1,936
21	9	306	1,398	0,293	0,928
22	7	4494	0,713	0,128	0,361
23	3	4434	0,238	0,150	0,238
33	6	438	0,822	0,785	2,029
34	7	183	1,152	0,723	2,031
35	2	24	0,315	0,811	0,811
36	3	477	0,324	0,418	0,663
37	2	10950	0,108	0,045	0,045
38	6	246	0,908	0,233	0,602
39	11	330	1,724	0,572	1,978
49	4	27	0,910	0,876	1,753
C10	9	252	1,447	0,653	2,071
C12	7	48	1,550	0,918	2,578
C14	9	303	1,400	0,772	2,447
C18	5	39	1,092	0,856	1,988
C2	9	264	1,435	0,340	1,079
C20	7	90	1,333	0,769	2,158
C21	9	429	1,320	0,239	0,758
C22	7	129	1,235	0,778	2,183
C24	6	126	1,034	0,801	2,070
C26	4	93	0,662	0,579	1,159
C27	9	135	1,631	0,633	2,008
C28	3	39	0,546	0,782	1,239
C31	2	1776	0,134	0,357	0,357
C33	5	39	1,092	0,815	1,892
C36	2	12	0,402	0,811	0,811
C38	3	105	0,430	0,862	1,366
C39	5	198	0,756	0,693	1,609
C4	7	435	0,988	0,594	1,668
C40	3	18	0,692	0,921	1,459
C46	3	21	0,657	0,725	1,149
C48	3	24	0,629	0,670	1,061
C5	6	36	1,395	0,822	2,126
C51	3	705	0,305	0,341	0,541
C53	4	27	0,910	0,876	1,753
C57	3	18	0,692	0,790	1,252
C58	2	15	0,369	0,971	0,971
C61	2	45	0,263	0,837	0,837
C70	3	24	0,629	0,670	1,061
C71	3	348	0,342	0,124	0,197
C72	7	195	1,138	0,705	1,980
C73	5	39	1,092	0,947	2,200
C75	2	6	0,558	1,000	1,000
C77	5	51	1,017	0,829	1,925
C78	5	39	1,092	0,815	1,892
C79	2	48	0,258	0,896	0,896
C81	3	27	0,607	0,906	1,436
C82	8	75	1,621	0,721	2,162
C87	5	123	0,831	0,573	1,330
C88	3	60	0,488	0,859	1,361
C9	10	219	1,670	0,683	2,270
C91	4	18	1,038	0,896	1,792
C93	5	18	1,384	0,970	2,252
C94	4	5220	0,350	0,013	0,027
C96	2	12	0,402	0,811	0,811
E45	5	153	0,795	0,547	1,270
E47	5	33	1,144	0,804	1,868
Mínimo	2	12	0,108	0,045	0,045
Máximo	11	10950	1,724	1,000	2,578