



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 32

Número 2

• **Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoqueta por el Método de Producción de Huevos**
BIC Olaya y LP IMARPE V 0108-09

• **Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BICs Humboldt, Olaya, SNP-2 y LP IMARPE IV 0110-11**



Abril a Junio 2004

Callao, Perú

EL ICTIOPLANCTON DEL MAR PERUANO DURANTE LA PRIMAVERA AUSTRAL 2001

ICHTHYOPLANKTON OF PERUVIAN SEA DURING THE AUSTRAL SPRING 2001

Margarita Girón Patricia Ayón'

RESUMEN

GIRÓN M, AYÓN P. 2004. El ictioplancton del mar peruano durante la primavera austral 2001. Inf Inst Mar Perú 32(2): 181-187.- Se presentan los resultados del análisis de muestras de ictioplancton colectadas durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos BICs Humboldt y Olaya 0110-11, del 3 de octubre al 13 de noviembre del 2001, desde Puerto Pizarro a Tacna. Se determinaron larvas de 76 especies de peces. La más frecuente fue *Vinciguerria luetia* "pez luminoso" (57,61% huevos y 41,85% larvas). La mayor densidad correspondió a la anchoveta (20.664 huevos/m²); estos huevos tuvieron dos patrones de distribución; uno hasta 80 mn, entre Caleta La Cruz y Punta Falsa; y otro en forma dispersa entre Punta Falsa e Ilo, con un foco de alta concentración a 10 mn frente a Salaverry (>20.000 huevos/m²). Otras especies que destacaron fueron los mictófididos o peces linterna.

PALABRAS CLAVE: ictioplancton, anchoveta, pez luminoso, mictófididos, primavera 2001, mar peruano.

ABSTRACT

GIRÓN M, AYÓN P. 2004. Ichthyoplankton of Peruvian sea during the austral spring 2001. Inf Inst Mar Perú 32(2): 181-187. The results of the analysis of ichthyoplankton samples taken during the cruise RVs Humboldt and Olaya 0110-11, to evaluate pelagic resources are presented. The cruise began on October the 3rd from Puerto Pizarro and ended November the 13th, in Tacna. Larvae of 76 fish species were determined. The most frequent was *Vinciguerria luetia* "light fish" (57.61% eggs and 41.85% larvae). The greatest density corresponded to anchoveta (20,664 eggs/m²); these eggs had two distribution patterns: one, up to 80 mn off the coast between Caleta La Cruz and Punta Falsa; and the other, scattered between Punta Falsa and Ilo with a high concentration at 10 nautical miles in front of Salaverry (>20,000 eggs/m²). Other common species were myctophids, or lanternfishes.

KEYWORDS: ichthyoplankton, Peruvian anchoveta, luminous fish, myctophids, spring 2001, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

La especie más importante en la pesquería pelágica en el Perú es la anchoveta (*Engraulis ringens*), constituyendo una de las pesquerías más importantes del mundo por la magnitud de sus desembarques. El IMARPE realiza evaluaciones periódicas de la biomasa de esta especie, con el propósito de tener un adecuado control de sus niveles poblacionales para fines de ordenamiento pesquero.

El Área de Evaluación de Producción Secundaria (AEPS) de la Unidad de Investigación en Oceanografía Biológica (UIOB), Dirección de Investigaciones en Oceanografía (DIO) participa en

estas evaluaciones para conocer la magnitud, las áreas y épocas del desove, además de las primeras etapas de vida de esta especie. Paralelamente, es posible obtener información sobre sardina, jurel, caballa, merluza, y otros peces de comportamiento batipelágico y que forman parte del ictioplancton.

Los cruceros realizados entre febrero y setiembre del 2001, indicaron cambios en la dinámica del mar peruano, asociados con la inestabilidad del ambiente, que han repercutido directamente sobre los patrones de distribución de los recursos, principalmente de la anchoveta. Este informe da a conocer los resultados del análisis de muestras de ictioplancton colectadas

en el crucero de la primavera 2001, del 3 de octubre al 13 noviembre.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero se realizó entre Puerto Pizarro y Tacna, del 3 de octubre al 13 de noviembre del 2001, a bordo de los BICs Humboldt y Olaya; el primero evaluó el área dentro de las 100 mn de la costa; el segundo lo hizo entre las 100 y 200 mn. Se colectaron 184 muestras de zooplancton mediante una red Hensen, que operó con barco parado en jales verticales de 50 m de profundidad. Las muestras se fijaron y preservaron en formaldehído al 2%. Se analizaron en el laboratorio de la

sede central del IMARPE; se obtuvieron los volúmenes del zooplancton y la composición de especies del ictioplancton. Los volúmenes se determinaron con el método por desplazamiento (ROBERTSON, 1970).

Para identificar las especies se utilizaron los trabajos de EINARSSON Y ROJAS DE MENDIOLA (1963), SANTANDER Y SANDOVAL DE CASTILLO (1971), SANDOVAL DE CASTILLO (1979); BALBOTÍN Y PÉREZ (1980); OLIVAR Y FORTUÑO (1991); MOSER (1996).

La abundancia de huevos y de larvas se expresan en número /m² y los volúmenes del zooplancton en mL/muestra. La escala utilizada para los huevos y larvas de anchoveta es la de SANTANDER (1987). Para huevos y larvas de pez luminoso se utilizó otra escala de acuerdo a sus niveles de abundancia promedio (1-50; 50-100; 100-500 y > 500).

Para la elaboración de las tablas se utilizó el programa EXCEL y para las cartas de distribución de las especies, el programa SURFER versión 7 utilizando el método de interpolación Kriging.

RESULTADOS

Volúmenes del zooplancton

En forma general, los volúmenes del zooplancton presentaron un rango entre 0,2 y 33,0 mL/muestra, con un promedio de 9,05 mL/muestra.

Se observó que los volúmenes predominantes en casi toda el área, desde Caleta La Cruz hasta Ilo, estuvieron en el rango comprendido entre 5 y 10 mL/muestra, que fueron el 42,9 % de los volúmenes totales (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de volúmenes de zooplancton (mL/muestra)

Rango	N	(%)
0,1 - 5	46	25,0
5,1 -10	79	42,9
10,1 -20	53	28,8
> 20	6	3,3
Total	184	100,0

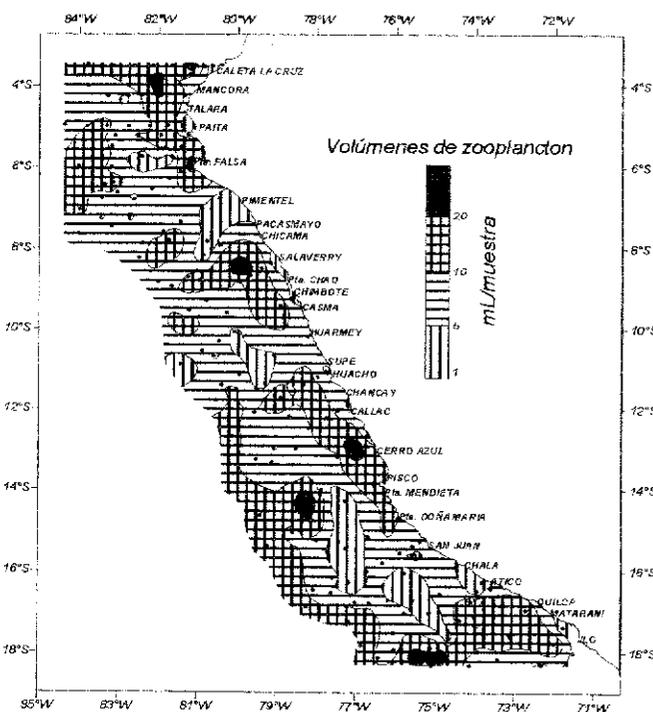


Figura 1. Volúmenes de zooplancton (mL/muestra). Cruce de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

El menor valor se ubicó frente a Atico a 10 millas de la costa (0,2 mL/muestra), y los máximos se hallaron a 30 mn frente Caleta La Cruz (33 mL/muestra) y frente a Cerro Azul (33 mL/muestra) (Figura 1).

El zooplancton estuvo compuesto en su mayoría por copéodos, salpas, sifonóforos, eufáusidos, poliquetos y las larvas de los decápodos, entre otros.

Composición del ictioplancton

El ictioplancton estuvo conformado por 76 especies pertenecientes a 38 familias. Destacaron *Bathylagidae*, *Phosichthyidae*, *Myctophidae*, *Scomberesocidae*, *Engraulidae* (Tabla 2).

La especie más frecuente fue *Vinciguerria lucetta* "pez luminoso" (57,61% de estaciones positivas para huevos y 41,85 % para larvas). Siguieron, en orden de frecuencia, *Engraulis ringens* "anchoveta" (45,11% de estaciones para huevos); los micrófidos *Diogenichthys laternatus* "pez linterna de Diógenes" (50%),

Lampanyctus parvicauda (34,78%) y *Tripboturus oculeus* (24,46 % de estaciones positivas).

Se encontraron en mayor densidad, los huevos de anchoveta (máxima, 20.664 huevos/m²); y los huevos de pez luminoso (entre 3 y 6.315 huevos/m²).

Engraulis ringens "anchoveta"

De manera general, en toda el área muestreada se observaron huevos y larvas.

Los huevos fueron menos frecuentes que las larvas. Se registraron dos patrones en la distribución de los huevos: (a) en el norte, entre Caleta La Cruz y Punta Falsa, con mayor frecuencia de estaciones positivas hasta 80 mn de la costa; y (b) entre Pimentel e Ilo, con huevos muy dispersos. Las mayores densidades se determinaron frente a Salaverry con 20.664 huevos/m² dentro de las 5 mn de la costa, predominando abundancia < 500 huevos/m² (Figura 2a).

Las larvas presentaron una

Tabla 1. Composición, frecuencia y abundancia del ictioplancton. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

ORDEN/FAMILIA	GENERO/ESPECIE	Estadio	Est(+)		Abundancia Mínima	Abundancia Máxima	Total N° Ind/m³
			N°	%			
Anguilliformes	No determinado	huevos	3	1,63	3	3	9
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	24	13,04	3	20664	24885
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	83	45,11	3	972	3474
Engraulidae	<i>Archo nasis</i>	huevos	1	0,54	9	9	9
Engraulidae	No determinado	larvas	3	1,63	3	18	27
Bathylagidae	<i>Bathylagus nigricornis</i>	larvas	6	3,26	3	6	24
Bathylagidae	<i>Bathylagus wassalli</i>	larvas	4	2,17	3	6	21
Bathylagidae	<i>Bathylagus</i> sp.	larvas	3	1,63	3	3	9
Bathylagidae	<i>Leuroglossus urocanus</i>	larvas	17	9,24	3	75	330
Bathylagidae	<i>Leuroglossus subbius</i>	larvas	4	2,17	3	9	18
Bathylagidae	No determinado	huevos	3	1,63	3	195	201
Gonostomatidae	<i>Cyclocheilichthys</i> sp.	larvas	1	0,54	6	6	6
Phosichthyidae	<i>Viniguerris laevis</i>	huevos	106	57,61	3	6315	20538
Phosichthyidae	<i>Viniguerris laevis</i>	larvas	77	41,85	3	423	2241
Melanostomiidae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides nobilei</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.	huevos	1	0,54	3	3	3
Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.	larvas	1	0,54	15	15	15
Synodontidae	No determinado	huevos	1	0,54	15	15	15
Synodontidae	No determinado	larvas	2	1,09	3	3	6
Myctophidae	<i>Bombasurus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Ceratostylops</i> sp.	larvas	25	13,59	3	9	108
Myctophidae	<i>Diogenichthys lateratus</i>	larvas	92	50,00	3	150	1281
Myctophidae	<i>Goniichthys tenuis</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Gygisphum reinhardtii</i>	larvas	7	3,80	3	9	33
Myctophidae	<i>Gygisphum</i> sp.	larvas	2	1,09	3	9	12
Myctophidae	<i>Lampantus parvicauda</i>	larvas	64	34,78	3	30	378
Myctophidae	<i>Lampantus</i> sp.	larvas	2	1,09	3	3	6
Myctophidae	<i>Myctophum aurolateratum</i>	larvas	2	1,09	3	3	6
Myctophidae	<i>Myctophum rubidulum</i>	larvas	13	7,07	3	6	48
Myctophidae	<i>Nannobichthys phyllisae</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Notoscoloplos resplendens</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Pratargypteron</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Triphoxenus mexicanus</i>	larvas	3	1,63	3	3	9
Myctophidae	<i>Triphoxenus oculatus</i>	larvas	45	24,46	3	24	260
Myctophidae	<i>Triphoxenus nigrescens</i>	larvas	2	1,09	3	12	15
Myctophidae	<i>Triphoxenus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Myctophidae	<i>Synalophus</i> sp.	larvas	3	1,63	3	3	9
Myctophidae	No determinado	larvas	4	2,17	3	9	18
Bregmacerotidae	<i>Bregmacerotus bathymaster</i>	larvas	2	1,09	3	6	9
Macrouridae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
Merlucciidae	<i>Merluccius geyi</i>	larvas	1	0,54	6	6	6
Ophidiidae	<i>Lepophidium</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Ophidiidae	No determinado	larvas	2	1,09	3	3	6
Atherinidae	<i>Olanasthes regia regia</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Scomberesocidae	<i>Scomberesoc saurus</i>	huevos	39	21,20	3	12	168
Scomberesocidae	<i>Scomberesoc saurus</i>	larvas	6	3,26	3	6	21
Scomberesocidae	<i>Colabis</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Trachichthyidae	<i>Hopllostethus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Melamphaeidae	<i>Melamphus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Syngnathidae	<i>Syngnathus acaudatus</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Scorpaenidae	<i>Pomatus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Normanichthyidae	<i>Normanichthys crockeri</i>	larvas	5	2,72	3	6	21
Serranidae	No determinado	larvas	1	0,54	6	6	6
Carangidae	<i>Chloroscomberus torquatus</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Carangidae	<i>Caranx</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Carangidae	<i>Trachurus picturatus muphi</i>	larvas	1	0,54	3	3	3
Carangidae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
Haemulidae	<i>Arisaeta</i> sp.	larvas	2	1,09	3	6	9
Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	larvas	4	2,17	3	6	15
Sciaenidae	Especie 23	larvas	1	0,54	3	3	3
Sciaenidae	No determinado	larvas	5	2,72	3	39	48
Mugilidae	No determinado	huevos	1	0,54	3	3	3
Labridae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i>	larvas	2	1,09	3	9	12
Blenniidae	<i>Ophiblenius</i> sp.	larvas	3	1,63	3	3	9
Gobiidae	No determinado	larvas	2	1,09	3	6	9
Scombridae	<i>Samber japonicus</i>	larvas	3	1,63	3	15	21
Centrolophidae	<i>Seriella</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Nomeidae	<i>Psenes sio</i>	huevos	1	0,54	3	3	3
Nomeidae	<i>Psenes sio</i>	larvas	4	2,17	3	3	12
Pleuronectiformes	No determinado	larvas	1	0,54	6	6	6
Cynoglossidae	<i>Symphysus</i> sp.	larvas	3	1,63	3	6	15
Cynoglossidae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
Paralichthyidae	<i>Etrapsus</i> sp.	larvas	4	2,17	3	9	18
Paralichthyidae	<i>Hippoglossus</i> sp.	larvas	1	0,54	3	3	3
Paralichthyidae	No determinado	larvas	1	0,54	3	3	3
No determinado		huevos	63	34,24	3	183	1379

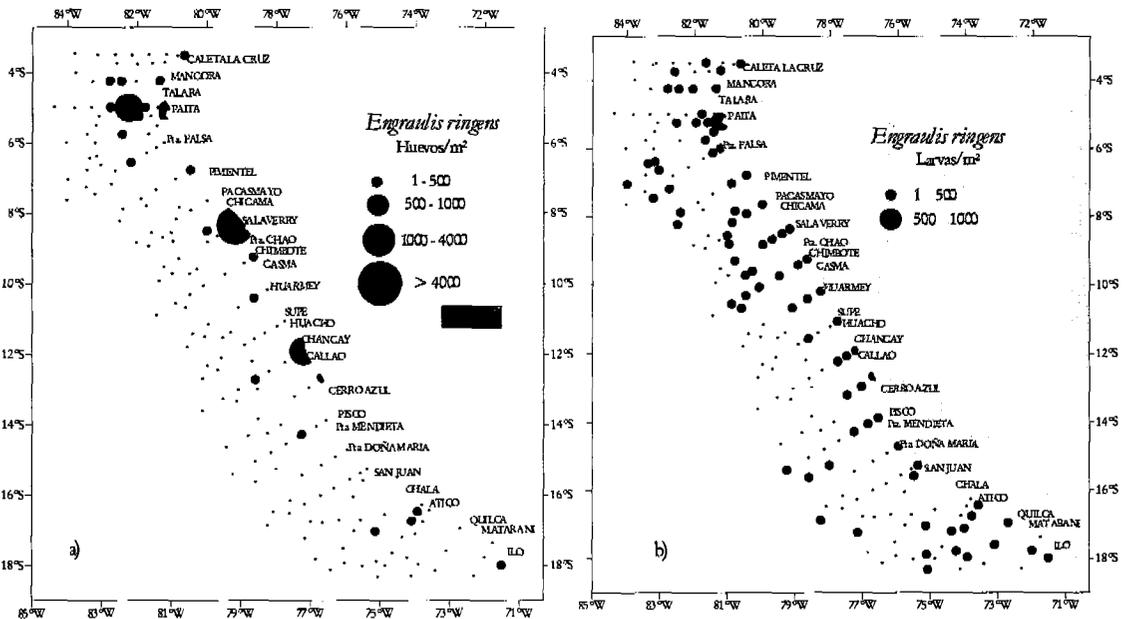


Figura 2. Distribución y abundancia de *Engraulis ringens* a) Huevos y b) Larvas. *Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.*

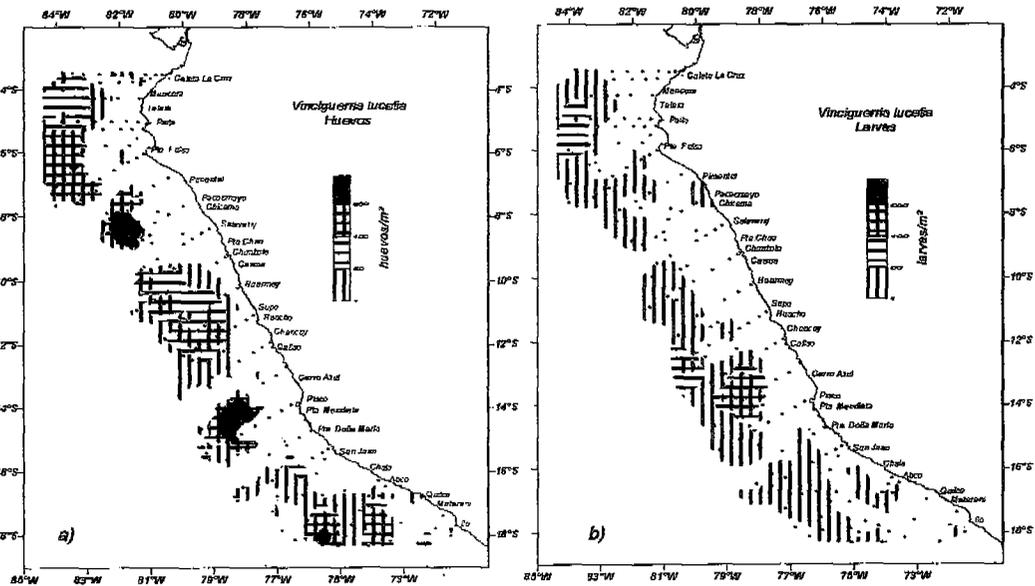


Figura 3. Distribución y abundancia de *Vinciguerria lucetia* a) Huevos y b) Larvas. *Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.*

mayor área de distribución, pero menores abundancias (hasta 972 larvas/m²) y mayor proyección, llegando hasta 180 mn de la costa entre Pisco e Ilo (Figura 2b).

Vinciguerria lucetia
"pez luminoso"

Esta especie se distribuyó principalmente por fuera de las 60 mn de la

costa, a excepción de algunas zonas como Quilca e Ilo, donde estuvo más cerca de la costa, encontrándose incluso a 10 mn (Figura 3). Los niveles de abundancia y de frecuencia de los huevos (entre 3 a 6.515 huevos/m² y frecuencia de 57,61 %) fueron mayores que las larvas (entre 3 y 423 larvas/m² y frecuencia de 41,85 %).

Los huevos presentaron tres

núcleos de alta concentración (> 500 huevos/m²): uno a 130 mn frente a Chicama (5.160 huevos/mn²), otro frente a Pisco (5.315 huevos/m²), y un tercero a 270 millas de la costa frente a Quilca (945 huevos/m²) (Figura 3a).

Las larvas presentaron una distribución similar a los huevos, pero con abundancias menores, cuya máxima concentración (423 lar-

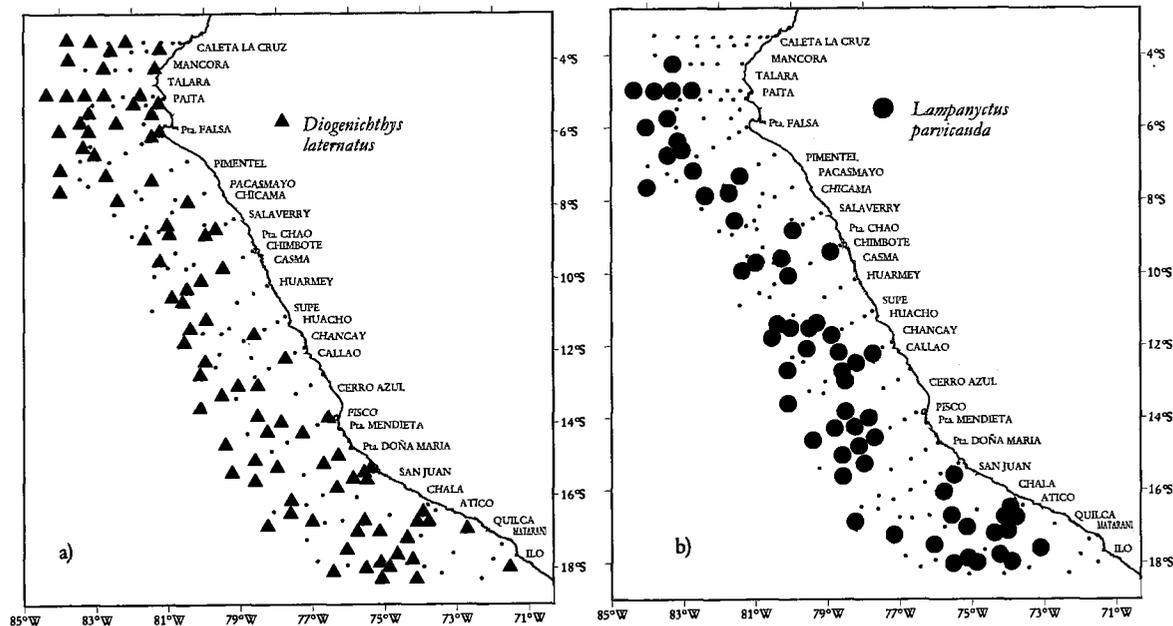


Figura 4. Distribución de larvas de Mictófidos a) *Diogenichthys laternatus* y b) *Lampanyctus parvicauda*.
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

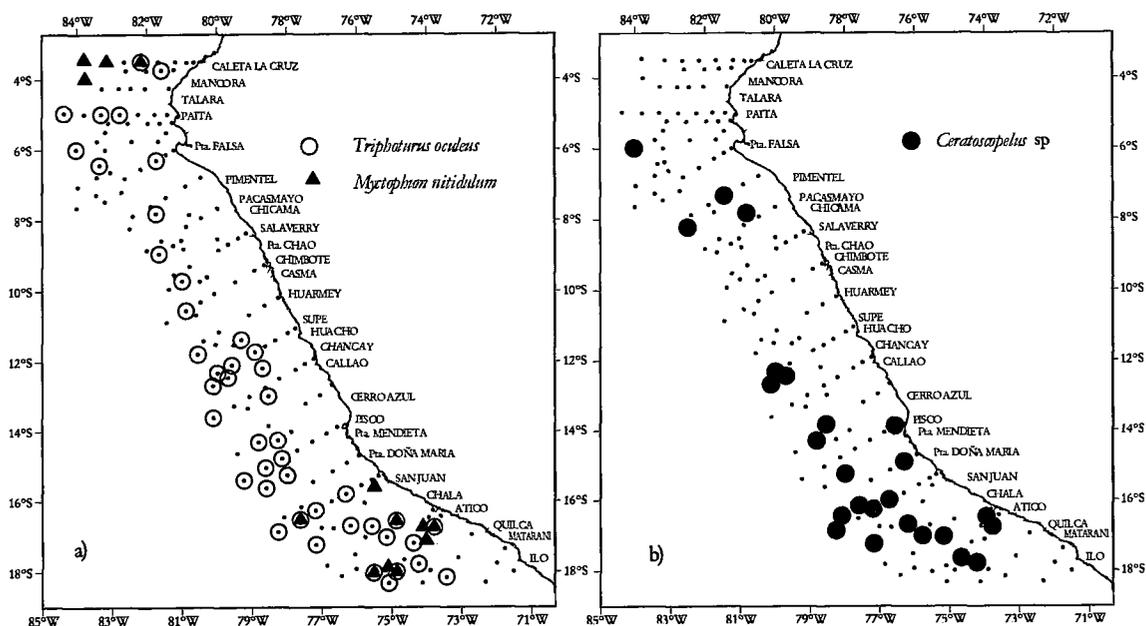


Figura 5. Distribución de larvas de a) *Triphoturus oculus* y *Myctophum nitidulum* y b) *Ceratoscopelus* sp.
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

vas/m²) se ubicó a 120 mn frente a Cerro Azul (Figura 3b).

Familia Myctophidae
"Peces linterna"

Esta familia presentó 18 especies, entre las que se pueden mencionar: *Diogenichthys laternatus*, *Lampanyctus parvicauda*, *Gonichthys tenuiculum*, *Hygophum*

reinhardtii, *Myctophum nitidulum*, *Triphoturus oculus* y *Ceratoscopelus* sp.

Diogenichthys laternatus "linterna de Diógenes", se halló en el 50% de estaciones, con abundancia entre 3 y 150 larvas/m², frente a toda la costa peruana, desde la parte costera entre Caleta La Cruz y Punta Falsa; y entre Pisco e Ilo; y por fuera de las 70 millas entre Pimentel y Supe, con

la máxima extensión frente a Pimentel (a 200 mn de la costa) (Figura 4a).

Dentro de los mictófidos, destacaron también las larvas de *Lampanyctus parvicauda* "pez linterna de cola delgada" (frecuencia 34,78 %; abundancia 3 a 30 larvas/m²), halladas entre Máncora e Ilo, mayormente por fuera de las 60 mn,

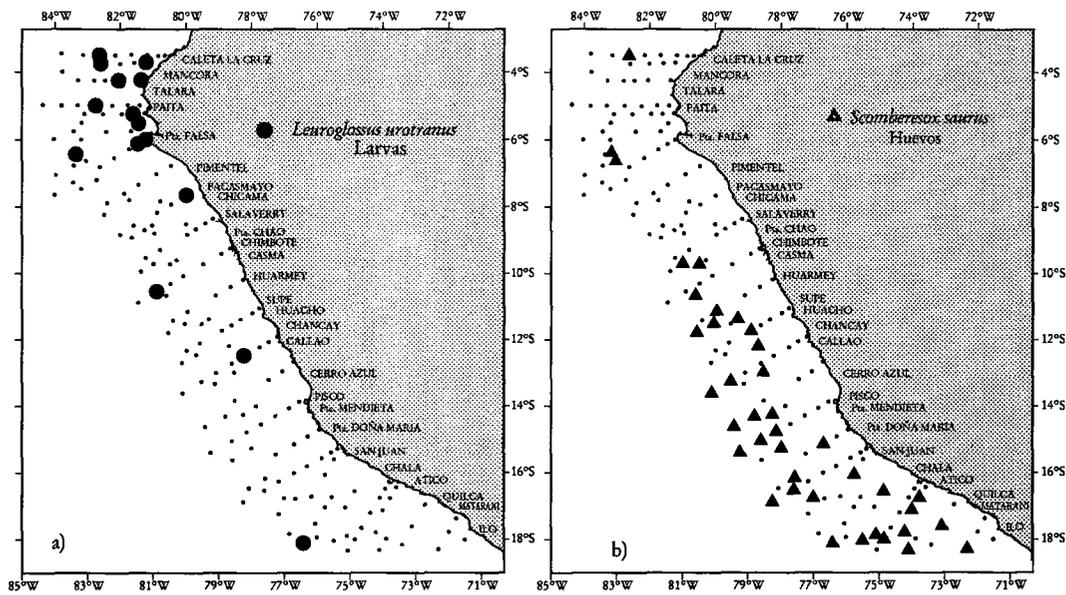


Figura 6. Distribución de a) larvas de *Leuroglossus urotronus*, y b) huevos de *Scomberesox saurus*.
Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

excepto frente a Chimbote, Callao, San Juan y Atico, donde mostraron un mayor acercamiento a la costa (Figura 4b).

Las larvas de *Triphturus oculus* "anchova negra luminosa" se registraron entre Caleta La Cruz y Matarani, a partir de las 60 millas de la costa, con concentraciones entre 3 y 24 larvas/m² y frecuencia de 24% (Figura 5a).

Las larvas de *Myctophum nitidulum* "pez linterna", se localizaron en la zona norte entre Caleta La Cruz y Máncores por fuera de las 70 mn; y en la zona sur entre San Juan y Atico a partir de las 30 millas de la costa, con valores bajos y una frecuencia del 7,07 % (Figura 5a).

Larvas de *Ceratoscopelus* sp. "pez luminoso", se presentaron entre Punta Falsa y Chicama, por fuera de las 60 mn; frente a Huacho a 120 mn y entre Cerro Azul y Matarani ubicados desde la parte costera hasta fuera de las 90 mn de la costa. Esta especie tuvo abundancias bajas entre 3 y 9 larvas/m² con una frecuencia del 13,59% de estaciones positivas (Figura 5b).

Otras especies

Merecen mencionarse: los huevos de "agujilla", y las larvas de esperlán plateado.

Huevos de "agujilla", *Scomberesox saurus*, se encontraron frente a Caleta La Cruz y Punta Falsa y entre Punta Chao e Ilo, distribuidos principalmente a partir de las 60 mn, con una frecuencia de 21,20% y abundancias entre 3 y 12 huevos/m² (Figura 6b).

Larvas de "esperlán plateado", *Leuroglossus urotronus*, se localizaron principalmente en la parte norte entre Caleta La Cruz y Punta Falsa hasta las 100 mn; y frente a Chicama, Chimbote, Callao y Atico, fuera de las 60 millas de distancia de la costa, con densidades entre 3 y 75 larvas/m² y frecuencia de 9,24 % (Figura 6a).

DISCUSIÓN

Los volúmenes de zooplancton encontrados durante el muestreo 0110-11 han sido mayores a los

observados el año anterior, para la misma área y periodo de muestreo (GIRÓN et al. 2000). Se observa, también, que hay una mayor frecuencia de volúmenes entre 5,0 y 10,0 mL/muestra, diferente a lo observado para el verano 2001 (ARONÉS 2004) y el invierno 2001 (QUESQUÉN 2004). Una de las posibles causas de este incremento podría deberse a una mayor densidad de especies del meso o macrozooplancton, los cuales han aportado un mayor volumen.

Continúa observándose la presencia de huevos y larvas de anchoveta en la parte norte entre Caleta La Cruz y Paita, hecho que se viene registrando desde el verano 2001 (ARONÉS 2004) e invierno (QUESQUÉN 2004). La ocurrencia de huevos de esta especie es mucho menor que la de las larvas. Además las densidades de los huevos son muy bajas si se comparan con las densidades máximas encontradas durante pleno proceso reproductivo. Estos hechos concretos estarían indicando que el desove de la especie se encuentra en su fase de declinación.

La distribución de los huevos guarda estrecha relación con la observada para los adultos. Así, la mayor biomasa de anchoveta se encontró entre los 4 y 6°S (IMARPE 2001), coincidiendo con la mayor frecuencia de huevos en esa zona.

Durante esta evaluación de primavera 2001, se observó un incremento en el número de especies (76 especies) sobre el registrado en invierno 2000 (36 especies) (QUESQUÉN 2004), pero menor al hallados en el verano 2001 (104 especies) (ARONÉS 2004); este incremento estaría en relación con la proyección de aguas oceánicas hacia la costa. Esto se respalda en que el mayor número de especies provienen de la parte oceánica por la presencia de larvas de especies de hábitat meso y batipelágico.

Otro hecho interesante es la presencia de larvas de *Myctophum nitidulum* en dos zonas alejadas entre sí. Probablemente, podrían pertenecer a dos poblaciones diferentes, o que se trate de una subespecie; para saber con exactitud si corresponden a la misma especie, es necesario hacer un seguimiento de ella a través de los diferentes cruceros.

CONCLUSIONES

1.- Se mantiene la distribución de la anchoveta al norte de los 6°S, con una clara disminución en la intensidad del proceso reproductivo.

2.- La distribución de los huevos muestra una estrecha relación con la distribución de los adultos, los cuales se encontraron principalmente dentro de los 4 y 6°S.

3.- El incremento en el número de especies del ictioplancton indicaría una mayor influencia de las aguas oceánicas sobre la zona costera.

Referencias

ARONÉS K. 2004. Zooplancton e ictioplancton del mar peruano durante el verano 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):47-56.

BALBOTÍN F, PÉREZ R. 1980. Descripción de los estados larvales de *Normanichthys crockeri* Clark (Perciformes: Normanichthyidae) del área de Valparaíso, Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 17(1): 81-95.

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. 2001. Informe Ejecutivo (Talara-Tacna). Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0110-11.

MOSER H. (editor) 1996. CALCOFI Atlas N° 33. The Early Stages of Fishes in the California Current Region. 1505 pp.

OLIVAR M, FORTUÑO J. 1991. Guide to Ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela Current Region). Sci. Mar., 55(1): 1-383.

QUESQUÉN R. 2004. Zooplancton e ictioplancton del mar peruano durante el invierno del 2001. Inf Inst Mar Perú 32(1):81-86

ROBERTSON A. 1970. An improved apparatus for determining plankton volume. Fish. Bull. S. Afrika. 6(1): 23-26.

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

SANTANDER H, O. S. DE CASTILLO. 1971. Desarrollo y distribución de huevos y larvas de jurel *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols) en la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú 36: 1-23.

SANTANDER H. 1987. Relationship between anchoveta egg standing stock and parent biomass off Peru, 4-14°S. In : PAULY, D. AND I. TSUKAYAMA (eds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM. Studies and reviews 15, 351pp. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Gmgh, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.