

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 44, Número 3



Julio - Setiembre 2017
Callao, Perú



BIOVOLÚMENES DE ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON EN OTOÑO 2014

BIOVOLUMES OF ZOOPLANKTON AND ICTHYOPLANKTON IN AUTUMN 2014

Jonathan Correa¹Katia Aronés¹

RESUMEN

CORREA J, ARONÉS K. 2017. Biovolúmenes de zooplancton e ictioplancton en otoño 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 44(3): 332-343.- Durante el otoño del 2014, entre 03°30'S y 10°S se colectaron 94 muestras de zooplancton usando una red Hensen (300 µm) mediante arrastres verticales de 50 m de profundidad a la superficie. Los biovolúmenes fluctuaron entre 0,5 y 50,0 mL/muestra, con una media de 10,9 mL/muestra. Los biovolúmenes entre 5,1 y 10,0 mL/muestra fueron más frecuentes (40,4%) a diferencia de los biovolúmenes mayores de 20 mL/muestra (7,4%). El grupo que más aportó fueron eufáusidos (principalmente adultos). Se determinaron 51 familias y 27 especies del ictioplancton. Phosichthyidae fue la familia más abundante (34,6%) y frecuente (49,5%) representada por *Vinciguerria lucetia* (Garman, 1899); los huevos de esta especie se distribuyeron alejados de la costa, fueron abundantes frente a Pimentel; las larvas se presentaron en toda el área localizando sus mayores abundancias frente a Casma, Malabrigo, Punta La Negra y Punta Sal. Otras familias frecuentes fueron: Myctophidae (30,1%) y Engraulidae (27,9%); los huevos de anchoveta *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 solo se distribuyeron sobre la plataforma entre Malabrigo y norte de Chimbote, mientras que las larvas con similar distribución, fueron más abundantes frente a Punta La Negra. Las larvas de *Anchoa nasus* (Kner y Steindachner, 1867) se distribuyeron entre el norte de Punta Sal y Punta La Negra, su abundancia fue 210 larvas/m². Cabe destacar la presencia de larvas de peces comerciales del orden Pleuronectiformes y de las familias Sciaenidae, Gobiidae, Mugilidae, entre otras. La variabilidad del ictioplancton respondió a la dinámica de las aguas de mezcla entre masas de ACF, ASS, ATS, sumado al efecto superficial de calentamiento por ondas Kelvin que acontecieron en dicho periodo.

PALABRAS CLAVE: Biovolúmenes, zooplancton, ictioplancton, *Engraulis ringens*, *Vinciguerria lucetia*, ondas Kelvin

ABSTRACT

CORREA J, ARONÉS K. 2017. Biovolumes of zooplankton and ichthyoplankton in autumn 2014. *Inf Inst Mar Peru*. 44(3): 332-343.- During autumn 2014, between 03°30'S and 10°S, 94 zooplankton samples were collected using a Hensen net (300 µm) by vertical trawls 50 m deep to the surface. Biovolumes fluctuated between 0.5 and 50.0 mL/sample, with a mean of 10.9 mL/sample. Biovolumes between 5.1 and 10.0 mL/sample were more frequent (40.4%) than biovolumes larger than 20 mL/sample (7.4%). The group that contributed most were euphausiids (mainly adults). 51 families and 27 species of ichthyoplankton were determined. Phosichthyidae was the most abundant family (34.6%) and frequent (49.5%) represented by *Vinciguerria lucetia* (Garman, 1899); the eggs of this species were distributed away from the coast, were abundant in front of Pimentel; the larvae were present in the whole area, finding their greatest abundance in front of Casma, Malabrigo, Punta La Negra and Punta Sal. Other frequent families were Myctophidae (30.1%) and Engraulidae (27.9%). The anchovy eggs *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 were only distributed on the platform between Malabrigo and the north of Chimbote, while the larvae with similar distribution, were more abundant in front of Punta La Negra. The larvae of *Anchoa nasus* (Kner and Steindachner, 1867) were distributed between the north of Punta Sal and Punta Negra, its abundance was 210 larvae/m². It is possible to emphasize the presence the larvae of commercial fish of the order Pleuronectiformes and of the families Sciaenidae, Gobiidae, Mugilidae, among others. The variability of the ichthyoplankton response to the dynamics of the mixing waters between the masses of ACF, ASS, ATS, added to the surface effect of Kelvin wave heating occurred during that period.

KEYWORDS: Biovolumes, zooplankton, ichthyoplankton, *Engraulis ringens*, *Vinciguerria lucetia*, Kelvin waves

1. INTRODUCCIÓN

La variabilidad y las tendencias climáticas están siendo explicadas mediante las investigaciones en la variación de los volúmenes del zooplancton así como de su comunidad (Ayón *et al.* 2004). Además, el seguimiento de los primeros estadios de peces comerciales ofrece conocimiento sobre el reclutamiento para un mejor manejo pesquero de sus stocks, como es el caso de la merluza y otros recursos costeros de consumo humano directo.

Por ese motivo, el laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS) participa en los cruceros de evaluación de los recursos pesqueros en el mar peruano, colectando muestras de zooplancton utilizando redes Hensen sobre los primeros 50 m en la columna de agua, con la finalidad de realizar estudios sobre variabilidad de biovolúmenes, abundancia y distribución del zooplancton, enfatizando en las primeras etapas de vida de las principales especies ícticas de importancia comercial, destacando anchoveta,

¹ IMARPE Sede Central, Laboratorio de Ictioplancton y Producción Secundaria: jcorrea@imarpe.gob.pe, karones@imarpe.gob.pe

merluza, entre otros recursos pesqueros; también se investigan los organismos que son ítems alimentarios de dichas especies.

En este informe se presentan los resultados de las investigaciones efectuadas entre mayo y junio 2014, en el marco del crucero de evaluación de la merluza y otras especies demersales.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material biológico provino del crucero de evaluación de merluza y otros demersales que se realizó entre el 13 de mayo y 09 de junio del 2014, a bordo del BIC Humboldt entre los 03°30' y 10°S.

Se colectaron 94 muestras de zooplancton con una red Hensen de 300 μ m de abertura de malla, operada en jales verticales desde 50 m de profundidad hacia la superficie (Fig. 1). La fijación y preservación de las muestras se hizo en formaldehído al 2%.

El análisis de las muestras se efectuó en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS). La determinación de los biovolúmenes de zooplancton se realizó empleando el método por desplazamiento (KRAMER *et al.* 1972), extrayéndose por separado los organismos gelatinosos (medusas, salpas), el ictioplancton (numeroso y grande), además de la múnida *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837). Para analizar la variabilidad de los

biovolúmenes se diferenciaron las muestras colectadas durante el día (06:01-18:00) y la noche (18:01-06:00).

Se utilizó el método del fraccionamiento o Huntsman Marine Laboratory (HML) beaker (VAN GUELPEN *et al.* 1982) para permitir el conteo rápido de las especies más abundantes. Luego se procedió a la identificación, cuantificación y separación de huevos y larvas de peces. 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).

La medición de las tallas de larvas de anchoveta se realizó con la finalidad de tener aproximación sobre la edad y conocer su distribución en el área de estudio. Para estimar la edad de las larvas se utilizaron los criterios considerados por EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), ROJAS DE MENDIOLA y GÓMEZ (1981) y PALOMARES *et al.* (1987).

Los biovolúmenes fueron expresados en mL/muestra y las abundancias de eufáusidos e ictioplancton en ind/m². Teniendo en cuenta las recomendaciones de PIELOU (1984) se calcularon los parámetros comunitarios en base a la frecuencia relativa superior al 10% del total del ictioplancton. Además, se estimaron los índices de diversidad de Shannon ($H' \log_2$), Equidad (J') y Riqueza específica (d) empleando el programa Primer v6. El procesamiento de la información y los gráficos se hicieron en el programa Excel; los mapas de distribución y abundancia se graficaron con el programa Surfer v11.

3. RESULTADOS

BIOVOLÚMENES DE ZOOPLANCTON

Los biovolúmenes variaron entre 0,5 y 50,0 mL/muestra, promedio 10,9 mL/muestra. Los biovolúmenes entre 5,1 y 10,0 mL/muestra fueron más frecuentes (40,43%) seguidos de los biovolúmenes entre 10,1 y 20,0 (29,8%) y de 0,1-5,0 (22,3%), los de menor frecuencia fueron biovolúmenes >20 mL/muestra (7,4%) (Tabla 1). Biovolúmenes <10 mL/muestra se localizaron entre los grados 5° y 7°S al norte de Malabrigo mar afuera, a diferencia de los biovolúmenes superiores a 20 mL/muestra que se encontraron en núcleos cercanos a la costa entre Casma-Salaverry y Sechura-Talara, con un solo núcleo frente a Malabrigo (Fig. 2). El grupo que más aportó a los biovolúmenes fueron los eufáusidos (principalmente los adultos) cuyos núcleos de mayores densidades coincidieron con los valores más altos de biovolúmenes (Fig. 3).

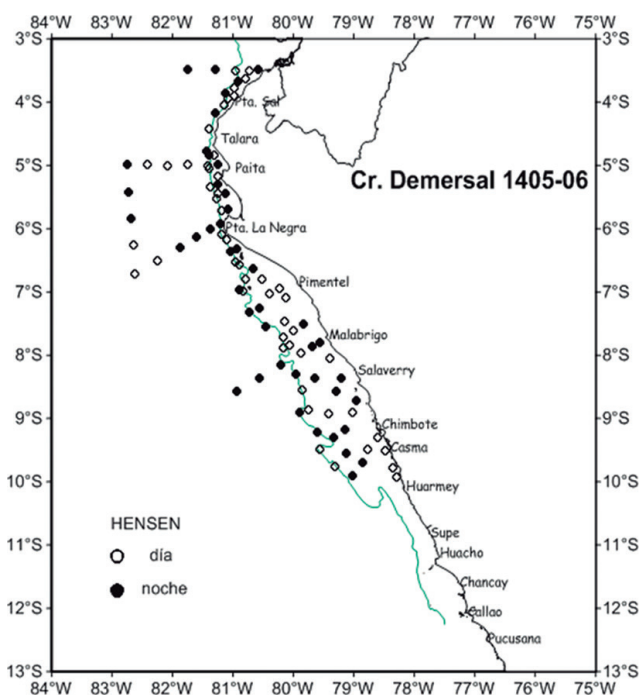


Figura 1.- Posiciones de muestreo de zooplancton. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

Tabla 1.- Biovolúmenes del zooplancton (mL/muestra) según horario de muestras. Evaluación de Merluza y otros recursos. Cr 1405-06

Rango mL/ muestra	Día		Noche		Total	
	Nº estaciones	Frecuencia %	Nº estaciones	Frecuencia %	Nº estaciones	Frecuencia %
0,1-5,0	14	28,00	7	15,91	21	22,34
5,1-10,0	22	44,00	16	36,36	38	40,43
10,1-20,0	12	24,00	16	36,36	28	29,79
>20,1	2	4,00	5	11,36	7	7,45
Total	50	53,19	44	46,81	94	100

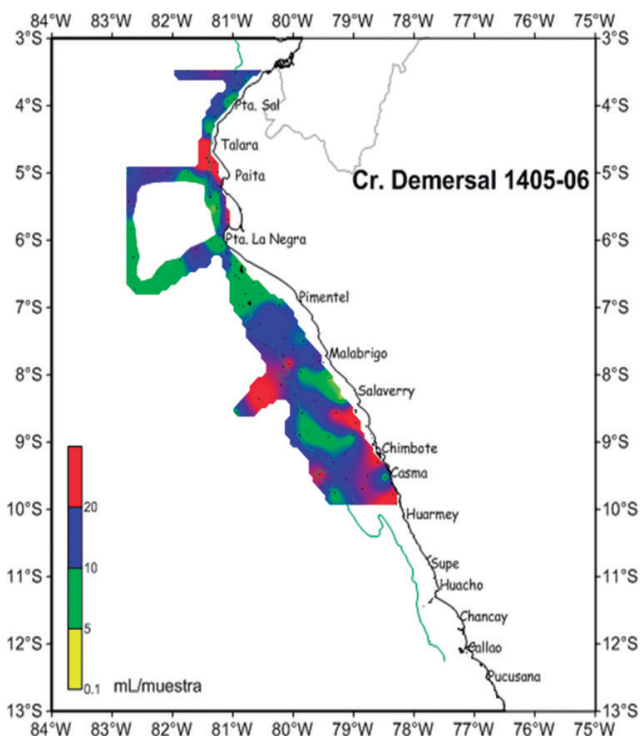


Figura 2.- Distribución de biovolúmenes del zooplancton. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

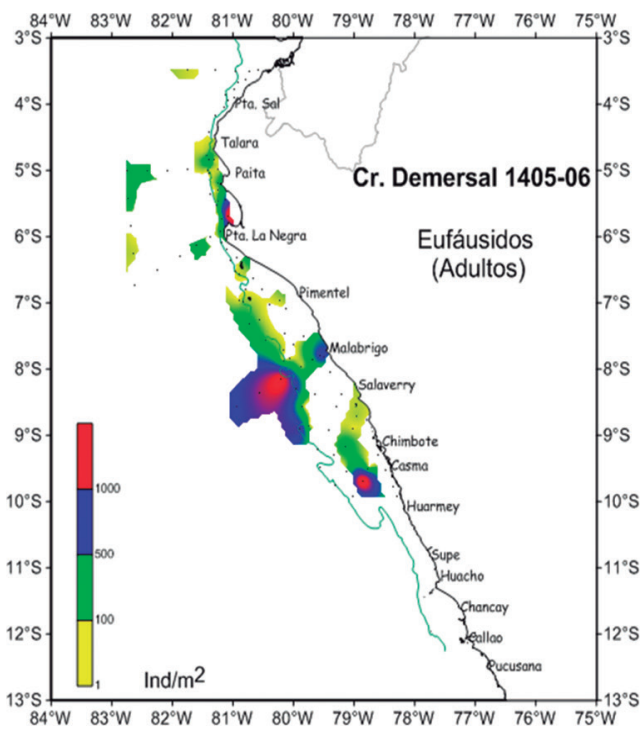


Figura 3.- Distribución de adultos del grupo eufáusidos. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

COMPOSICIÓN DEL ICTIOPLANCTON

Se determinaron 51 familias y 27 especies en el ictioplancton. La familia Phosichthyidae fue más frecuente (49,5%), seguida de las familias Myctophidae (30,1%), Engraulidae (27,9%), Gobiidae (25,8%) y Bregmacerotidae (23,6%). *Vinciguerria lucetia* (Garman, 1899) (Phosichthyidae) representó 34,5% de la abundancia total del ictioplancton, seguida de las familias Engraulidae (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842 y *Anchoa nasus* (Kner y Steindachner, 1867)) con 630 ind/m² y Bregmacerotidae con 447 ind/m², ambas familias representaron el 7,5% y el 5,0%, respectivamente (Tabla 1, Fig. 4). Se registraron larvas de las familias Paralichthyidae, Bothidae, Pleuronectidae, Gobiidae, Mugilidae, Sciaenidae, Scomberesocidae, Triglidae, entre otras, representando el 20% de estaciones positivas.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL ICTIOPLANCTON

Anchoveta *Engraulis ringens* Jenyns, 1842

Los huevos y larvas de anchoveta alcanzaron el 3,7% de abundancia del ictioplancton; los huevos variaron entre 3 y 105 unidades/m² y las larvas entre 3 y 102 larvas/m². La frecuencia de huevos fue 4,3% y de larvas 9,6%. Los huevos se distribuyeron desde el norte de Chimbote hasta Malabrigo y cerca a la costa; las larvas presentaron una distribución al borde de la plataforma, y se distribuyeron entre 5 y 8°S siendo más abundante en los 7°S – punta La Negra- (Figs. 5, 6, 7). Se midieron 54 larvas de anchoveta, las tallas fluctuaron entre 2,1 y 20,0 mm de longitud total, predominando larvas entre 2,6 y 4,0 mm; la edad aproximada varió entre 2 y 4 días.

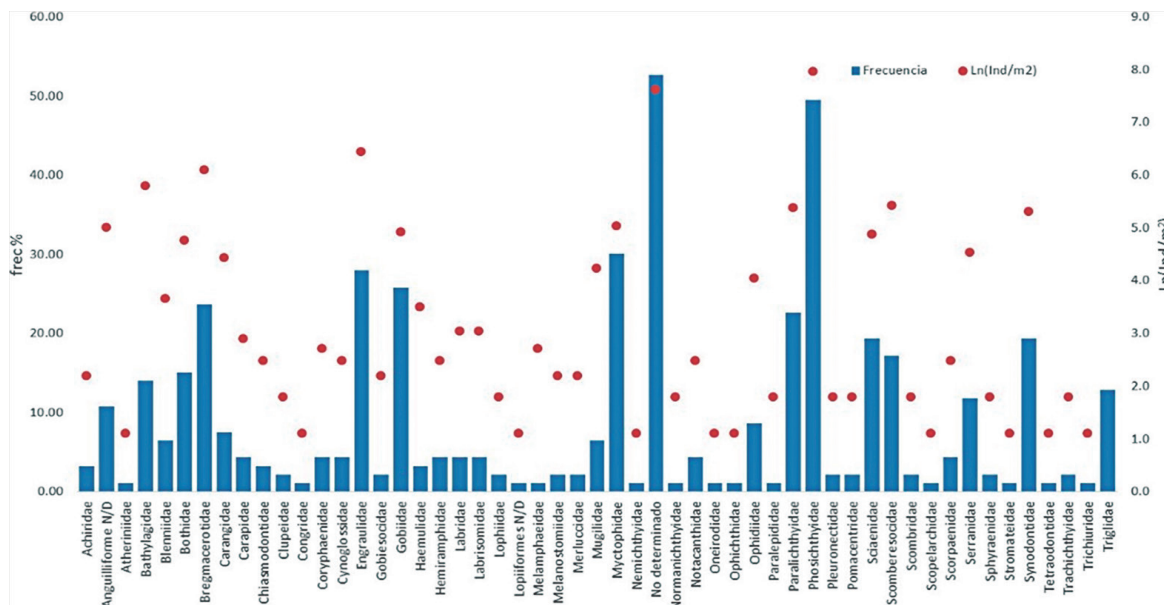


Figura 4.- Abundancia y frecuencia porcentual de las familias del Ictioplancton. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

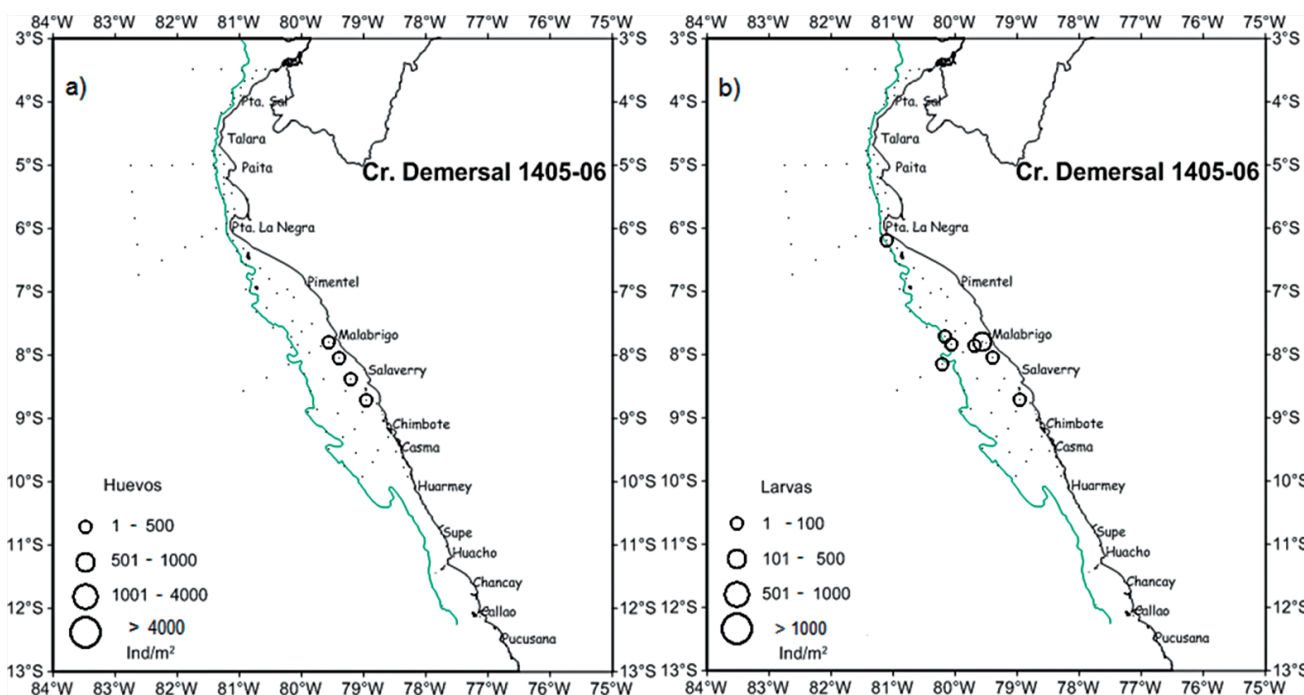


Figura 5.- Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de *E. ringens*. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

Samasa *Anchoa nasus* (Kner y Steindachner, 1867)

Las larvas de esta especie presentaron abundancias que fluctuaron entre 3 y 78 larvas/m², representando el 2,5% de la abundancia total del ictioplancton. Su frecuencia fue 13,9% del total de las muestras, localizándose al norte de punta La Negra (Tabla 2, Fig. 8).

Vinciguerria *Vinciguerria lucetia* (Garman, 1899)

Fue la especie más representativa del ictioplancton. Se registró entre 6 y 624 huevos/m², y las larvas

fluctuaron entre 3 y 174 larvas/m², representando el 23,8% y 11,7% de la abundancia total del zooplancton, respectivamente. Huevos y larvas se localizaron en el 13,9% y 48,3% del total de estaciones muestreadas. Los huevos se distribuyeron alejados de la plataforma y la mayor densidad se detectó frente a Pimentel. Las larvas en cambio fueron frecuentes en toda el área de estudio, con mayores densidades por fuera de la plataforma, localizándose frente a Casma, Malabrigo, punta La Negra y al norte de Punta Sal (Tabla 2, Fig. 9).

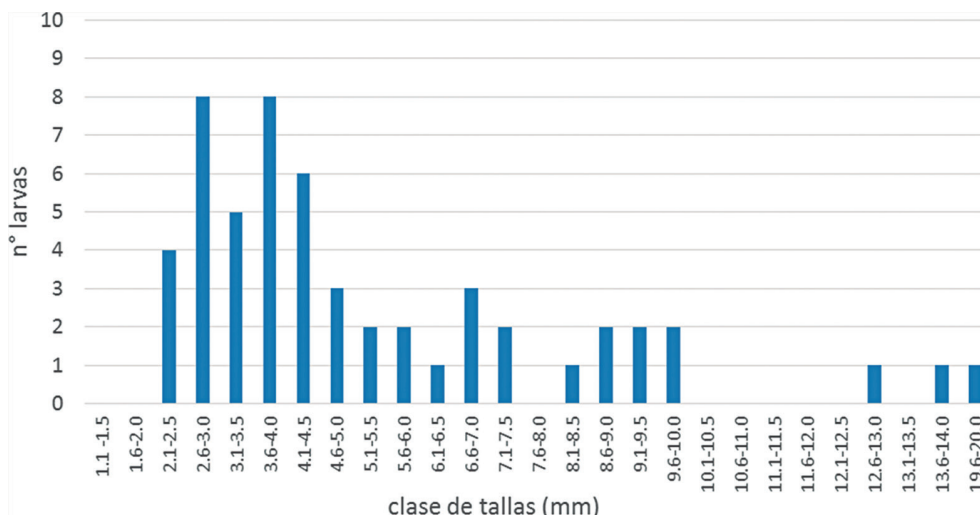


Figura 6.- Frecuencia de tallas (mm) de larvas de *E. ringens*. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

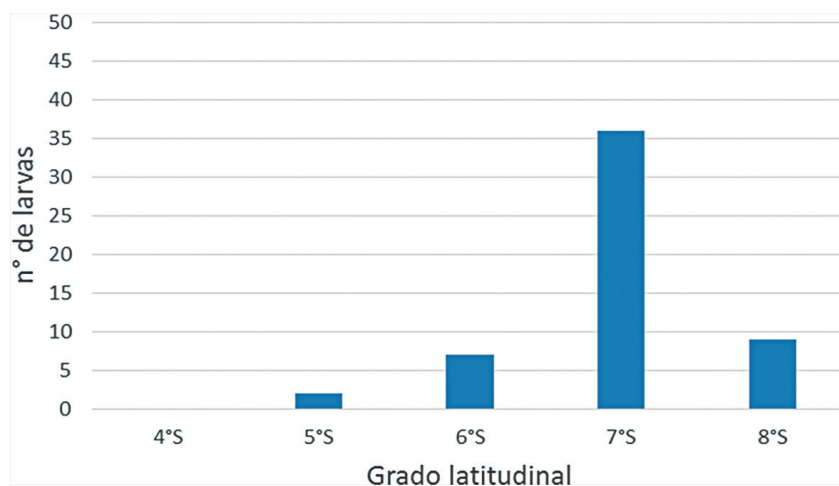


Figura 7.- Abundancia de larvas de *E. ringens* por grado latitudinal. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

Barba de choclo *Bregmaceros bathymaster* Jordan y Bollman, 1890 y linterna de Diógenes *Diogenichthys laternatus* (Garman, 1899)

B. bathymaster presentó abundancia de 3 a 69 larvas/m² (5,3%) con frecuencia 23,6%, distribuyéndose al norte de los 6°S sobre la plataforma. *D. laternatus* fue la especie más representativa de la familia Myctophidae, con frecuencia de 19,3% representando 1,1% de la abundancia total del ictioplancton (3 y 18 larvas/m²) se presentó dispersa en el área, con mayor constancia al norte de punta La Negra (Tabla 2, Fig. 10).

Otras especies de ictioplancton

Los huevos de la familia Scomberesocidae y las larvas de la familia Sciaenidae se registraron en 10,7% y 16,1% de las estaciones, el rango de abundancia varió de 3 a 45 huevos/m² y 3 a 30 larvas/m². La distribución

de larvas cubrió dos zonas: la primera zona entre 7°S y 9°S (frente a Malabrigo) alcanzando hasta 100 ind/m² y la segunda entre los 3°30'S y 5°S al norte de Talara (Tabla 2, Fig. 11).

El falso volador *Prionotus stephanophrys* Lockington, 1881 (12,9%) y el pez iguana *Synodus* sp. (15,0%) presentaron abundancias de hasta 25 larvas/m². El falso volador se distribuyó entre Salaverry y sur de punta La Negra y frente a Punta Sal a diferencia del pez iguana que se encontró al norte de punta La Negra (Tabla 2, Fig. 12).

También hubo presencia de *Citharichthys* sp. (11,83%) y *Bothus* sp. (12,9%) registrándose hasta 27 larvas/m², que se distribuyeron hacia el norte de los 6°30'S. Las larvas de *Citharichthys* sp. fueron frecuentes al norte de Talara y sobre la plataforma, mientras que las larvas de *Bothus* sp., además, fueron más oceánicas (Tabla 2, Fig. 13).

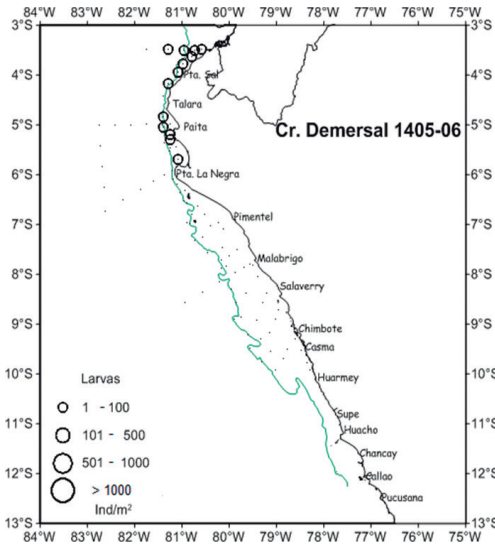


Figura 8.- Distribución y abundancia de larvas de *A. nasus*. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

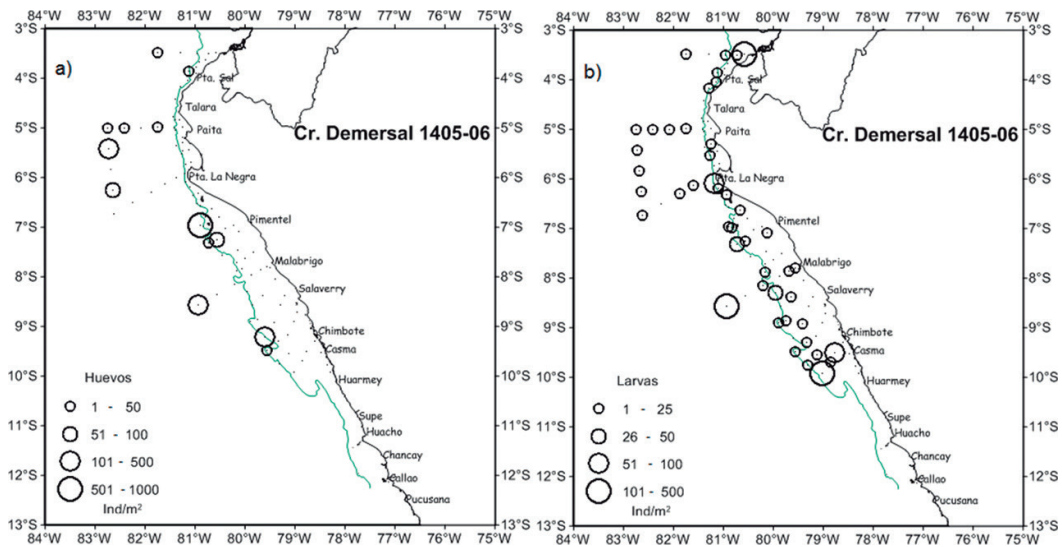


Figura 9.- Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de *V. lucetia*. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

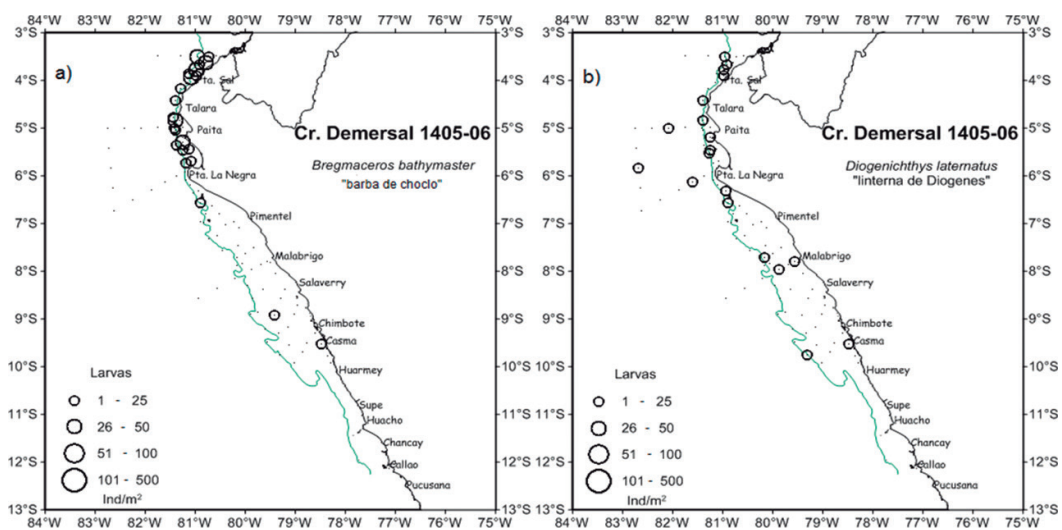


Figura 10.- Distribución y abundancia de a) larvas de *B. bathymaster* y b) *D. laternatus*. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

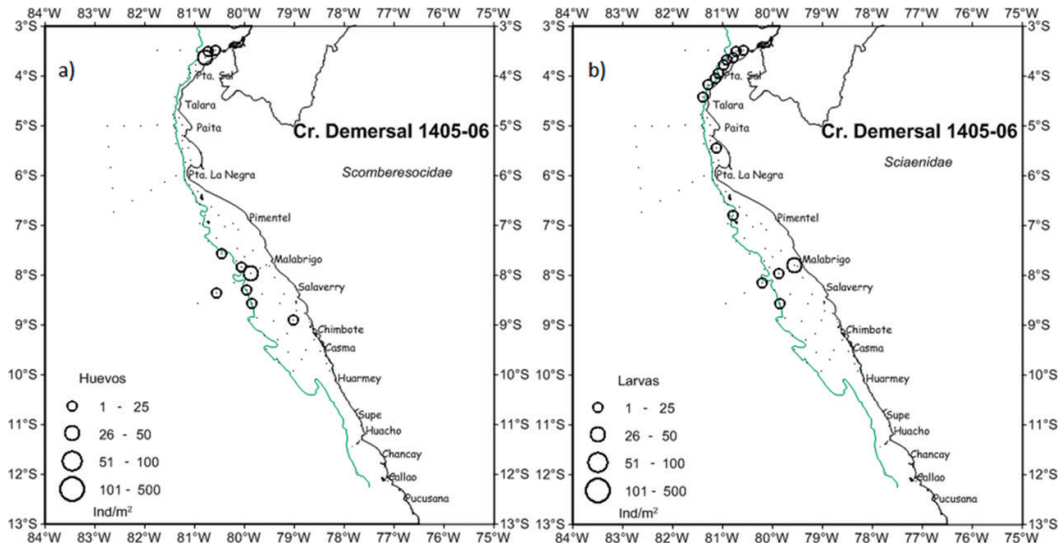


Figura 11.- Distribución y abundancia de a) huevos de Scomberesocidae, b) larvas de Sciaenidae. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

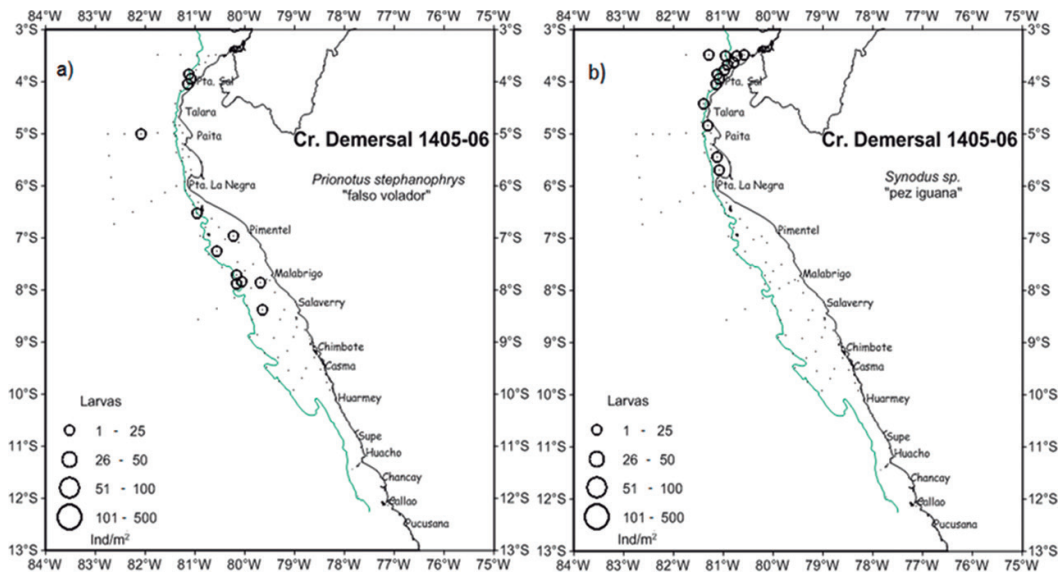


Figura 12.- Distribución y abundancia de a) larvas de *P. stephanophrys*, b) larvas de *Synodus* sp. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

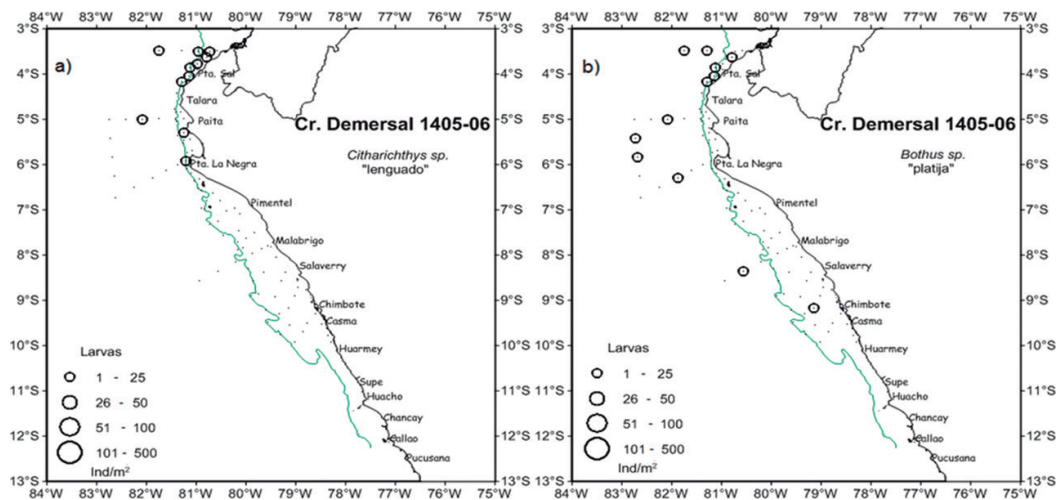


Figura 13.- Distribución y abundancia de a) larvas de *Citharichthys* sp., b) larvas de *Bothus* sp. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06

La presencia de estadios tempranos de la merluza *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 fue mínima en este periodo, encontrándose entre 3 a 6 huevos/m² que representaron el 2,1% de la frecuencia y el 0,11% en abundancia.

Análisis comunitario

Se calcularon los parámetros comunitarios para todas las estaciones positivas de ictioplancton (Tabla 3). El índice de diversidad de Shannon ($H' \log_2$) presentó valores entre 0,043 y 2,311 bits.Ind⁻¹. La equidad de Pielou (J') varió entre 0,062 y 1,000 y la riqueza específica (d) fluctuó entre 0,166 y 2,503.

En la mayoría de estaciones los valores de equidad fueron altos no evidenciándose dominancia de una especie. Las estaciones con valores menores de equidad fueron pocas y corresponden a los lugares donde se determinaron altas abundancias de huevos de peces luminosos y de huevos no determinados. El valor más bajo de equidad, riqueza de especies y diversidad coinciden en la estación E25 en la zona oceánica frente a Paita, donde se registró la mayor densidad de huevos de *Vinciguerria lucetia*. Mientras que el mayor número de especies coincide con el valor más alto de riqueza específica y de equidad y se localizó al norte de Punta Sal sobre el borde de la plataforma.

4. DISCUSIÓN

En el otoño 2014 predominaron los biovolúmenes entre 5,1 y 10,1 mL/muestra, que fueron mayores a lo determinados en el verano, inicios de otoño e invierno del 2013 (CORREA y ARONÉS 2013, QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014). El grupo que más aportó en los biovolúmenes fueron los eufáusidos adultos, cuyas densidades coincidieron con los núcleos de mayor biovolumen. Aunque los estadios calyptopis y furciliias fueron los más abundantes respecto a los adultos, es por su pequeño tamaño (<5 mm) que no contribuyen tanto a los biovolúmenes.

En el ictioplancton se detalla la presencia de larvas de las familias Haemulidae (*Xenisthius* sp.), Labridae (*Oxyjulis* sp.), Stromateidae (*Peprilus* sp.) y Achiridae (*Achirus* sp.) cuyas abundancias podrían estar asociadas a los procesos de mezcla en la columna de agua ocurrido en la zona norte debido al desplazamiento hacia la costa de aguas cálidas y ondas Kelvin (IMARPE 2014).

Los huevos y larvas de anchoveta se distribuyeron cerca de la costa entre Chimbote y Malabrigo, área en la cual existió relevancia de estos estadios durante el invierno 2013 (QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014) representando el 96% de la abundancia

total del ictioplancton. Además, se evidenció disminución en el área de distribución respecto al otoño 2013 cuando se localizaron principalmente entre Malabrigo y Salaverry (QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014).

Las larvas de samasa (*A. nasus*) fueron más abundantes en el otoño 2014 respecto al verano del 2013 (CORREA y ARONÉS 2013, QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014) distribuyéndose en zonas de mezcla entre ACF y ASS (Aguas Subtropicales Superficiales) (IMARPE 2014).

Los huevos de vinciguerria se localizaron en la zona oceánica mientras que sus larvas fueron abundantes sobre la plataforma. La abundancia de estos estadios fue menor a la reportada en el verano e inicios de otoño 2013 (CORREA y ARONÉS 2013), cuando los huevos y larvas presentaron abundancias de 500 y 100 ind/m² en la zona norte. En el invierno 2013 las larvas de la citada especie se distribuyeron al norte de Huarmey (QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014).

Las larvas de *Bregmaceros bathymaster* fueron más abundantes en el otoño 2014, representando el 5,4% del total del ictioplacton, a diferencia del verano, otoño e invierno 2013 cuando la abundancia de este recurso no superó el 1,1%. La especie *D. laternatus* fue la más representativa de la familia Myctophidae que disminuyó desde el verano 2013 hasta el otoño 2014.

Las larvas de falso volador fueron más frecuentes en este periodo (12,9%) respecto al verano e inicios de otoño 2013 (0,5%). Los huevos de *M. gayi* disminuyeron en abundancia de 1,7% a 0,1%, hacia el otoño 2013 (CORREA y ARONÉS 2013, QUESQUÉN y NAKAZAKI 2014).

De este modo, especies del ictioplancton tales como vinciguerria, barba de choclo, mictófidios, falso volador, merluza, esciánidos y pleuronectiformes fueron predominantes hacia el norte de Paita debido a la incursión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Tropicales Superficiales (ATS) que lograron profundizar la isoterma de 15°S, generando procesos de mezcla sobre los 50 m y un hábitat con oxígeno disuelto relativamente alto, propicio para su mayor abundancia (IMARPE 2014).

Finalmente, conociendo que las especies de la familia Sciaenidae y del orden Pleuronectiformes son de importancia ecológica y económica por estar dirigidos al consumo humano directo, es importante hacer un seguimiento estacional y constante de sus estadios tempranos en las áreas costeras para un mejor manejo de sus pesquerías.

5. REFERENCIAS

- AYÓN P, PURCA S, GUEVARA-CARRASCO R. 2004. Zooplankton volume trends off Peru between 1964 and 2001. ICES of Marine Science. 61: 478-484.
- CORREA J, ARONÉS K. 2013. Biovolúmenes del zooplancton e ictioplancton frente a la costa peruana, verano e inicios de otoño 2013. Informe Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria.
- 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.
- IMARPE. 2014. Informe Ejecutivo Crucero MPH 1408-09 de "Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoveta *Engraulis ringens* por el método de producción de huevos entre Paita (05°00'S) y Punta Infiernillos (15°00'S)" BIC Humboldt. Paita – Punta Infiernillos, del 25 de agosto al 02 de octubre 2014.
- 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.
- PALOMARES M L, MUCK P, MENDO J, CHUMAN E, GÓMEZ O, PAULY D. 1987. Growth of the Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) 1953 to 1982. In Pauly, D. and I. Tsukayama Editors. The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and reviews 15, 351, Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH, Eschbom, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila Philippines.
- PIELOU E C. 1984. The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. Wiley Intersci. Publ. John Wiley & Sons, New York. 263 p.
- QUESQUÉN R, NAKAZAKI C. 2014. Composición, abundancia y distribución del ictioplancton en el mar peruano durante el invierno del 2013. Informe Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria.
- ROJAS DE MENDIOLA B, GÓMEZ O. 1981. Daily otolith rings in otoliths of larval anchovy (*Engraulis ringens*). Rapp. P.V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 178: 565-566.
- 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.
- 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.

Tabla 2.- Composición, frecuencia (%) y abundancia (ind/m²) de las familias de Ictioplancton. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr. 1405-06

Orden	Familia	Especie	Estado	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	Abundancia mínima	Abundancia máxima	Abundancia total (Ind/m ²)	Frec % Ind/m ²
Anguilliformes	Congridae	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Anguilliformes	Nemichthyidae	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Anguilliformes	No determinado	No determinado	huevo	8	8,60	3	63	111	1,33
Anguilliformes	No determinado	No determinado	larva	6	6,45	3	15	39	0,47
Anguilliformes	Ophichthidae	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Atheriniformes	Atheriniidae	<i>Odontesthes regia regia</i>	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Aulopiformes	Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Aulopiformes	Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Aulopiformes	Synodontidae	No determinado	huevo	6	6,45	3	24	63	0,76
Aulopiformes	Synodontidae	No determinado	larva	2	2,15	3	15	18	0,22
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.	huevo	3	3,23	3	6	15	0,18
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.	larva	14	15,05	3	21	105	1,26
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hemirhamphus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Beloniformes	Hemiramphidae	No determinado	larva	3	3,23	3	3	9	0,11
Beloniformes	Scomberesocidae	No determinado	huevo	10	10,75	3	45	171	2,05
Beloniformes	Scomberesocidae	No determinado	larva	1	1,08	15	15	15	0,18
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	huevo	4	4,30	6	15	36	0,43
Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Beryciformes	Melamphaeidae	<i>Melamphaes</i> sp.	larva	1	1,08	15	15	15	0,18
Beryciformes	Trachichthyidae	<i>Hoplostethus pacificus</i>	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Clupeiformes	Clupeidae	No determinado	huevo	1	1,08	3	3	3	0,04
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	larva	13	13,98	3	78	210	2,52
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevo	4	4,30	3	135	153	1,83
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	larva	9	9,68	3	102	162	1,94
Clupeiformes	Engraulidae	No determinado	huevo	3	3,23	3	57	72	0,86
Clupeiformes	Engraulidae	No determinado	larva	3	3,23	6	18	33	0,40
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larva	22	23,66	3	69	447	5,36
Gadiformes	Merlucciidae	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	huevo	2	2,15	3	6	9	0,11
Gobiesociformes	Gobiesocidae	No determinado	larva	2	2,15	3	6	9	0,11
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophiodes caulinaris</i>	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Lophiiformes	No determinado	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Lophiiformes	Oneirodidae	<i>Oneirodes</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Ceratoscopelus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	juvenil	1	1,08	6	6	6	0,07
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva	18	19,35	3	18	99	1,19
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Hygophum</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva	5	5,38	3	3	15	0,18
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Lampanyctus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i>	larva	5	5,38	3	3	15	0,18
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Triphoturus oculus</i>	larva	3	3,23	3	3	9	0,11
Notacanthiformes	Notacanthidae	<i>Leptocephalus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Notacanthiformes	Notacanthidae	No determinado	larva	3	3,23	3	3	9	0,11
Ophidiiformes	Carapidae	<i>Echiodon</i> sp.	larva	4	4,30	3	6	15	0,18
Ophidiiformes	Carapidae	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Genypterus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium nigropinna</i>	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium</i> sp.	larva	4	4,30	3	18	30	0,36
Ophidiiformes	Ophidiidae	No determinado	larva	3	3,23	3	6	15	0,18
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophiodon</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Perciformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Perciformes	Blenniidae	No determinado	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Perciformes	Blenniidae	<i>Ophioblennius</i> sp.	larva	4	4,30	3	15	27	0,32
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	larva	7	7,53	3	27	81	0,97
Perciformes	Carangidae	<i>Decapterus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Perciformes	Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i>	larva	3	3,23	3	6	12	0,14
Perciformes	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	larva	4	4,30	3	6	15	0,18
Perciformes	Gobiidae	No determinado	larva	24	25,81	3	12	138	1,65
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	larva	1	1,08	12	12	12	0,14
Perciformes	Haemulidae	No determinado	larva	1	1,08	18	18	18	0,22
Perciformes	Haemulidae	<i>Xenistius</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Perciformes	Labridae	No determinado	larva	4	4,30	3	6	15	0,18
Perciformes	Labridae	<i>Oxyjulis</i> sp.	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Perciformes	Labrisomidae	No determinado	larva	4	4,30	3	12	21	0,25
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	larva	6	6,45	3	21	69	0,83

Tabla 2.- (Continuación) Composición, frecuencia (%) y abundancia (Ind/m²) del ictioplancton por especie y estadio. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr 1405-06.

Orden	Familia	Especie	Estadio	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	Abundancia mínima	Abundancia máxima	Abundancia total (Ind/m ²)	Frec % Ind/m ²
Perciformes	Pomacentridae	No determinado	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	larva	4	4,30	3	6	15	0,18
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus</i> sp.	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Perciformes	Sciaenidae	No determinado	larva	15	16,13	3	30	111	1,33
Perciformes	Scombridae	No determinado	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Perciformes	Serranidae	No determinado	larva	6	6,45	3	42	78	0,93
Perciformes	Serranidae	<i>Paralabrax</i> sp.	larva	4	4,30	3	3	12	0,14
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena ensis</i>	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprilus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus nitens</i>	huevo	1	1,08	3	3	3	0,04
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus</i> sp.	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Pleuronectiformes	Achiridae	No determinado	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus</i> sp.	larva	12	12,90	3	21	87	1,04
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Monolele</i> sp.	larva	3	3,23	3	21	30	0,36
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	No determinado	larva	4	4,30	3	3	12	0,14
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys platophrys</i>	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i> sp.	larva	11	11,83	3	27	120	1,44
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus</i> sp.	larva	2	2,15	3	9	12	0,14
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Hippoglossina</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	No determinado	larva	10	10,75	3	18	60	0,72
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium ovale</i>	larva	3	3,23	3	6	12	0,14
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	No determinado	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Salmoniformes	Bathylagidae	<i>Bathylagus nigrigenys</i>	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Salmoniformes	Bathylagidae	No determinado	huevo	12	12,90	3	72	321	3,85
Scorpaeniformes	Normanichthyidae	<i>Normanichthys crokeri</i>	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	No determinado	larva	2	2,15	3	3	6	0,07
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larva	12	12,90	3	6	45	0,54
Stomiiformes	Melanostomiidae	No determinado	larva	1	1,08	6	6	6	0,07
Stomiiformes	Melanostomiidae	<i>Tactostoma</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	13	13,98	6	624	1989	23,84
Stomiiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	45	48,39	3	174	894	10,72
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Spheroides</i> sp.	larva	1	1,08	3	3	3	0,04
No determinado	No determinado	No determinado	huevo	45	48,39	3	420	1869	22,40
No determinado	No determinado	No determinado	larva	17	18,28	3	45	162	1,94

Tabla 3.- Índices Comunitarios del Ictioplancton. Evaluación de Merluza y otros demersales. Cr. 1405-06

Estación	N°Sps	Abund.	Riqueza (d)	Equidad (J')	Diversidad H'(loge)	Estación	N°Sps	Abund.	Riqueza (d)	Equidad (J')	Diversidad H'(loge)
C-02	2	162	0,197	0,229	0,158	C-70	12	117	2,310	0,885	2,199
C-03	3	66	0,477	0,591	0,650	C-73	9	120	1,67	0,861	1,892
C-04	2	93	0,221	0,938	0,650	C-75	6	93	1,103	0,781	1,399
C-06	2	15	0,369	0,722	0,500	C-76	4	30	0,882	0,785	1,089
C-10	2	12	0,402	1,000	0,693	C-78	13	636	1,859	0,707	1,814
C-101	6	57	1,237	0,686	1,229	C-83	7	81	1,365	0,723	1,407
C-105	3	18	0,692	1,000	1,099	C-85	12	201	2,074	0,844	2,096
C-107	5	42	1,070	0,827	1,332	C-88	13	168	2,342	0,864	2,217
C-108	5	57	0,989	0,894	1,439	C-89	7	63	1448,0	0,816	1,588
C-15	2	9	0,455	0,918	0,637	C-90	2	12	0,402	0,811	0,562
C-16	3	231	0,367	0,654	0,719	C-91	5	63	0,965	0,538	0,866
C-17	3	114	0,422	0,818	0,898	C-94	2	9	0,455	0,918	0,637
C-18	2	15	0,369	0,722	0,500	E25	2	417	0,166	0,062	0,043
C-24	3	9	0,910	1,000	1,099	E10	2	6	0,558	1,000	0,693
C-25	4	69	0,709	0,738	1,023	E13	4	24	0,944	0,875	1,213
C-26	4	78	0,689	0,917	1,271	E15	3	57	0,495	0,764	0,839
C-29	2	30	0,294	1,000	0,693	E19	2	36	0,279	0,414	0,287
C-33	3	15	0,739	0,865	0,950	E2	6	171	0,972	0,619	1,109
C-34	2	6	0,558	1,000	0,693	E23	4	27	0,910	0,987	1,369
C-36	3	15	0,739	0,865	0,950	E29	3	45	0,525	0,664	0,730
C-41	2	21	0,328	0,863	0,598	E3	5	24	1,259	0,861	1,386
C-42	2	36	0,279	0,414	0,287	E31	9	90	1,778	0,875	1,922
C-43	2	12	0,402	1,000	0,693	E33	2	33	0,286	0,994	0,689
C-47	3	96	0,438	0,252	0,277	E35	3	12	0,805	0,946	1,040
C-50	2	174	0,194	0,294	0,204	E36	2	15	0,369	0,722	0,500
C-54	2	21	0,328	0,592	0,410	E37	11	675	1,535	0,475	1,139
C-55	3	15	0,739	0,865	0,950	E38/C79	13	237	2,195	0,901	2,311
C-59	3	39	0,546	0,756	0,831	E39/C81	14	180	2,503	0,844	2,227
C-60	3	174	0,388	0,264	0,290	E4/C32	4	63	0,724	0,640	0,887
C-62	4	69	0,709	0,676	0,937	E40	3	15	0,739	0,865	0,950
C-63	2	90	0,222	0,722	0,500	E41	4	60	0,733	0,708	0,982
C-66	3	12	0,805	0,946	1,040	E5	4	210	0,985	0,921	1,277
C-67	2	6	0,558	1,000	0,693	E7	4	63	0,724	0,651	0,902
C-68	3	15	0,739	0,960	1,055						