



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 39, Números 3-4



Julio-Diciembre 2012
Callao, Perú

ICTIOPLANCTON Y VOLÚMENES DE ZOOPLANCTON FRENTE A LA COSTA PERUANA, PRIMAVERA 2004

ICHTHYOPLANKTON AND ZOOPLANKTON VOLUMES IN FRONT OF PERUVIAN COAST, SPRING 2004

Katia Aronés Flores

Patricia Ayón

Área de Evaluación de Producción Secundaria,
Dirección de Investigaciones en Oceanografía

RESUMEN

ARONÉS K, AYÓN P. 2012. Ictioplancton y volúmenes de zooplancton frente a la costa peruana, primavera 2004. *Inf Inst Mar Perú*. 39(3-4): 227-232.- Se presenta análisis de ictioplancton y volúmenes de zooplancton de Paita a Bahía Independencia en primavera 2004. *Engraulis ringens*, especie dominante y más frecuente, varió entre 3 y 16,812 huevos/m² y entre 3 y 3,108 larvas/m², el 53,3% representó a huevos y el 72,2% a larvas. *Vinciguerria lucetia* (28,3%) y *Diogenichthys laternatus* (39,8%) fueron importantes por frecuencia pero con bajas abundancias. El índice de diversidad (H) del zooplancton fluctuó entre 0,004 y 1,582 bits, Equidad (J) entre 0,003 y 1 y Riqueza de especies (d) entre 0,102 y 1,588. Diversidad y equidad estuvieron directamente relacionadas con abundancia de huevos y larvas de anchoveta. Los volúmenes estuvieron comprendidos entre 0,4 y 45,0 mL/muestra, con un promedio de 11,08 mL/muestra, los mayores volúmenes se registraron en la zona norte independientemente de la distancia a la costa.

PALABRAS CLAVE: ictioplancton, anchoveta, pez luminoso, pez linterna, zooplancton.

ABSTRACT

ARONÉS K, AYÓN P. 2012. Ichthyoplankton and zooplankton volumes in front of Peruvian coast, spring 2004. *Inf Inst Mar Perú*. 39(3-4): 227-232.- It is shown an analysis of ichthyoplankton and zooplankton volumes between Paita and Independencia Bay in spring 2004. *Engraulis ringens* was the dominant and more frequent species. It varied between 3 and 16,812 eggs/m² and between 3 and 3,108 larvae/m². Eggs represented 53.3% and larvae 72.2%. Other important species by frequency were *Vinciguerria lucetia* (28.3%) and *Diogenichthys laternatus* (39.8%), with low abundances. The diversity index (H) ranged from 0.004 to 1.582 bits, the Evenness (J) between 0.003 and 1, and species richness (d) between 0.102 and 1.588. Diversity and evenness were directly related to the abundance of anchovy eggs and larvae. The volumes were between 0.4 and 45.0 mL/sample, with an average of 11.08 mL/sample, higher volumes were recorded in the northern regardless of the distance from shore.

KEYWORDS: Ichthyoplankton, Peruvian anchovy, lightfish, lanternfish, zooplankton.

INTRODUCCIÓN

Durante la primavera del 2004 se efectuó el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos para determinar biomasa, distribución, características biológicas y reproductivas de las especies pelágicas de mayor importancia comercial con énfasis en la anchoveta y para conocer las condiciones oceanográficas durante el crucero.

El zooplancton, constituye un eslabón importante en la cadena trófica y sus cambios son importantes para definir lo que podría estar ocurriendo en niveles superiores.

Una manera de determinar estos cambios es la evaluación de la distribución de sus volúmenes, los que varían a lo largo de la costa peruana (CARRASCO y LOZANO 1989), registrándose comúnmente valores más altos al norte de los 6°S, debido a la influencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y además se caracteriza por presentar organismos de gran tamaño.

Estudiar los primeros niveles de vida de las especies ícticas constituye un aporte importante para el conocimiento integrado de las especies, mucho más cuando éstas se encuentran en explotación. Esta

información permite a) conocer las áreas de desove y su intensidad mediante el análisis de huevos y larvas, b) inferir tasas de sobrevivencia importantes para los estudios de reclutamiento, c) conocer especies que se encuentran como fauna acompañante y la posibilidad de constituirse en competidoras por el alimento.

En este trabajo se presentan los resultados de la composición, abundancia, distribución y análisis comunitario del ictioplancton principalmente de anchoveta, así como la distribución de los volúmenes del zooplancton y su relación con

las condiciones oceanográficas durante la primavera del 2004.

MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos se efectuó del 29 de noviembre al 21 de diciembre 2004, entre Paita y Bahía Independencia (Fig. 1). Se colectaron 92 muestras de zooplancton con una red Hensen, provista de una malla de 330 micras de abertura, operada en jales verticales desde 50 m de profundidad a la superficie.

Las muestras fueron filtradas con mallas de 100 micras y lavadas con agua destilada. Los huevos y larvas se separaron del total de la muestra para su determinación y conteo. La identificación se hizo en lo posible hasta el nivel especie, en su defecto hasta el nivel jerárquico que se reconocía, para lo cual se empleó los trabajos de MOSER (1996), EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER y SANDOVAL DE CASTILLO (1973). El volumen del zooplancton se obtuvo extrayendo el total del ictioplancton y empleando la técnica del volumen por desplazamiento (KRAMER et al. 1972). Los volúmenes se expresan en mL/muestra y las abundancias del ictioplancton en individuos/m².

Para la elaboración de las tablas y los mapas de distribución se emplearon los programas EXCEL y SURFER 8, respectivamente. Para el análisis comunitario se usó el PRIMER 5 para Windows versión 5.2.2. Se correlacionaron los datos físicos con las abundancias del ictioplancton mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

RESULTADOS

ICTIOPLANCTON

En el ictioplancton se determinaron huevos y larvas pertenecientes a 23 familias, 27 géneros y 39

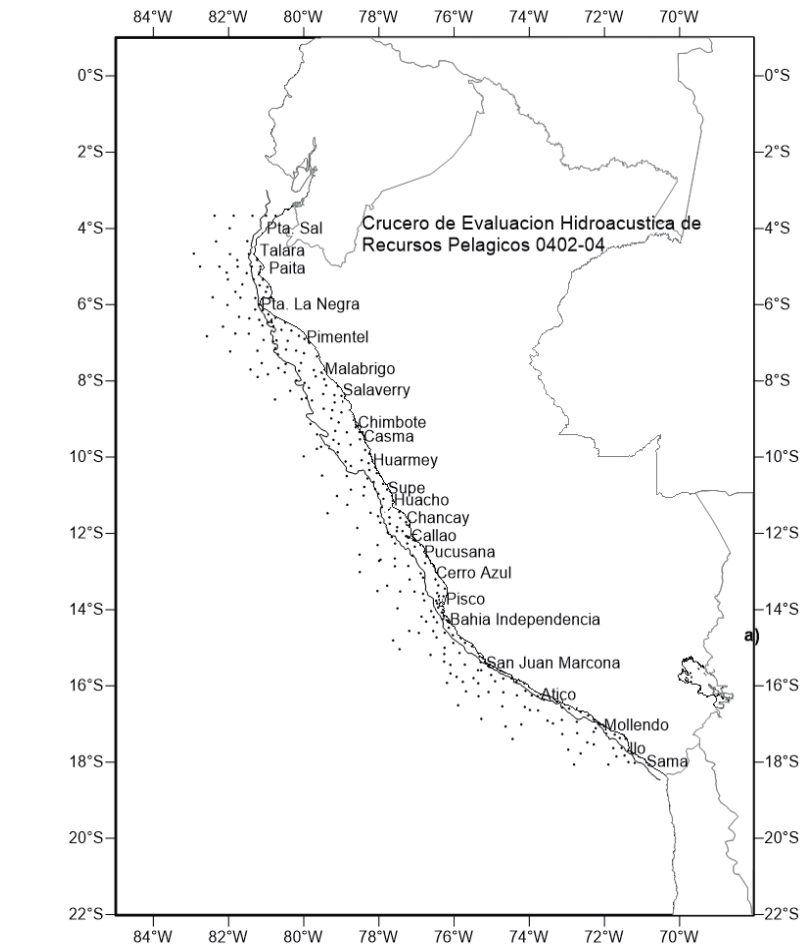


Figura 1.- Carta de estaciones de muestreo. Cr. Evaluación de recursos pelágicos 0411-12

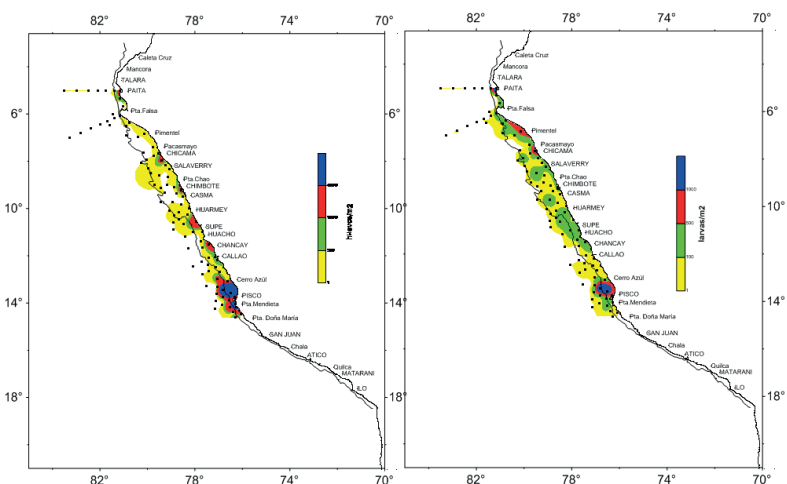


Figura 2.- Distribución y abundancia de *Engraulis ringens* a) huevos, b) larvas. Cr. Evaluación recursos pelágicos 0411-12

especies (Tabla 1). La especie más frecuente y abundante fue *Engraulis ringens* seguida por *Vinciguerria lucetia* y *Diogenichthys laternatus*. La familia Myctophidae registró 7 especies siendo la que tuvo mayor número de especies.

***Engraulis ringens* "anchoveta"**

Durante la primavera del 2004, los huevos de anchoveta presentaron densidades que fluctuaron entre 3 y 16.812 huevos/m² y las larvas entre 3 y 3.108 larvas/m²,

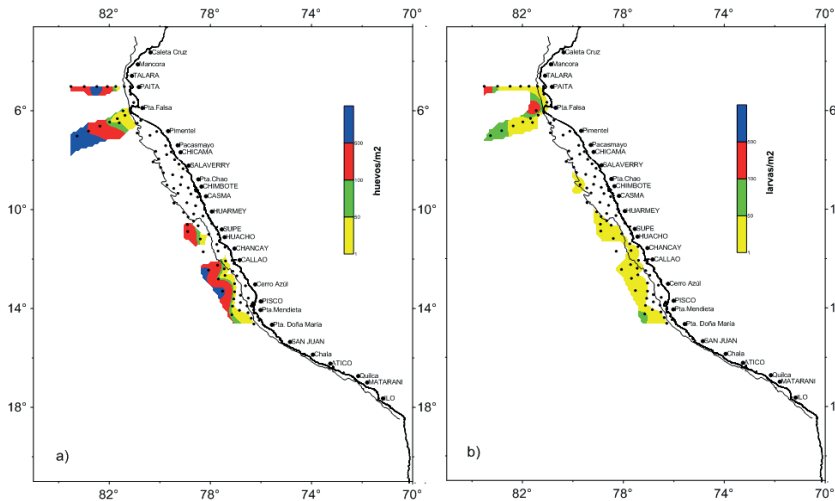


Figura 3.- Distribución y abundancia de *Vinciguerria lucetia* a) huevos, b) larvas. Cr. Evaluación recursos pelágicos 0411-12

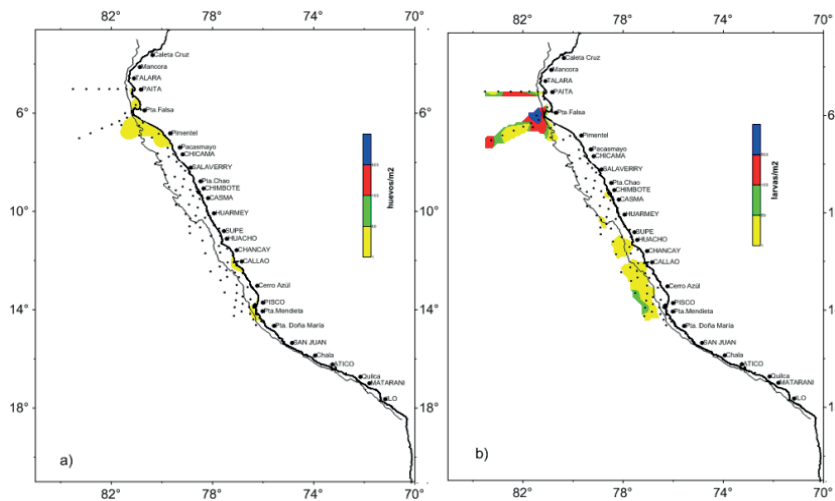


Figura 4.- Distribución y abundancia de a) huevos de *Merluccius gayi peruanus* y b) larvas de *Diogenichthys laternatus*. Cr. Evaluación recursos pelágicos 0411-12

con frecuencias de 53,3% y 72,2%, respectivamente. Los huevos se distribuyeron en gran parte del área muestreada, con sus mayores densidades entre Cerro Azul y Pta. Mendieta (Fig. 2a). Las larvas presentaron mayor distribución que los huevos longitudinalmente pero latitudinalmente similar, registrando al igual que los huevos sus máximas concentraciones frente a Pisco (Fig. 2b).

***Vinciguerria lucetia* “pez luminoso”**

Los huevos de pez luminoso registraron densidades que fluctuaron entre 3 y 3.252 huevos/m² y las larvas entre

3 y 216 larvas/m², con frecuencia del 26,7% y 25,6% respectivamente. Huevos y larvas tuvieron la misma distribución, se registraron en casi todas las estaciones ubicadas fuera de la plataforma continental. Las mayores concentraciones de huevos se determinaron por fuera de las 60 mn (Fig. 3a) en tanto que las mayores densidades de larvas (Fig. 3b) se presentaron en la zona norte, frente a Paita (130 mn) y Pta. Falsa (10 mn).

***Merluccius gayi peruanus* “merluza”**

Dentro del ictioplancton de importancia comercial además de la anchoveta se determinó huevos de

merluza, presentes en el 7% de las muestras, con abundancia entre 3 y 24 huevos/m², distribuidos en pequeños parches frente a Pta. Falsa, Callao y Pisco (Fig. 4a).

***Diogenichthys laternatus* “pez linterna”**

Especie de mayor importancia en la familia Myctophidae, larvas con abundancia entre 3 y 1.134 larvas/m² con frecuencia del 39%. Se observaron dos centros de alta densidad, uno entre Paita y Pta. Falsa y otro (menor abundancia) entre Supe y Pta. Mendieta. (Fig. 4b).

ANÁLISIS COMUNITARIO Y ESTADÍSTICO

Los valores de los índices de diversidad (H) fluctuaron entre 0,004 y 1,582 bits, la equidad (J) varió entre 0,003 y 1,000 y riqueza de especies (d) entre 0,102 y 1,588. La mayor riqueza de especies (11) se localizó frente a Pta. Falsa mientras que la mayor equidad se registró en una estación con dos especies de la familia Bathylagidae (*Leuroglossus urotronus* y *Bathylagoides nigrigenys*). Los menores índices de diversidad, riqueza de especies y equidad correspondieron a estaciones en los que se registraron las concentraciones más altas de huevos y larvas de anchoveta.

Se encontró una relación negativa entre huevos y larvas de anchoveta con la temperatura superficial del mar (TSM) (coeficiente de correlación negativa de -0,50 y -0,49, respectivamente), a diferencia del pez luminoso cuya correlación entre la TSM y la abundancia de huevos y larvas presentó relación positiva con equivalente a 0,55 para los huevos y 0,60 para las larvas.

VOLÚMENES DE ZOOPLANCTON

Durante la primavera 2004 los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 0,4 y 45,0 mL/muestra, con promedio de 11,08 mL/muestra. Los menores volúmenes

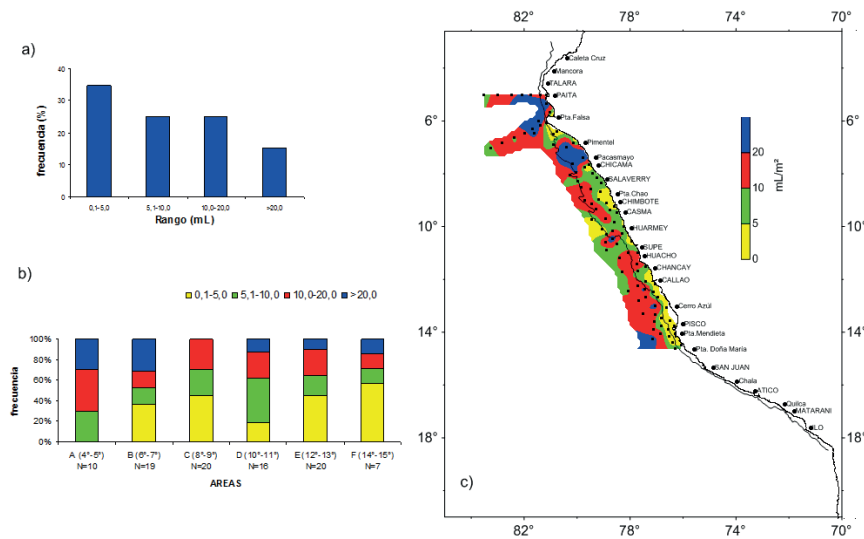


Figura 5.- a) Frecuencia relativa por rango de volúmenes, b) Frecuencia relativa de los volúmenes de zooplankton por área, c) Distribución de los volúmenes de zooplankton. Cr. Evaluación Recursos pelágicos 0411-12

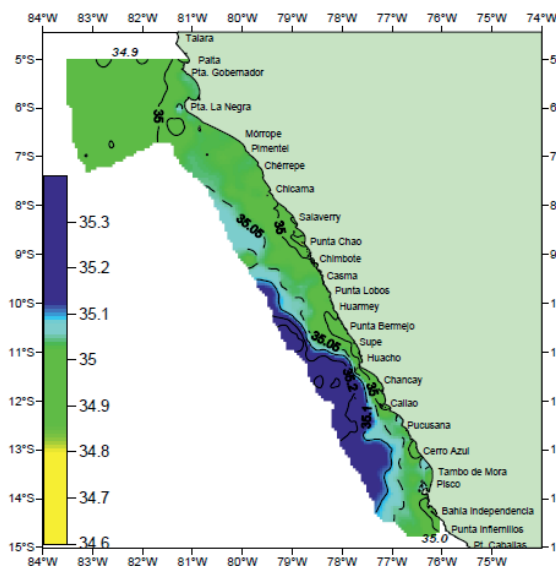


Figura 6.- Carta de Distribución de la Salinidad Superficial (ups). Cr. Evaluación recursos pelágicos 0411-12. Tomada de Vásquez, 2009

(34,78%) se encontraron en la zona costera, los volúmenes entre 5,1 y 10 mL (25%) estuvieron dispersos ubicándose entre Pacasmayo y Callao, dentro y fuera de la plataforma continental. Los volúmenes entre 10 y 20 mL/muestra (25%) estuvieron distribuidos principalmente dentro de la plataforma y fuera de la plataforma al sur del Callao. Los mayores volúmenes (15,22%) fueron registrados por fuera de las 30 millas de la costa.

De acuerdo a la distribución latitudinal de los volúmenes se registró que los mayores volúmenes estuvieron en la zona A y los menores en el área F (Fig. 5).

DISCUSION

Durante el desarrollo del Crucero de Evaluación de Biomasa Desovante 0408-09 (periodo de invierno) se observó el avance de ondas Kelvin hacia el océano Pacífico

sur-oriental incrementando las anomalías térmicas positivas, así como la intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) en la costa central, propiciando el acercamiento y mayor agregación de la anchoveta hacia la parte costera, comportamiento inusual para el periodo (IMARPE, Informe Ejecutivo del Crucero 0408-09). Esta situación se intensificó en la primavera cuando se registró el ingreso de las ASS hacia la zona costera principalmente entre Huacho y Callao (IMARPE 2004) originando que la distribución de anchoveta ocurra en dos grandes grupos: a) al norte asociado con TSM de alrededor de 20 °C y b) al sur con TSM de alrededor de 16 °C. Sin embargo, a nivel de ictioplancton esta situación no se manifestó de igual manera, específicamente para *Engraulis ringens* y *Vinciguerria luetia* que mostraron un patrón de distribución normal para el periodo de muestreo, la primera distribuida y asociada a la plataforma continental y la segunda por fuera de ella.

Los rangos térmicos y halinos en los que se distribuye la anchoveta son bastante conocidos. Las densidades más altas de anchoveta están relacionadas a zonas con mayores tenores de oxígeno, estas variaciones en las condiciones oceanográficas permiten interpretar los cambios ocurridos en su distribución y abundancia en los meses recientes (IMARPE op.cit.).

La distribución encontrada para las larvas de anchoveta coincidió parcialmente con la distribución de los huevos, lo que habría indicado que el desove no se encontraba en su fase inicial sino probablemente en fase intermedia, generando mayor extensión de larvas y densidades importantes de huevos en los centros de alta concentración. Al igual que lo indicado por Ayón et al. (2004), se observa una clara separación entre la distribución de huevos y larvas de anchoveta con las del pez luminoso, asociados probablemente a masas de

agua. Así, las masas de agua entre Huarmey y Punta Mendieta encontrados en este crucero mostraron características típicas de Agua Subtropical Superficial con salinidades mayores a las de Aguas Costeras Frías (Fig. 6) y temperaturas mayores, por lo que la presencia de estados de desarrollo temprano de anchoveta en esta zona fue baja mientras que fue mayor en el pez luminoso que además presentó altos valores de abundancia.

La distribución encontrada para el ictioplancton durante este crucero muestra aparentemente una distribución normal, excepto para los huevos de merluza, ya que el patrón de distribución de huevos y larvas de esta especie suele encontrarse al norte de Huacho. Normalmente la distribución de adultos está relacionada con sus larvas, sin embargo en el caso de la merluza éstas pueden ser trasladadas a otros lugares por las corrientes subsuperficiales. El hecho de haber encontrado huevos al sur del Callao, podría estar relacionado con la intensificación de la corriente de Cromwell que habría trasladado los huevos de esta especie hasta Pisco.

Los valores de equidad estuvieron directamente relacionados con las especies dominantes *Engraulis ringens*, *Diogenichthys laternatus* y *Vinciguerria lucetia*, tal es así que el valor más alto de equidad se registró en la estación en donde estas tres especies estuvieron ausentes, mientras que los valores más bajos de equidad coincidieron con las estaciones en la que una de estas especies se encontró dominando.

De acuerdo con lo encontrado para la anchoveta y el pez luminoso estas dos especies estarían asociadas con masas de agua diferente, en el caso de la anchoveta estaría asociada con las Aguas Costeras Frías,

similar a lo reportado por CARRASCO (1993) así como el pez luminoso estaría asociado con las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

Por otro lado, se observa que los volúmenes del zooplancton obtenidos en el presente estudio fueron mayores a los registrados durante el verano 2004 (NAKAZAKI, 2004), lo que coincide con lo planteado por CARRASCO y LOZANO (op.cit.) y AYÓN et al. (op.cit.) quienes afirman que los mayores volúmenes corresponden a la estación de primavera. Asimismo, Ayón et al. (op.cit.), señalan que los volúmenes más altos del zooplancton son registrados por fuera de las 60 mn principalmente entre 4 y 6°S; sin embargo, durante este muestreo se observó volúmenes altos en la zona costera, esto podría ser atribuido al desplazamiento de las AES hasta Chicama y al acercamiento de las ASS hacia la zona costera (IMARPE op.cit.), situación que estaría de acuerdo con lo mencionado por Ayón et al. (op.cit.), quienes indican que los cambios en la distribución de los volúmenes de zooplancton podrían estar relacionados con la distribución de masas de agua.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a Carmela Nakazaki, Roberto Quesquén, Oscar Lozano por el apoyo en el análisis de las muestras y a Juana Fiestas por la digitación de los datos.

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.
CARRASCO S, LOZANO O. 1989. Seasonal and long-term variations of zooplankton volumes in the Peruvian

Sea 1964-1987. In The Peruvian Upwelling Ecosystem: Dynamics and Interactions, pp. 82-85. Ed. by Pauly D, Muck P, Mendo J, Tsukayama I. ICLARM Conference Proceedings, Instituto del Mar del Perú (IMARPE), M Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM). 438 pp.

CARRASCO S. 1993. Ictioplancton como Indicadores de El Niño. Boletín ERFEN (N°32-33):12-19.

EINARSSON H, ROJAS DE MENDIOLA B. 1963. Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). Bol. Inst. Recursos Marinos, Callao. Vol. 1(1):1-23.

IMARPE. 2004. Informe Ejecutivo Crucero 0411-12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos (Bahía Independencia – Paita) BIC Olaya, 29 de Noviembre a 21 de Diciembre. Preparado por las Direcciones de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT), de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos (DIRPNO); y de Oceanografía (DIO).

KRAMER D, KALIN M, STEVENS E, THRAILKILL J, ZWEIFEL J. 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current Region. NOAA Technical Report NMFS Cir-370: 1-38.

MOSER H. 1996. The Early stages of Fishes in the California Current Region. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations ATLAS N°33:1505p.

NAKAZAKI C. 2004. El Ictioplancton y Volúmenes de Zooplancton entre Tumbes e Ilo en el verano 2004. Informe Interno.

SANDOVAL DE CASTILLO O. 1979. Distribución y variación estacional de larvas de peces en la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú N°63:1-32

VÁSQUEZ, L. 2009. Características Oceanográficas físicas del mar peruano en primavera 2004. Bol. Inst. Recursos Marinos, Callao. Vol. 36(1-2):1-23.

Tabla 1.- Composición del Ictioplancton. Cr. de Evaluación de Recursos Pelágicos 0411-12

Familia	Género / Especie	Estadio	Frec (%)	Abundancia (Ind/m ²)			
				Total	MIN	MAX	PROM
ANTENNARIIDAE	No determinado	larvas	1.1	3	3	3	3
ATHERINIDAE	<i>Atherinella</i> sp.	larvas	1.1	15	15	15	15
ATHERINIDAE	<i>Odonthesthes regia regia</i>	larvas	5.6	27	3	15	5
BATHYLAGIDAE	<i>Bathylagoides nigrigenys</i>	huevos	1.1	12	12	12	12
BATHYLAGIDAE	<i>Bathylagoides nigrigenys</i>	larvas	10.0	45	3	9	5
BATHYLAGIDAE	<i>Bathylagoides weselthi</i>	larvas	2.2	6	3	3	3
BATHYLAGIDAE	<i>Leuroglossus urotronus</i>	huevos	2.2	12	3	9	6
BATHYLAGIDAE	<i>Leuroglossus urotronus</i>	juvenil	3.3	9	3	3	3
BATHYLAGIDAE	<i>Leuroglossus urotronus</i>	larvas	11.1	75	3	24	8
BATHYLAGIDAE	No determinado	huevos	7.8	123	3	57	18
BLENNIIDAE	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
BLENNIIDAE	<i>Ophioblennius</i> sp.	larvas	6.7	24	3	9	4
BREGMACEROTIDAE	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larvas	1.1	3	3	3	3
CARANGIDAE	<i>Trachurus picturatus</i>	larvas	1.1	15	15	15	15
CHIASMONTIDAE	<i>Chiasmodon niger</i>	larvas	2.2	6	3	3	3
CLUPEIDAE	No determinado	larvas	2.2	15	3	12	8
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa nasus</i>	huevos	2.2	195	63	132	98
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa nasus</i>	larvas	2.2	105	3	102	53
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	53.3	68226	3	16812	1421
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	72.2	16119	3	3108	248
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis ringens</i>	post-larva	1.1	6	6	6	6
GOBIESOCIDAE	No determinado	larvas	1.1	3	3	3	3
HEMIRAMPHIDAE	<i>Oxyporhamphus</i> sp.	huevos	1.1	3	3	3	3
HEMIRAMPHIDAE	No determinado	huevos	4.4	15	3	6	4
LABRISOMIDAE	No determinado	larvas	2.2	6	3	3	3
MELAMPHAIDAE	<i>Melamphaes</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
MERLUCCIIDAE	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	huevos	6.7	60	3	24	10
MUGILIDAE	No determinado	huevos	3.3	132	3	126	44
MUGILIDAE	No determinado	larvas	1.1	21	21	21	21
MYCTOPHIDAE	<i>Ceratospelus</i> sp.	larvas	2.2	9	3	6	5
MYCTOPHIDAE	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larvas	38.9	3300	3	1134	94
MYCTOPHIDAE	<i>Diogenichthys laternatus</i>	juvenil	1.1	3	3	3	3
MYCTOPHIDAE	<i>Lamparyctus parvicauda</i>	larvas	15.6	153	3	66	11
MYCTOPHIDAE	<i>Myctophum nitidulum</i>	larvas	2.2	9	3	6	5
MYCTOPHIDAE	<i>Myctophum</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
MYCTOPHIDAE	<i>Notoscopelus resplendens</i>	larvas	1.1	3	3	3	3
MYCTOPHIDAE	<i>Triphoturus oculus</i>	larvas	7.8	39	3	12	6
MYCTOPHIDAE	No determinado	larvas	2.2	6	3	3	3
NOMEIDAE	<i>Psenes sio</i>	huevos	1.1	3	3	3	3
NOMEIDAE	<i>Psenes sio</i>	larvas	2.2	6	3	3	3
NORMANICHTHYIDAE	<i>Normanichthys crockeri</i>	larvas	15.6	96	3	27	7
ONEIRODIDAE	No determinado	larvas	1.1	3	3	3	3
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
PARALICHTHYIDAE	<i>Hipoglossina</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
PHOSICHTHYIDAE	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevos	26.7	7356	3	3252	307
PHOSICHTHYIDAE	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larvas	25.6	1017	3	216	44
PHOSICHTHYIDAE	<i>Vinciguerria lucetia</i>	juvenil	2.2	6	3	3	3
SCIAENIDAE	No determinado	larvas	10.0	51	3	12	6
SCOPELARCHIDAE	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	larvas	1.1	3	3	3	3
SERRANIDAE	No determinado	larvas	1.1	12	12	12	12
SERRANIDAE	<i>Serranus</i> sp.	larvas	1.1	3	3	3	3
NO DETERMINADO	No determinado	huevos	32.2	3375	3	1002	116
	No determinado	larvas	10.0	60	3	18	7