

# BOLETÍN

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

ISSN 0458-7766

VOLUMEN 34, Número 2



Julio - Diciembre 2019  
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

# ICTIOPLANCTON Y EUFÁUSIDOS FRENTE A LA COSTA PERUANA DURANTE EL OTOÑO 2017

## ICHTHYOPLANKTON AND EUPHAUSIIDS OFF THE PERUVIAN COAST, AUTUMN 2017

Katia Aronés Flores<sup>1</sup>Elda Pinedo<sup>1</sup>Carmela Nakazaki<sup>1</sup>

### RESUMEN

ARONÉS K, PINEDO E, NAKAZAKI C. 2019. Ictioplancton y eufáusidos frente a la costa peruana, durante el otoño 2017. *Bol Inst Mar Perú*. 34(2): 503-518.- Entre el 27 de mayo y 14 de junio 2017 se efectuó el Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06, BIC Humboldt. Se recolectó 44 muestras de zooplancton utilizando red Hensen de 300 µm de abertura de malla, en arrastres verticales con el buque parado hasta 50 m de profundidad máxima. Los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 0,5 y 45,0 mL/muestra, los menores a 10 mL/muestra, se localizaron entre Puerto Pizarro y Mórrope, mientras que los mayores a 10 mL/muestra se distribuyeron principalmente en la zona oceánica, con núcleos costeros frente a Salaverry. Se determinaron 11 especies de eufáusidos, con mayores densidades en los estadios caliptopis y furciliias representando 51% y 34%, respectivamente de la abundancia total. En el ictioplancton se determinaron 40 especies, siendo las más frecuentes *Diogenichthys laternatus* (64%), *Vinciguerria lucetia* (43%) y *Engraulis ringens* (41%) en las muestras totales. La anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns) fue la más abundante (3 a 4.896 huevos/m<sup>2</sup> y 3 a 3.876 larvas/m<sup>2</sup>) observándose núcleos importantes de huevos entre Chicama y Salaverry y de larvas frente a Pimentel. El pez luminoso (*Vinciguerria lucetia* (Garman)) presentó abundancias entre 9 a 1.728 huevos/m<sup>2</sup> y de 3 a 63 larvas/m<sup>2</sup>, con mayores densidades frente Chicama y Punta Chao y, frente a Pimentel, respectivamente. Los huevos de sardina (*Sardinops sagax* (Jenyns)) presentaron abundancia total de 1.782 huevos/m<sup>2</sup> en una estación frente a Puerto Pizarro, mientras que las larvas de merluza (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg), presentaron abundancias de 3 a 18 larvas/m<sup>2</sup> y se distribuyeron frente a Los Órganos a 15 mn de Mórrope y Chicama.

PALABRAS CLAVE: eufáusidos, merluza, anchoveta, pez luminoso, volúmenes

### ABSTRACT

ARONÉS K, PINEDO E, NAKAZAKI C. 2019. Ichthyoplankton and euphausiids off the Peruvian coast, autumn 2017. *Bol Inst Mar Peru*. 34(2): 503-518.- Between May 27 and June 14, 2017, the Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06, R/V Humboldt, took place. A total of 44 zooplankton samples were collected using a 300 µm Hensen net, in vertical trawls with the vessel stationary up to a maximum depth of 50 m. The zooplankton volumes fluctuated between 0.5 and 45.0 mL/sample, those less than 10 mL/sample were located between Puerto Pizarro and Mórrope, while those greater than 10 mL/sample were distributed mainly in the oceanic zone, with coastal nuclei off Salaverry. A total of 11 euphausiid species were determined, with higher densities in the calyptopis and furciliias stages representing 51% and 34%, respectively, of the total abundance. In ichthyoplankton, 40 species were determined, the most frequent being *Diogenichthys laternatus* (64%), *Vinciguerria lucetia* (43%), and *Engraulis ringens* Jenyns (41%) in the total samples. The anchoveta (*E. ringens*) was the most abundant (3 to 4,896 eggs/m<sup>2</sup> and 3 to 3,876 larvae/m<sup>2</sup>) with important nuclei of eggs between Chicama and Salaverry and larvae off Pimentel. The Panama lightfish (*Vinciguerria lucetia* (Garman)) presented abundances between 9 to 1,728 eggs/m<sup>2</sup> and from 3 to 63 larvae/m<sup>2</sup>, with higher densities off Chicama and Punta Chao and off Pimentel, respectively. Sardine eggs (*Sardinops sagax* (Jenyns)) had a total abundance of 1,782 eggs/m<sup>2</sup> in a station off Puerto Pizarro, while Peruvian hake larvae (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) had an abundance of 3 to 18 larva/m<sup>2</sup> and were distributed off Los Órganos, at 15 nm from Mórrope and Chicama.

KEYWORDS: euphausiids, Peruvian hake, anchoveta, Panama lightfish, volumes

## 1. INTRODUCCIÓN

El crucero se realizó durante la etapa final de El Niño costero, caracterizado con aguas cálidas de 26 a 29 °C que se desplazaron hacia la costa de Chimbote a Tumbes desencadenando intensas lluvias que provocaron desbordes de los ríos. Entre mayo y junio las condiciones oceanográficas superficiales y subsuperficiales del mar peruano se encontraron con tendencia a la normalización (IMARPE, 2017).

## 1. INTRODUCTION

The cruise was carried out in the final stage of the El Niño Costero, characterized by warm waters (26-29 °C) moving towards the coast from Chimbote to Tumbes, triggering intense rains that caused rivers to overflow. The oceanographic surface and subsurface conditions of the Peruvian sea were normalized between May and June (IMARPE, 2017).

<sup>1</sup> IMARPE, DGIIOC. Esquina Gamarra y Gral. Valle, s/n, Callao, Perú. karones@imarpe.gob.pe

El Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS) realiza estudios sobre distribución y abundancia de primeros estadios de peces de importancia comercial, entre ellas merluza, especie objetivo de este crucero, por lo que se hace énfasis en la determinación de sus primeros estadios (huevos y larvas), así como los volúmenes del zooplancton y la composición de eufáusidos importantes porque constituyen fuente de alimento de muchas especies pesqueras.

El seguimiento de las especies de peces comerciales en sus primeros estadios permite determinar las épocas e intensidad del desove, así como su distribución, información que sirve para entender el proceso de reclutamiento y realizar un mejor manejo del recurso. En el presente informe se presentan resultados correspondientes a los volúmenes de zooplancton, eufáusidos, y los primeros estadios de vida de peces (ictioplancton) de importancia comercial entre mayo y junio del 2017 en el marco del crucero de Evaluación de la merluza y otras especies demersales.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero de “Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06” se realizó entre Puerto Pizarro y Casma del 27 de mayo al 14 de junio del 2017 sobre la plataforma y borde superior del talud continental entre la Frontera Norte del Dominio Marítimo del Perú y Casma, se efectuó a bordo del BIC Humboldt. Se obtuvieron 44 muestras de zooplancton (Fig. 1) recolectadas con red Hensen de 300  $\mu\text{m}$  de abertura de malla y operada con el barco parado mediante jales verticales desde 50 m de profundidad hacia la superficie de acuerdo a la metodología descrita por AYÓN (2001).

La fijación y preservación de las muestras se hizo con formaldehído al 2%. La determinación de los volúmenes de zooplancton se realizó empleando el método por desplazamiento (FROLANDER, 1954; KRAMER *et al.*, 1972). Antes de determinar el volumen (POSTEL *et al.*, 2000; AYÓN *et al.*, 2004), se extrajo los organismos gelatinosos (medusas, salpas), el ictioplancton de tamaños mayores a 2 cm y la “múnida” *Pleuroncodes monodon*, que podrían sesgar la conversión de volumen a biomasa.

Las muestras de zooplancton se analizaron en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS) del Instituto del Mar del Perú – IMARPE. Para la determinación de las especies del ictioplancton se emplearon los trabajos de EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER y SANDOVAL

Studies on the distribution and abundance of early stages of commercially important fish, including g Peruvian hake, are conducted by the Zooplankton and Secondary Production Laboratory (ZSPL), so emphasis is placed on determining their early stages (eggs and larvae), as well as the zooplankton volumes and the composition of important euphausiids given their role as food sources for many fishing species.

The monitoring of commercial fish in their early stages helps to determine the times and intensity of spawning, as well as their distribution. Such information is useful to understand the recruitment process and better management of the resource. The results of zooplankton biovolumes, distribution and composition of euphausiids and the first life stages of commercially important fish (ichthyoplankton) obtained in the Peruvian hake and other demersal species assessment cruise, conducted between May and June 2017, are presented in this report.

## 2. MATERIAL AND METHODS

From 27 May and 14 June 2017, the “Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06” was conducted between Puerto Pizarro and Casma on the shelf break and upper edge of the shelf slope, onboard the R/V Humboldt. A total of 44 zooplankton samples (Fig. 1) were obtained, collected with a 300  $\mu\text{m}$  Hensen net and operated with the ship stationary by means of vertical trawls from a depth of 50 m towards the surface according to the methodology described by AYÓN (2001).

The samples were fixed and preserved with 2% formaldehyde. The displacement method (FROLANDER, 1954; KRAMER *et al.*, 1972) was used for the determination of zooplankton volumes. Before determining the volume (POSTEL *et al.*, 2000; AYÓN *et al.*, 2004), gelatinous organisms (jellyfish, gilt-heads), ichthyoplankton of sizes greater than 2 cm, and *Pleuroncodes monodon* were extracted since they could bias the conversion from volume to biomass.

The IMARPE’s Zooplankton and Secondary Production Laboratory (ZSPL) analyzed the samples. The works of EINARSSON & ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER & SANDOVAL DE CASTILLO (1973), and MOSER (1996) were used to

DE CASTILLO (1973) y MOSER (1996), mientras que para determinar las especies de eufáusidos se empleó el de BODEN *et al.* (1955).

El conteo de las especies se hizo en el total de la muestra, excepto cuando las muestras tuvieron altos volúmenes, en esos casos se empleó el método del Fraccionamiento Huntsman Marine Laboratory (HML) conocido como el método del Beaker (VAN GUELPEN *et al.*, 1982).

La abundancia de las especies se expresa en Ind./m<sup>2</sup> y los volúmenes en mL/muestra. Se estimaron los parámetros comunitarios de Equidad, Riqueza de especies, diversidad a través del índice de Shannon-Weaner (bits/individuos) y Similitud de Bray Curtis (PIELOU, 1984), para estos análisis no se consideraron las estaciones en las que se registró sólo una especie o no se registraron especies de ictioplancton. Así mismo, se realizó el análisis LINKTREE para determinar las especies responsables de agrupación de los puntos de muestreo. El procesamiento de la información se hizo en el programa Excel y para los mapas se empleó el programa Surfer v15.

determine the ichthyoplankton species, while the work of BODEN *et al.* (1955) was used to determine the euphausiid species.

The counting of the species was done in the total of the sample, except when the samples had high volumes, in those cases, the Huntsman Marine Laboratory (HML) beaker technique was used (VAN GUELPEN *et al.*, 1982).

Species abundance is expressed in Ind./m<sup>2</sup> and volumes in mL/sample. The community parameters of equity, species richness, diversity through the Shannon-Weaner index (bits/individuals), and Bray-Curtis Similarity (PIELOU, 1984) were estimated. The stations with only one species or no ichthyoplankton species were not considered for these analyses. The LINKTREE analysis was also performed to determine the species responsible for grouping the sampling points. The processing of the information was done in Excel and the Surfer v15 software was used for the maps.

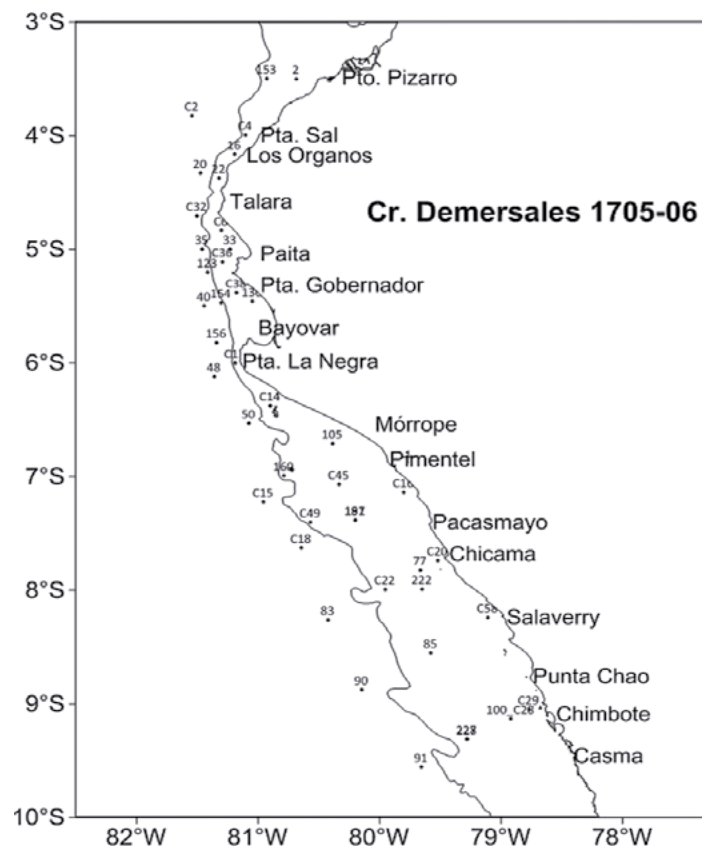


Figura 1.- Posiciones de muestreo de zooplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 1. Sampling positions of zooplankton. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

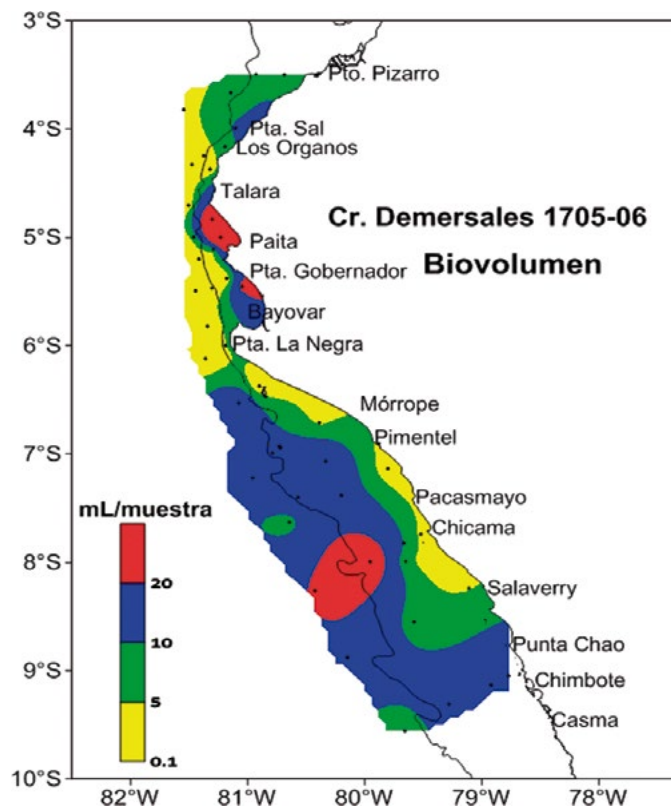


Figura 2.- Distribución de los volúmenes del zooplancton. Crucero de Evaluación de la población de merluza y otros demersales 1705-06

Figure 2. Distribution of zooplankton volumes. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06

### 3. RESULTADOS

#### ZOOPLANKTON

Los volúmenes de zooplancton estuvieron comprendidos entre 0,5 y 45,0 mL/muestra, promedio 10,19 mL/muestra. Los volúmenes entre 0,1 y 5,0 mL/muestra fueron más frecuentes (38,64%), mientras que los mayores a 20,1 mL/muestra fueron menos frecuentes (11,36%) (Tabla 1). La distribución de los menores a 10,0 mL/muestra, se localizaron en la zona costera entre Puerto Pizarro y Chicama, excepto entre Talara y Bayovar donde se hallaron dos núcleos con volúmenes altos. Al sur de Chicama se amplió su distribución a la zona oceánica. Los volúmenes superiores a 10,0 mL/muestra se distribuyeron especialmente en la zona oceánica (Fig. 2).

#### EUFÁSIDOS

##### Composición y Abundancia

Se han determinado 11 especies de eufásidos, *Euphausia diomedae* (Ortmann), *E. distinguenda* (Hansen), *E. eximia* (Hansen), *E. lamelligera*

### 3. RESULTS

#### ZOOPLANKTON

Zooplankton volumes ranged from 0.5 to 45.0 mL/sample, the mean was 10.19 mL/sample. Volumes between 0.1 and 5.0 mL/sample were more frequent (38.64%), while those greater than 20.1 mL/sample were less frequent (11.36%) (Table 1). The distribution of less than 10.0 mL/sample was located in the coastal zone between Puerto Pizarro and Chicama, except between Talara and Bayovar where two nuclei with high volumes were found. Its distribution was extended to the oceanic zone (south of Chicama). Volumes greater than 10.0 mL/sample were distributed particularly in the oceanic zone (Fig. 2).

#### EUPHAUSIIDS

##### Composition and Abundance

A total of 11 euphausiid species have been identified: *Euphausia diomedae* (Ortmann), *E. distinguenda* (Hansen), *E. eximia* (Hansen), *E. lamelligera* (Hansen), *E. mucronata* (Sars), *Nyctiphanes simplex* (Hansen), *Stylocheiron affine* (Hansen), *S. elongatum* (Sars), particularly euphausiid in calyptopis (89%), furciliis (93%), followed by juveniles of *S. affine* (45%) and *E. lamelligera* (41%) which stood out for their high frequencies (Table 3 Annex).

(Hansen), *E. mucronata* (Sars), *Nyctiphanes simplex* (Hansen), *Stylocheiron affine* (Hansen), *S. elongatum* (Sars), destacando por su altas frecuencias eufáusidos en estadios caliptopis (89%), furciliias (93%), seguidos de juveniles de *S. affine* (45%) y *E. lamelligera* (41%) (Tabla 3 Anexo).

Las mayores densidades de eufáusidos se observaron en los primeros estadios: caliptopis y furciliias, con abundancias totales de 43.269 Ind./m<sup>2</sup> y 28.524 Ind./m<sup>2</sup>, que representaron el 51% y 34% respectivamente de la abundancia total de este grupo. La distribución de caliptopis se observó a lo largo del área muestreada con 3 núcleos de altas densidades, entre Puerto Pizarro y Talara, entre Punta La Negra y Pimentel y entre Chicama y Salaverry, las furciliias registraron una similar cobertura coincidiendo con los estadios de caliptopis en los dos últimos núcleos de altas abundancias a partir de las 15 millas náuticas.

Los juveniles de *E. lamelligera* Hansen, 1911 se localizaron, principalmente, entre Paita y Casma dentro y por fuera de la plataforma y los adultos entre Puerto Pizarro y Talara. Los adultos de *N. simplex* entre Los Órganos y Paita, mientras que los juveniles entre Talara y Chimbote ambos asociados a la plataforma. Los adultos de *E. mucronata*, *E. eximia* y *E. distinguenda* se registraron por fuera de la plataforma asociadas a ASS mientras que los juveniles de *E. distinguenda* entre Puerto Pizarro y Talara, principalmente sobre la plataforma asociada a aguas cálidas (Figs. 3, 4).

Calyptosis and furciliias showed the highest densities of euphausiids with total abundances of 43,269 Ind./m<sup>2</sup> and 28,524 Ind./m<sup>2</sup>, which represented 51% and 34%, respectively, of the total abundance of this group. The distribution of calyptosis was observed on the entire area with 3 nuclei of high densities, between Puerto Pizarro and Talara, between Punta La Negra and Pimentel, and between Chicama and Salaverry, the furciliias had a similar coverage coinciding with the stages of calyptosis in the last two nuclei of high abundances, starting at 15 nm.

The juveniles of *E. lamelligera* Hansen, 1911 were mainly located between Paita and Casma inside and outside the shelf break and the adults between Puerto Pizarro and Talara. The adults of *N. simplex* were between Los Órganos and Paita, while the juveniles were found between Talara and Chimbote both associated with the shelf break. The adults of *E. mucronata*, *E. eximia*, and *E. distinguenda* were recorded outside the shelf break associated with SSW while the juveniles of *E. distinguenda* were observed between Puerto Pizarro and Talara, mainly on the shelf break associated with warm waters (Figs. 3, 4).

Tabla 1. Número de estaciones y frecuencia de volúmenes del zooplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros demersales 1705-06

Table 1. Number of stations and frequency of zooplankton volumes. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

Rango de mL/muestra	Número de estaciones	Frecuencia (%)
0,1 – 5,0	17	38,64
>5,0 – 10,0	11	25,00
>10,0 – 20,0	11	25,00
>20,0	5	11,36
Total	44	100

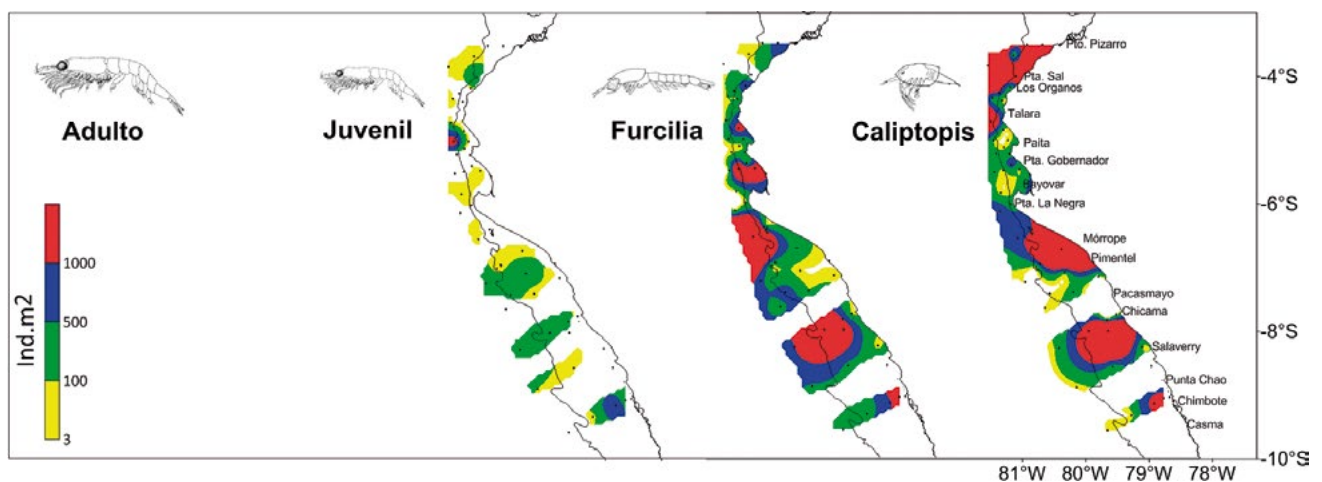


Figura 3.- Distribución y abundancia de estadios de eufáusidos. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 3. Distribution and abundance of euphausiid stages. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06

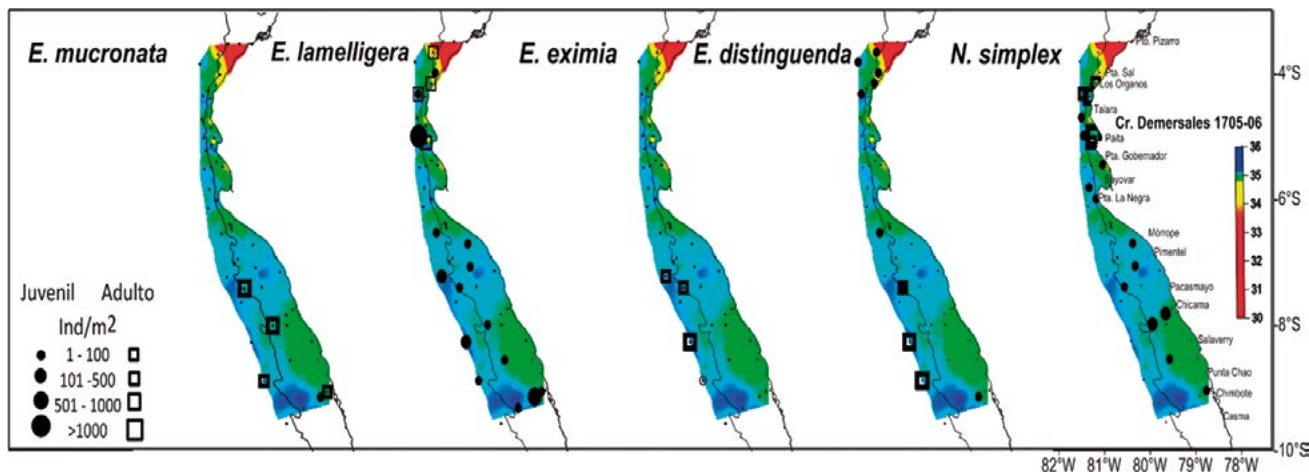


Figura 4.- Distribución y abundancia de juveniles de eufáusidos con Salinidad Superficial del Mar (SSM). Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 4. Distribution and abundance of juvenile euphausiids with Sea Surface Salinity (SSM). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

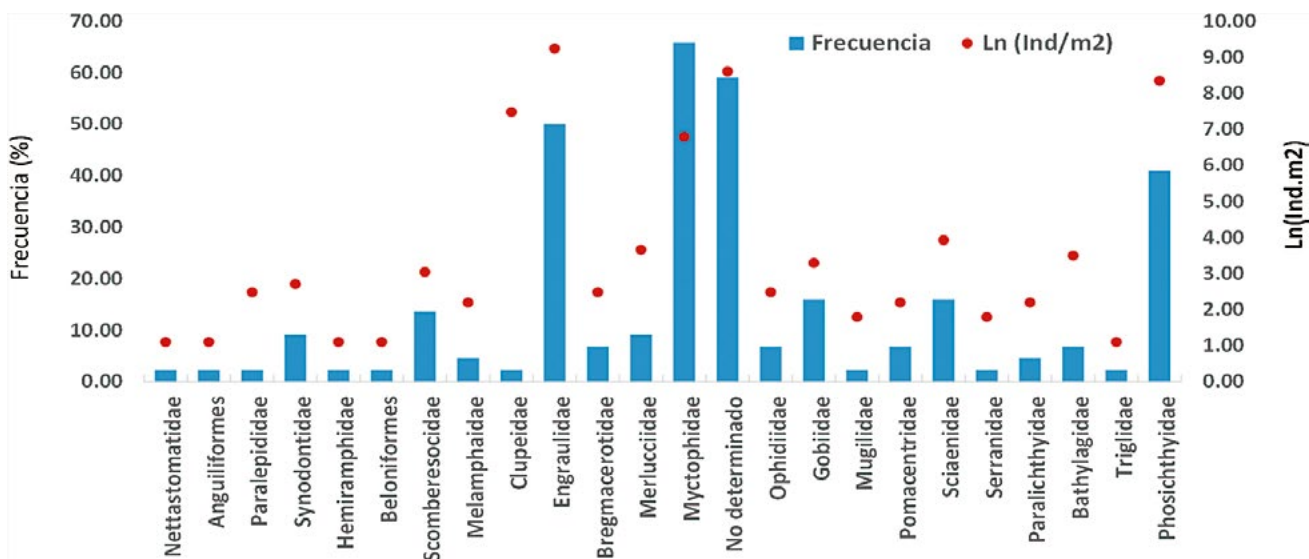


Figura 5.- Abundancia y Frecuencia porcentual de las familias del Ictioplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 5. Abundance and Frequency (%) of Ichthyoplankton Families. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

**Ictioplancton**

**Composición de especies**

Dentro del ictioplancton se determinaron 40 especies pertenecientes a 21 familias. Las familias más frecuentes fueron Myctophidae (66%), Engraulidae (50%) y Phosichthyidae (41%). Los Engraulidae y Phosichthyidae representaron el 45% y 18% de la abundancia total del ictioplancton, respectivamente. Larvas de la familia Myctophidae presentaron el mayor número de especies (7) (Tabla 3 Anexo, Fig. 5).

**Ichthyoplankton**

**Species composition**

A total of 40 species belonging to 21 families were determined. The most frequent families were Myctophidae (66%), Engraulidae (50%), and Phosichthyidae (41%). Engraulidae and Phosichthyidae represented 45% and 18% of the total ichthyoplankton abundance, respectively. Larvae belonging to the family Myctophidae presented the highest number of species (7) (Table 3 Annex, Fig. 5).

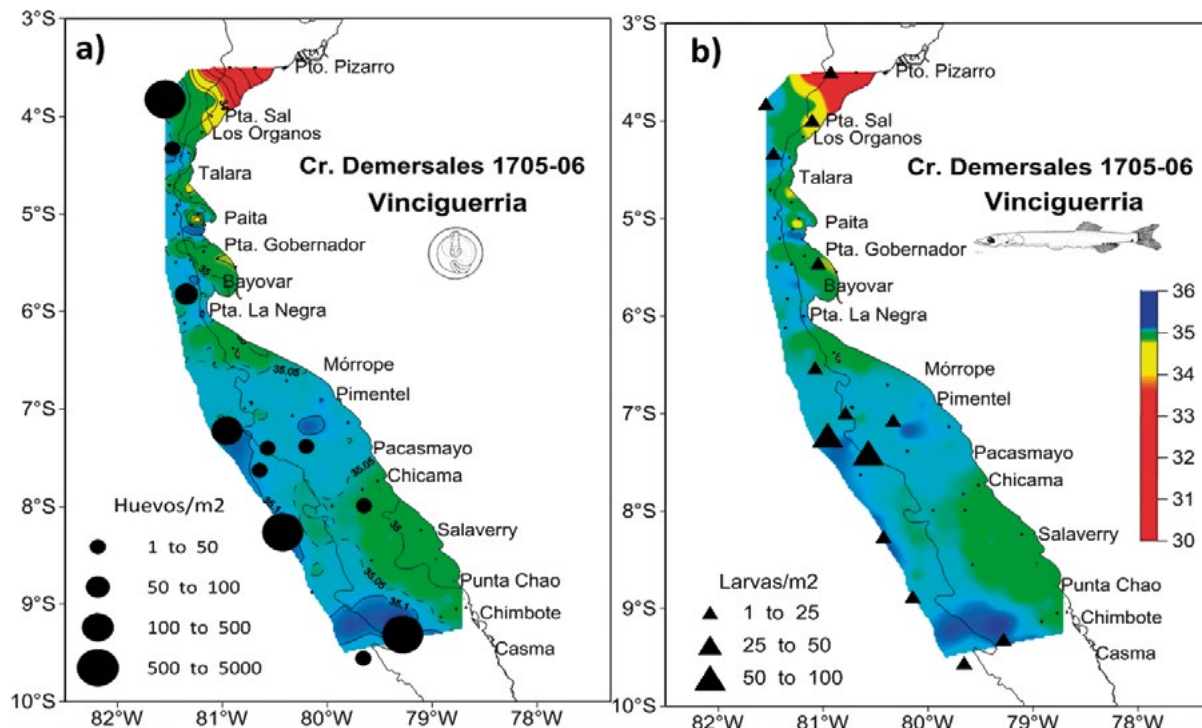


Figura 6.- Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de *Vinciguerria lucetia* con Salinidad Superficial del Mar (SSM). Cruceo de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 6. Distribution and abundance of a) eggs and b) larvae of *Vinciguerria lucetia* with Sea Surface Salinity (SSS). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

### Abundancia y distribución del ictioplancton

***Vinciguerria lucetia* (Garman), pez luminoso.-** Fue la especie más frecuente con huevos y larvas presentes en el 25% y 32% del total de estaciones muestreadas, respectivamente. Sus abundancias fluctuaron entre 9 y 1.728 huevos/m<sup>2</sup> y entre 3 y 63 larvas/m<sup>2</sup>, representando el 18% y 1% de la densidad total del ictioplancton. Tanto los huevos como las larvas se distribuyeron en la zona norte y sur del área de estudio, pero con núcleos de mayor distribución en el área oceánica entre Pimentel y Chimbote (Fig. 6a, b).

***Engraulis ringens* Jenyns, anchoveta.-** Fue la segunda especie más frecuente con huevos (18%) y larvas (36%), fue la más importante del ictioplancton por sus valores de densidades las que oscilaron entre 3 y 4.896 huevos/m<sup>2</sup> (22,30%), mientras que las larvas variaron entre 3 y 3.876 larvas/m<sup>2</sup> (22,35%). Los huevos se distribuyeron de manera dispersa entre Punta La Negra y Chicama, con un núcleo entre Chicama y Salaverry donde registraron sus mayores densidades (Fig. 7a). Las larvas se encontraron dispersos en la zona norte costera entre Punta Sal y Punta La Negra, registrando su mayor abundancia frente a Pimentel (Fig. 7b).

### Ichthyoplankton abundance and distribution

***Vinciguerria lucetia* (Garman), Panama lightfish.-** It was the most frequent species with eggs and larvae present in 25% and 32% of the sampled stations, respectively. Its abundances fluctuated between 9 and 1,728 eggs/m<sup>2</sup> and between 3 and 63 larvae/m<sup>2</sup>, representing 18% and 1% of the total ichthyoplankton density. Both eggs and larvae were distributed in the north and south of the study area, but with nuclei of greater distribution in the oceanic area between Pimentel and Chimbote (Fig. 6a, b).

***Engraulis ringens* Jenyns, anchoveta.-** It was the second most frequent species in terms of eggs (18%) and larvae (36%) and the the most important ichthyoplankton species due to its density values, which ranged between 3 and 4,896 eggs/m<sup>2</sup> (22.30%), while larvae varied between 3 and 3,876 larvae/m<sup>2</sup> (22.35%). The eggs were scattered between Punta La Negra and Chicama, with a nucleus between Chicama and Salaverry where they recorded their highest densities (Fig. 7a). Larvae were scattered in the northern coastal zone between Punta Sal and Punta La Negra and their greatest abundance was found off Pimentel (Fig. 7b).



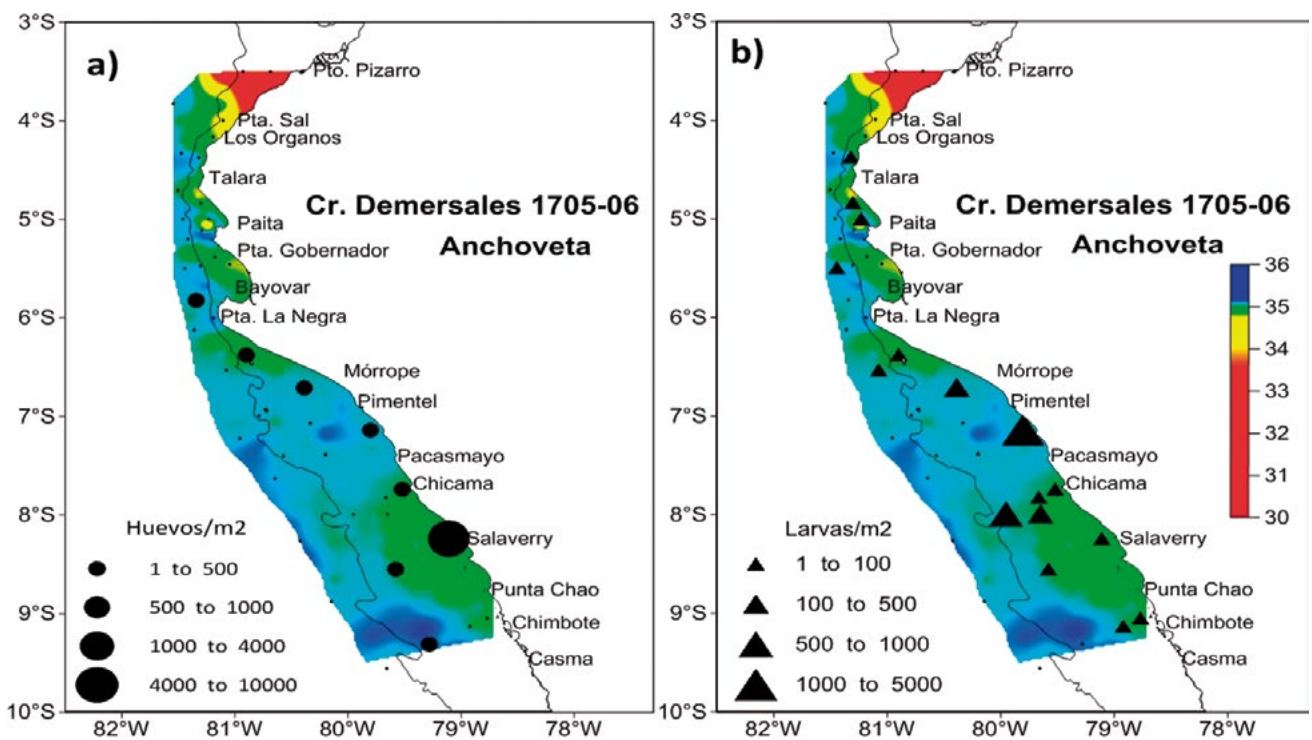


Figura 7.- Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de *Engraulis ringens* con Salinidad Superficial del Mar (SSM). Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 7. Distribution and abundance of a) eggs and b) larvae of *Engraulis ringens* with Sea Surface Salinity (SSS). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

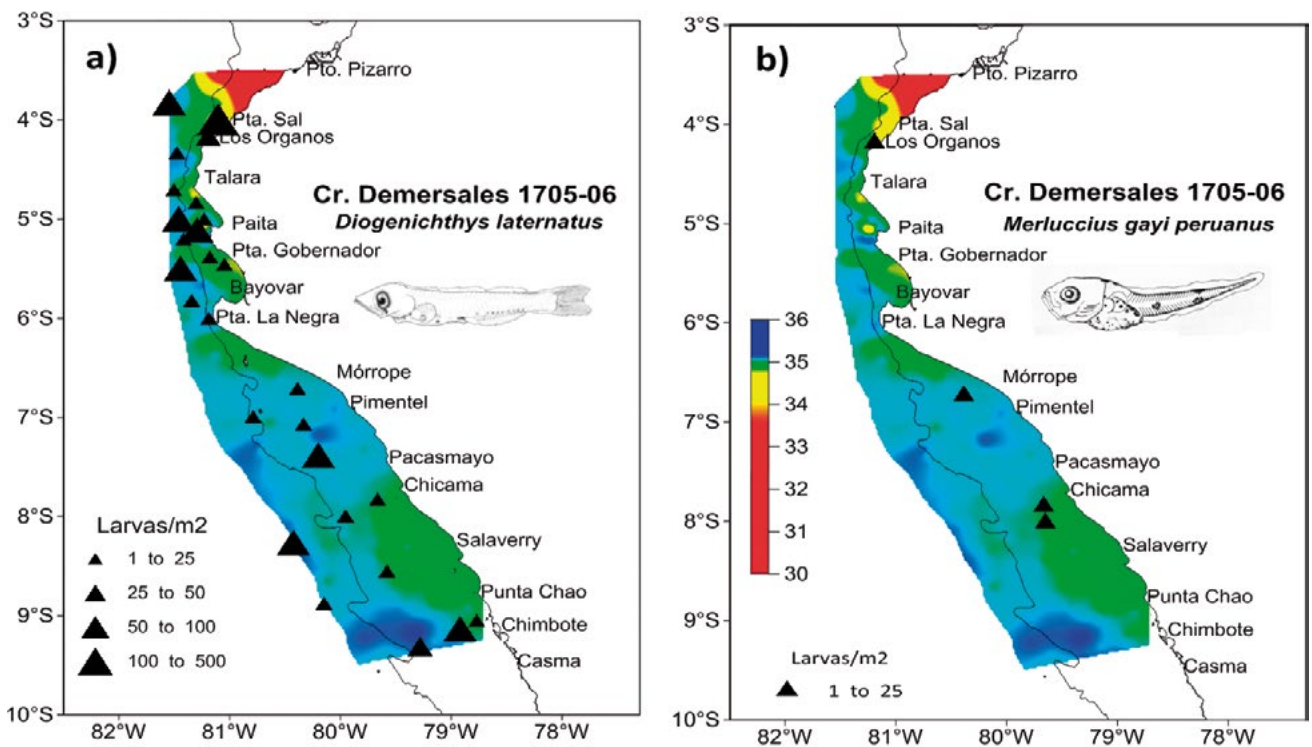


Figura 8.- Distribución y abundancia de larvas de a) *Diogenichthys laternatus*, b) *Merluccius gayi peruanus* con Salinidad Superficial del Mar (SSM). Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 1705-06

Figure 8. Distribution and abundance of larvae of a) *Diogenichthys laternatus*, b) *Merluccius gayi peruanus* with Sea Surface Salinity (SSS). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

***Diogenichthys laternatus* (Garman), pez linterna de Diógenes.**- Se registró en el 64% del total de estaciones muestreadas, sus densidades fluctuaron entre 3 y 126 larvas/m<sup>2</sup> (40%). La distribución de larvas fue principalmente costera entre Punta Sal y Punta La Negra y frente a Chimbote, mientras que al sur de Mórrope se localizó por fuera de las 30 mn (Fig. 8a).

***Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, merluza.**- Esta especie presentó frecuencia de 9%, sus densidades fluctuaron entre 3 y 18 larvas/m<sup>2</sup>. La distribución de larvas de merluza estuvo frente a Los Órganos, a 15 mn de Mórrope y Chicama (Fig. 8b).

***Sardinops sagax sagax* (Jenyns), sardina.**- Se determinaron 1.782 huevos/m<sup>2</sup> en una estación frente a Puerto Pizarro. A pesar de tener baja frecuencia (2%), presentó una de las densidades más altas del ictioplancton.

#### Otras especies de ictioplancton

Se determinaron huevos de *Scomberesox saurus* (Walbaum) agujilla con abundancias entre 3 y 6 huevos/m<sup>2</sup>, registrándose entre Punta Sal y Talara, al sur de Punta La Negra, frente a Pimentel y Chimbote (Fig. 9a). Así mismo, se determinaron larvas de *Scopelogadus bispinosus* (Gilbert) pez abisal de escamas grandes, frente a Punta Sal y, de las familias Gobiidae entre Puerto Pizarro y Paita, frente a Chicama y Chimbote, Sciaenidae frente a Puerto Pizarro y entre Pimentel y Chimbote y Melamphaidae entre Punta Gobernador y Bayóvar (Fig. 9b).

#### Análisis comunitario

La Riqueza específica (d) varió entre 0,315 y 2,289, la mayor Riqueza (13 especies) estuvo entre Los Órganos y Talara y la menor (2 especies) al sur de Pimentel. El Índice de diversidad de Shannon (H'<sub>log<sub>2</sub></sub>) presentó valores entre 0,089 y 2,252 bits. Ind<sup>-1</sup>, con la mayor diversidad a 60 millas náuticas de Pimentel. La equidad de Pielou (J') varió entre 0,044 y 1,000 (Tabla 4, Anexo).

En el dendrograma de similitud de las estaciones correspondientes al crucero efectuado en otoño, se observó que las estaciones se agrupan con bajos valores de asociación (25%) (Fig. 10).

**Grupo I:** Agrupa 3 estaciones (2, C2 y C4) las que se caracterizaron por registrar huevos y larvas de anchoveta, presentando larvas de especies con las más bajas frecuencias como Netastomatidae, Anguilliformes y *Stegastes rectifrenum* (Gill) "castañuela".

***Diogenichthys laternatus* (Garman), Diogenes lanternfish.**- It was recorded in 64% of the sampled stations, with densities ranging from 3 to 126 larvae/m<sup>2</sup> (40%). Larval distribution was mainly coastal between Punta Sal and Punta La Negra and off Chimbote, while south of Mórrope was located outside 30 nm (Fig. 8a).

***Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, Peruvian hake.**- It had a frequency of 9%, its densities fluctuated between 3 and 18 larvae/m<sup>2</sup>. The distribution of Peruvian hake larvae was off Los Órganos, at 15 nm from Mórrope and Chicama (Fig. 8b).

***Sardinops sagax sagax* (Jenyns), sardine.**- A total of 1,782 eggs/m<sup>2</sup> were determined at a station off Puerto Pizarro. Despite having a low frequency (2%), it presented one of the highest ichthyoplankton densities.

#### Other ichthyoplankton species

Eggs of *Scomberesox saurus* (Walbaum) Atlantic saury were determined with abundances between 3 and 6 eggs/m<sup>2</sup>, being recorded between Punta Sal and Talara, south of Punta La Negra, off Pimentel and Chimbote (Fig. 9a). Larvae of *Scopelogadus bispinosus* (Gilbert) a large scale abyssal fish, were also determined off Punta Sal. Also, larvae belonging to the families Gobiidae were found between Puerto Pizarro and Paita, off Chicama and Chimbote; Sciaenidae off Puerto Pizarro and between Pimentel and Chimbote; and Melamphaidae between Punta Gobernador and Bayóvar (Fig. 9b).

#### Community analysis

Species richness (d) ranged from 0.315 to 2.289, the highest richness (13 species) was between Los Órganos and Talara and the lowest (2 species) south of Pimentel. The Shannon Diversity Index (H'<sub>log<sub>2</sub></sub>) presented values between 0.089 and 2.252 bits. Ind<sup>-1</sup>, with the highest diversity within 60 nm off Pimentel. Pielou's equity (J') ranged between 0.044 and 1.000 (Table 4 Annex).

In the similarity dendrogram of the stations corresponding to the cruise carried out in autumn, it was observed that the stations are clustered with low association values (25%) (Fig. 10).

**Group I:** It groups 3 stations (2, C2, and C4) characterized by recording anchoveta eggs and larvae, presenting larvae of species with the lowest frequencies such as Netastomatidae, Anguilliformes, and *Stegastes rectifrenum* (Gill) "Cortez damselfish".

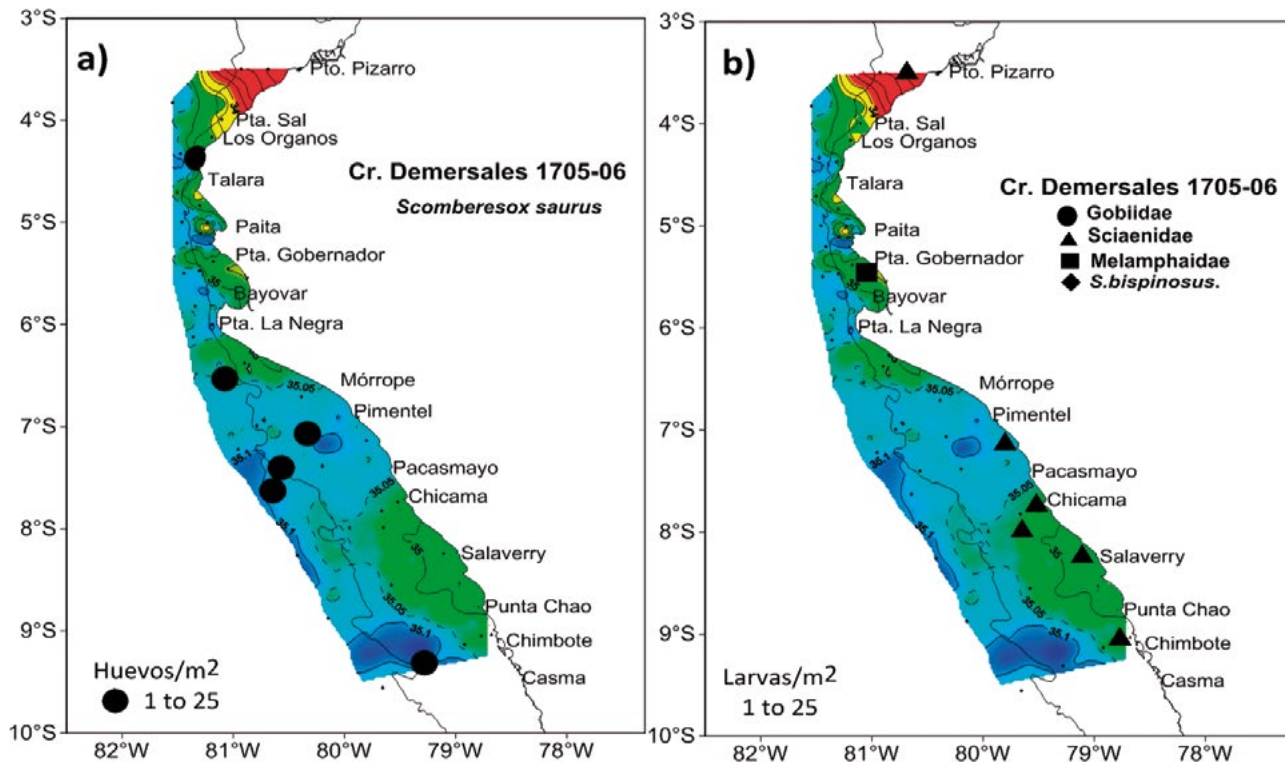


Figura 9.- Distribución y abundancia de a) huevos de *Scomberesox saurus* y b) larvas de Gobiidae, Sciaenidae, Melamphaidae y *Scopelogadus bispinosus* con Salinidad Superficial del Mar (SSM). Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros demersales 1705-06

Figure 9. Distribution and abundance of a) eggs of *Scomberesox saurus* and b) larvae of Gobiidae, Sciaenidae, Melamphaidae, and *Scopelogadus bispinosus* with Sea Surface Salinity (SSS). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

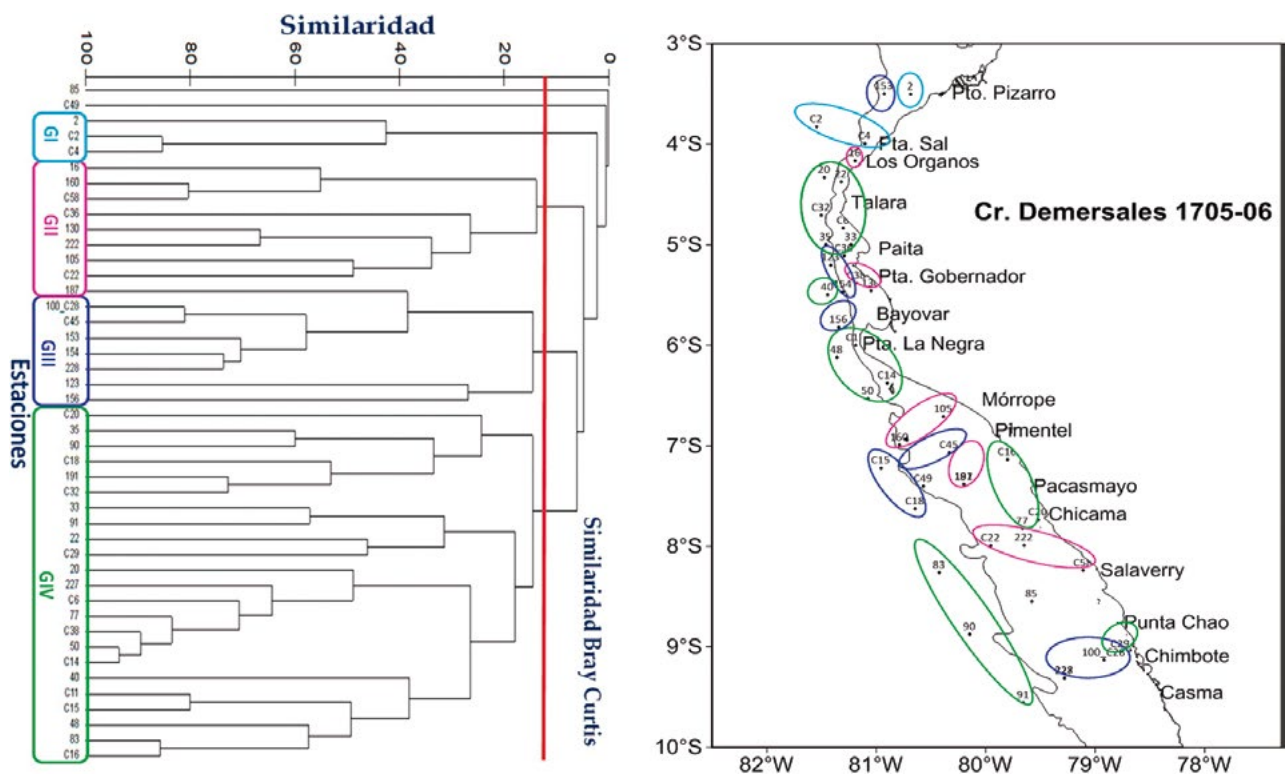


Figura 10.- Dendrograma de estaciones de muestreo (izquierda). Estaciones de muestreo (derecha). Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 10. Dendrogram of sampling stations (left). Sampling stations (right). Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

**Grupo II:** Agrupa las estaciones con las mayores densidades de huevos y larvas de anchoveta.

**Group II:** It groups the stations with the highest densities of anchoveta eggs and larvae.

**Grupo III** agrupa una mezcla de estaciones con altas densidades de *V. lucetia* Garman, 1899; *E. ringens* Jenyns, 1842 y Myctophidae.

**Group III:** It groups a mixture of stations with high densities of *V. lucetia* Garman, 1899; *E. ringens* Jenyns, 1842, and Myctophidae.

**Grupo IV:** Agrupa estaciones caracterizadas por registrar las mayores densidades de larvas de la familia Myctophidae.

**Group IV:** It groups stations characterized by recording the highest larval densities of the family Myctophidae.

El análisis de LINKTREE (Fig. 11) permite apreciar al 76% que los huevos de *Engraulis ringens* y larvas de Paralicthyidae generan el primer punto de quiebre, separando una estación a 50 mn de Pimentel (Cala 49) del resto de estaciones y el 73% son los huevos no determinados que son los responsables del segundo punto de quiebre.

The LINKTREE analysis (Fig. 11) shows that 76% of *Engraulis ringens* and Paralicthyidae larvae generate the first breaking point, separating a station at 50 nm off Pimentel (Cala 49) from the remaining stations and 73% are the undetermined eggs responsible for the second breaking point.

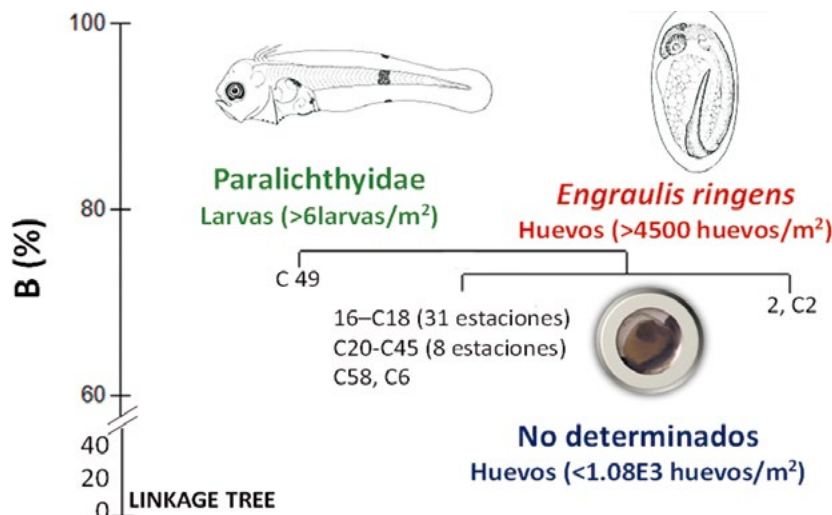


Figura 11.- LINKTREE estaciones de muestreo. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Figure 11. LINKTREE of sampling stations. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante la ejecución del Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06, se recolectaron muestras de zooplancton e ictioplancton, en un ambiente caracterizado por la predominancia de masas de agua como las Aguas Costeras Frías (ACF) entre Pacasmayo y Chimbote hasta 30 mn de la costa, aguas de mezcla entre Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y ACF dominantes al sur de Paita, aguas de mezcla entre Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y ACF de Los Órganos a Paita y las ASS al borde de las 50 mn de Pimentel a Salaverry (IMARPE, 2017).

#### 4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Zooplankton and ichthyoplankton samples were collected within the framework of the Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06, in an environment characterized by the predominance of water masses such as the Cold Coastal Waters (CCW) between Pacasmayo and Chimbote up to 30 nm offshore, mixing waters between Subtropical Surface Waters (SSW) and dominant CCW south of Paita, mixing waters between Surface Equatorial Waters (SEW) and CCW from Los Órganos to Paita, and the SSW at the edge of the 50 nm from Pimentel to Salaverry (IMARPE, 2017).

Los volúmenes mayores a 20 mL/muestra fueron más frecuentes que el año anterior (Cr. 1605-06), localizados en la zona costera entre Talara y Bayóvar y por fuera de las 50 mn entre Mórrope y Salaverry, opuesto a lo que se observó en el 2016 cuando los volúmenes más altos se hallaron en la zona norte por fuera de las 100 mn y entre Mórrope y Salaverry cercanas a la costa lo cual estuvo directamente asociada a la aproximación de las ASS hacia la costa.

Con respecto a los eufáusidos, las densidades más altas de furciliias estuvieron asociadas a ASS, mientras que las mayores abundancias de caliptopis estuvieron relacionados a ASS y AES. Los juveniles de *E. distinguenda*, adultos de *N. simplex* y juveniles y adultos de *E. lamelligera* estuvieron asociados a AES, mientras que los adultos de *E. mucronata*, *E. eximia* y *E. distinguenda*, estuvieron asociadas a ASS entre Mórrope y Casma. Los juveniles *N. simplex* localizados entre Talara y Chimbote dentro de la plataforma estuvieron asociados a aguas de mezcla de ACF y ASS.

Dentro del ictioplancton las familias más frecuentes reportadas para este crucero fueron los mictófididos, fosictiidos y engráulidos; en general las densidades del ictioplancton son bajas, propio de la estación del año (otoño), las mayores abundancias estuvieron dadas por la presencia de anchoveta y vinciguerría. Los primeros estadios de anchoveta fueron encontrados cerca de la costa, con núcleos importantes entre Salaverry y Pimentel.

Las mayores concentraciones de huevos y larvas estarían asociadas a la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) entre Chicama y Pimentel, y a las aguas de mezcla de ACF y Aguas Superficiales Subtropicales (ASS) entre Chicama y Salaverry, respectivamente. Esta zona de distribución fue mayor con respecto al crucero de otoño del 2016, en el cual las mayores concentraciones fueron solo registradas frente a Chicama y a Pimentel. De acuerdo al área cubierta por este crucero, los huevos y larvas de vinciguerría, casi en su totalidad, fueron registrados por fuera de la plataforma, cercanos a la costa en la zona norte y alejados de la misma al sur de Punta La Negra, esta distribución estuvo asociada a la presencia de ASS. Las concentraciones de los huevos de esta especie fueron menores al del otoño 2016 en el cual la abundancia total fue de 11.868 huevos/m<sup>2</sup> (ARONES y CORREA, 2019).

Las larvas del pez linterna de Diógenes se distribuyeron a lo largo de toda la zona muestreada,

Volumes greater than 20 mL/sample were more frequent than in 2016 (Cr. 1605-06). These were located in the coastal zone between Talara and Bayóvar and outside the 50 nm between Mórrope and Salaverry, as opposed to 2016 when the highest volumes were found in the northern zone outside the 100 nm and between Mórrope and Salaverry near the coast which was directly associated with the approximation of the SSW to the coast.

Regarding euphausiids, higher densities of furciliias were associated with SSW, while higher abundances of calyptopis were related to SSW and SEW. Juveniles of *E. distinguenda*, adults of *N. simplex*, and juveniles and adults of *E. lamelligera* were associated with SEW, while adults of *E. mucronata*, *E. eximia*, and *E. distinguenda*, were associated with SSW between Mórrope and Casma. Juveniles of *N. simplex* located between Talara and Chimbote within the shelf break were associated with mixing waters (CCW + SSW).

In ichthyoplankton, the most frequent families reported for this cruise were myctophids, fossictiids, and engraulids; overall, ichthyoplankton densities are low, typical for the season (autumn), the greatest abundances were caused by the presence of anchoveta and Panama lightfish. The first stages of anchoveta were found near the coast, with important nuclei between Salaverry and Pimentel.

The highest concentrations of eggs and larvae would be associated with the presence of Cold Coastal Waters (CCW) between Chicama and Pimentel, and with the mixing waters of CCW and Subtropical Surface Waters (SSW) between Chicama and Salaverry. This distribution zone was larger than one of the cruise of the previous year, in which the highest concentrations were only recorded off Chicama and Pimentel. According to the area covered by this cruise, the Panama lightfish eggs and larvae, almost all of them, were recorded off the shelf break, near the coast in the northern zone and far from the shelf south of Punta La Negra, this distribution was associated with the presence of SSW. The concentrations of eggs of this species were lower than in autumn 2016 in which the total abundance was 11,868 eggs/m<sup>2</sup> (ARONES & CORREA, 2019).

Diogenes lanternfish larvae were distributed in the entire sampled area, similar to autumn 2016.

similar al otoño 2016. Una concentración importante de huevos de sardina fue reportada en una sola estación frente a Puerto Pizarro, que no fue observado en el crucero del 2016. Un mayor número de especies fue reportado entre Los Órganos y Talara, que podría estar favorecido por la presencia de agua de mezcla de ACF y Aguas Ecuatoriales Superficiales (ARONES y CORREA, 2019).

A significant concentration of sardine eggs was reported in a single station off Puerto Pizarro, which was not observed on the previous year cruise. A greater number of species was reported between Los Órganos and Talara, which could be favored by the presence of mixing waters of CCW and Surface Equatorial Waters (SEW) (ARONES & CORREA, 2019).

## REFERENCIAS / REFERENCES

- ARONES K, CORREA J. 2019. Ictioplancton y Eufáusidos frente a la costa peruana durante el Otoño 2015. *Bol Inst Mar Perú*. 34(2): 473 - 488.
- 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.
- BODEN B, JOHNSON M, BRINTON E. 1955. The Euphausiacea (Crustacea) of the North Pacific. 395 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*. Vol. I (1): 1 - 23.
- FROLANDER H. 1954. Plankton volume Displacement Indicator. Technical Report N° 25. University of Washington Department of Oceanography, Seattle. 5: 14 pp.
- IMARPE. 2017. Informe de la Componente Oceanográfica. Crucero de evaluación de la población de Merluza y otros demersales en el otoño de 2017.
- 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: Seattle, WA. 38 pp.
- MOSER H. 1996. The Early Stages of Fishes in the California Current Region. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Atlas N°33: 1505 pp.
- PIELOU E C. 1984. The interpretation of ecological data. A Primer on classification and ordination. *Wie Intersci. Publ.* John Wiley & sons, New York. 263 pp.
- 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. *Inf Inst Mar Perú*. 4: 1 - 30.
- VAN GUELPEN L, MARKLE D F, DUGGAN D J. 1982. An evaluation of accuracy, precision and speed of several zooplankton-subsampling techniques. *Journal du Conseil International pour L'exploration de la Mer*. 40: 226 - 236.

## ANEXOS / ANNEXES

Tabla 2.- Composición, abundancia (Ind/m<sup>2</sup>) y frecuencia (%) del ictioplancton por especie y estadio. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Table 2. Composition, abundance (Ind/m<sup>2</sup>), and frequency (%) of ichthyoplankton by species and stage. Peruvian hake and other Demersal Stock Assessment Cruise 1705-06

Especie	Estadio	Frec. absoluta	Frec. relativa	Abund. mínima	Abund. máxima	Abund. total	Abund. relativa
No determinado	calyptopis	39	88,64	3	8496	43269	51,40
No determinado	furcilia	41	93,18	6	6522	28524	33,88
Euphausia diomedae	juvenil	1	2,27	9	9	9	0,01
Euphausia distinguenda	juvenil	8	18,18	3	141	345	0,41
Euphausia distinguenda	adulto	3	6,82	63	252	423	0,50
Euphausia eximia	juvenil	1	2,27	3	3	3	0,00
Euphausia eximia	adulto	3	6,82	9	174	210	0,25
Euphausia lamelligera	adulto	18	40,91	3	1020	2754	3,27
Euphausia mucronata	juvenil	1	2,27	51	51	51	0,06
Euphausia mucronata	adulto	4	9,09	30	177	351	0,42
Euphausia sp.	juvenil	13	29,55	3	462	1053	1,25
Euphausia tenera	juvenil	3	6,82	6	18	30	0,04
Nematobranchion sp.	juvenil	2	4,55	3	3	6	0,01
Nematoscelis sp.	furcilia	4	9,09	3	258	297	0,35
Nematoscelis sp.	juvenil	3	6,82	6	21	39	0,05
Nyctiphanes simplex	furcilia	8	18,18	3	738	852	1,01
Nyctiphanes simplex	juvenil	12	27,27	3	282	654	0,78
Nyctiphanes simplex	adulto	5	11,36	3	2010	2871	3,41
Stylocheiron affine	juvenil	20	45,45	3	45	351	0,42
Stylocheiron affine	adulto	1	2,27	3	3	3	0,00
Stylocheiron elongatum	juvenil	1	2,27	3	3	3	0,00
Stylocheiron sp.	furcilia	39	88,64	3	357	2085	2,48

Tabla 3.- Composición, abundancia (Ind./m<sup>2</sup>) y frecuencia (%) del ictioplancton por especie y estadio. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06Table 3. Composition, abundance (Ind/m<sup>2</sup>), and frequency (%) of ichthyoplankton by species and stage. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

Orden	Familia	Especie	Estadio	Frec.	Frec.	Abund.	Abund.	Abund.	Abund.
				absoluta	relativa	mínima	máxima	total	relativa
Anguilliformes	Nettastomatidae	No determinado	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Anguilliformes	No determinado	No determinado	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	huevo	1	2,27	9	9	9	0,04
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Aulopiformes	Synodontidae	No determinado	huevo	4	9,09	3	6	15	0,07
Beloniformes	Hemiramphidae	No determinado	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	huevo	6	13,64	3	6	21	0,09
Beloniformes	No determinado	No determinado	huevo	1	2,27	3	3	3	0,01
Beryciformes	Melamphidae	<i>Scopelogadus bispinosus</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Beryciformes	Melamphidae	No determinado	larva	1	2,27	6	6	6	0,03
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	huevo	1	2,27	1782	1782	1782	7,73
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevo	8	18,18	3	4896	5139	22,30
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	larva	16	36,36	3	3876	5151	22,35
Clupeiformes	Engraulidae	No determinado	huevo	2	4,55	6	6	12	0,05
Clupeiformes	Engraulidae	No determinado	larva	4	9,09	3	27	36	0,16
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larva	3	6,82	3	6	12	0,05
Gadiformes	Merlucciidae	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	larva	4	9,09	3	18	39	0,17
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Benthosema panamensis</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva	28	63,64	3	126	846	3,67
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva	3	6,82	3	9	15	0,07
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Symbolophurus</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Triphoturus oculus</i>	larva	3	6,82	3	15	21	0,09
Myctophiformes	Myctophidae	No determinado	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Cherublemma emmelas</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium negropinna</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Ophidiiformes	Ophidiidae	No determinado	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Perciformes	Gobiidae	No determinado	larva	7	15,91	3	9	27	0,12
Perciformes	Mugilidae	No determinado	larva	1	2,27	6	6	6	0,03
Perciformes	Pomacentridae	<i>Stegastess</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Perciformes	Pomacentridae	No determinado	larva	2	4,55	3	3	6	0,03
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Perciformes	Sciaenidae	No determinado	larva	6	13,64	3	18	45	0,20
Perciformes	Serranidae	No determinado	larva	1	2,27	6	6	6	0,03
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i> sp.	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	No determinado	larva	1	2,27	6	6	6	0,03
Salmoniformes	Bathylagidae	<i>Bathylagus nigrigenys</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Salmoniformes	Bathylagidae	<i>Leuroglossus urotronus</i>	larva	2	4,55	9	18	27	0,12
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larva	1	2,27	3	3	3	0,01
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	11	25,00	9	1728	4053	17,59
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	14	31,82	3	63	201	0,87
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	juvenil	1	2,27	3	3	3	0,01
No determinado	No determinado	No determinado	huevo	26	59,09	3	2562	5490	23,82



Tabla 4.- Índices comunitarios del Ictioplancton. Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y otros Demersales 1705-06

Table 4. Community Indices of Ichthyoplankton. Peruvian hake and other demersal stock Assessment Cruise 1705-06

Estación	Nro Especies	Abundancias N	Riqueza d	Equidad J'	Diversidad H'(log2)
2	10	4401	1,073	0,330	1,095
16	5	657	0,617	0,271	0,629
20	13	189	2,289	0,536	1,985
22	5	261	0,719	0,336	0,780
33	5	48	1,033	0,841	1,953
35	4	12	1,207	1,000	2,000
40	3	45	0,525	0,812	1,287
48	3	21	0,657	0,870	1,379
50	1	66	-	-	-
77	3	87	0,448	0,436	0,691
83	2	18	0,346	0,918	0,918
85	1	3	-	-	-
90	4	18	1,038	0,896	1,792
91	3	36	0,558	0,750	1,189
105	2	285	0,177	0,762	0,762
123	4	3921	0,363	0,049	0,098
130	5	48	1,033	0,645	1,497
153	4	81	0,683	0,631	1,262
154	4	78	0,689	0,534	1,068
156	3	615	0,311	0,056	0,089
160	7	1476	0,822	0,285	0,800
187	4	303	0,525	0,553	1,105
191	3	12	0,805	0,946	1,500
222	3	60	0,488	0,720	1,141
227	3	105	0,430	0,725	1,149
228	4	93	0,662	0,306	0,612
100_C28	5	156	0,792	0,434	1,008
C11	2	9	0,455	0,918	0,918
C14	3	75	0,463	0,304	0,482
C15	1	6	-	-	-
C16	2	24	0,315	0,811	0,811
C18	5	18	1,384	0,970	2,252
C2	9	1365	1,108	0,068	0,217
C20	2	9	0,455	0,918	0,918
C22	4	120	0,627	0,435	0,870
C29	4	90	0,667	0,675	1,350
C32	4	21	0,985	0,832	1,664
C36	4	69	0,709	0,604	1,209
C38	1	57	-	-	-
C4	7	1158	0,851	0,174	0,488
C45	5	177	0,773	0,493	1,144
C49	5	4947	0,470	0,044	0,102
C58	5	1749	0,536	0,050	0,116
C6	3	57	0,495	0,576	0,913
<b>Mínimo</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0,315</b>	<b>0,044</b>	<b>0,089</b>
<b>Máximo</b>	<b>13</b>	<b>4947</b>	<b>2,289</b>	<b>1,000</b>	<b>2,252</b>