



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 137

Setiembre, 1998

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos
BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (Piura)**



*Con apoyo del Programa de
Cooperación Técnica para la Pesca
CEE-VECEP ALA 92/43*

Callao, Perú

EL ICTIOPLANCTON FRENTE AL LITORAL PERUANO A FINES DEL OTOÑO DE 1998. CRUCERO BIC JOSÉ OLAYA BALANDRA 9805-06 DE TACNA A MÁNCORA

Patricia Ayón Dejo¹ Roberto Quesquén Liza¹

RESUMEN

AYÓN, P. y R. QUESQUÉN. 1998. El ictioplancton frente al litoral peruano a fines de otoño 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora. Inf. Inst. Mar Perú. 137:57-65.

A fines de otoño de 1998 en el ictioplancton frente a la costa peruana se determinó la presencia de 22 taxa hasta nivel de especie, 9 hasta nivel de género, 9 a nivel de familia y 1 a nivel de orden. Los grupos más importantes en su frecuencia de ocurrencia fueron las larvas de *Diogenichthys laternatus* (37,8 %), las larvas de *Vinciguerria lucetia* (36,7 %), y las larvas de *Bregmaceros bathymaster* (35,6 %), huevos de anchoveta (31,1 %) y larvas de anchoveta (26,7 %).

Se observó que los huevos de anchoveta estuvieron distribuidos entre Pimentel e Ilo con abundancias entre 3 y 2157 huevos/m² con un solo foco de concentración mayor a 1000 huevos en la frontera sur. Las larvas presentaron menores abundancias entre 3 y 168 larvas/m² y distribuidas entre Pimentel y Salaverry y entre Cerro Azul y la frontera sur.

Los huevos de sardina se distribuyeron entre Pimentel y Callao con abundancias entre 3 y 5016 huevos/m², mientras que las larvas presentaron una menor extensión, ubicándose entre Pimentel y Huarney con abundancias entre 3 y 3510 larvas/m².

Se presentan cartas de distribución de huevos y larvas de anchoveta, sardina, caballa y larvas de merluza, especies de importancia económica en el Perú.

PALABRAS CLAVE: Ictioplancton, larvas, mar peruano, otoño 1998.

ABSTRACT

AYÓN, P. and R. QUESQUÉN. 1998. Ichthyoplankton in front of Peruvian littoral at the end of Autumn 1998. Cruise BIC José Olaya Balandra 9805-06 from Tacna to Mancora. Inf. Inst. Mar Perú 137:57-65.

As components of ichthyoplankton, a total of 22 species, 9 genera, 9 families and 1 order were determined in front of Peruvian coast, at the Fall end of 1998. The most important groups were the Latern Fish larvae of *Diogenichthys laternatus* (37,8 %), larvae of *Vinciguerria lucetia* (36,7 %), *Bregmaceros bathymaster* (35,6 %), early anchovy eggs (31,1 %) and larvae (26,7 %).

Anchovy eggs were distributed from Pimentel to Ilo with 3 - 2157 eggs/m² abundances with only one major core of 1 000 eggs/m² in the southern boundary. Larvae of this species were found from Pimentel to Salaverry and from Cerro Azul to the southern boundary with lower abundance than eggs with 3 - 168 larvae/m².

Sardine eggs were found from Pimentel to Callao with abundance of 3 - 5016 eggs/m² while their larvae presented a lower area of distribution than the eggs, from Pimentel to Huarney with 3 - 3510 larvae/m² abundances.

Distribution maps of Anchovy eggs and larvae, Sardine, Peruvian Mackarel and Hake are presented.

KEY WORDS: Ichthyoplankton, larvae, Peruvian sea, Autumn 1998.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales predominantes durante la realización del crucero de evaluación de recursos pelágicos efectuado entre mediados de marzo e inicios de mayo (inicios de otoño), se caracterizaban por encontrarse en la fase de declinación del

evento cálido El Niño Oscilación del Sur (ENOS) 1997-98, frente a la costa del Perú (VÁSQUEZ y TELLO 1998). Hacia fines de otoño se efectuó el crucero de evaluación en el cual se han colectado muestras de zooplancton para conocer la composición, distribución y concentración de las primeras etapas de vida de las especies de mayor importancia

¹ Area de Zooplancton y Producción Secundaria. DOB. DGIO. IMARPE.

comercial como anchoveta y sardina, así como la distribución de otras consideradas como recursos potenciales. El presente trabajo presenta los resultados de este análisis.

MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de evaluación de recursos pelágicos se ejecutó entre el 20 de mayo y el 25 de junio de 1998 a bordo del BIC José Olaya Balandra desde la frontera sur hasta Máncora en Piura. Se colectó un total de 90 muestras de zooplancton (Fig. 1), utilizando una red Hensen con una malla de 330 micras de abertura, operada con barco parado en jales verticales de 50 metros de profundidad hacia la superficie. Las muestras se fijaron y preservaron con formaldehído al 2 %. Parte del análisis se realizó en el laboratorio seco del

barco (33 muestras) y otra parte en el laboratorio del Area de Evaluación de Producción Secundaria (57 muestras), determinándose la composición y abundancia por especies del ictioplancton. Posteriormente se tomaron los volúmenes del zooplancton utilizando el método por desplazamiento (ROBERTSON 1970). Los resultados de abundancia se expresan en número de organismos/m³ y la de los volúmenes del zooplancton en mL/muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los volúmenes del zooplancton estuvieron comprendidos entre 0,4 y 8,0 mL/muestra. Los mayores volúmenes se observaron frente a Punta Falsa a 20 mn con 80,0 mL/muestra y a 35 mn frente a Chala con 60,0 mL/muestra; mientras que los

menores, entre Huarmey y Chancay en la zona costera con valores menores a 0,5 mL/muestra. En la figura 2 se puede observar que entre frontera norte y Chimbote predominan los volúmenes entre 10,0 y 20,0 mL/muestra, mientras que entre Casma y Punta Mendieta volúmenes menores a 5,0 mL/muestra. Entre Punta Doña María y la frontera sur los volúmenes presentan valores ligeramente más altos que en las dos áreas anteriores, con un predominio de volúmenes mayores a 20,0 mL/muestra.

En esta oportunidad se pudo determinar 22 taxa hasta nivel de especie, 9 hasta género, 9 a un nivel de familia y 1 al nivel de orden (Tabla 1). Las especies más frecuentes fueron

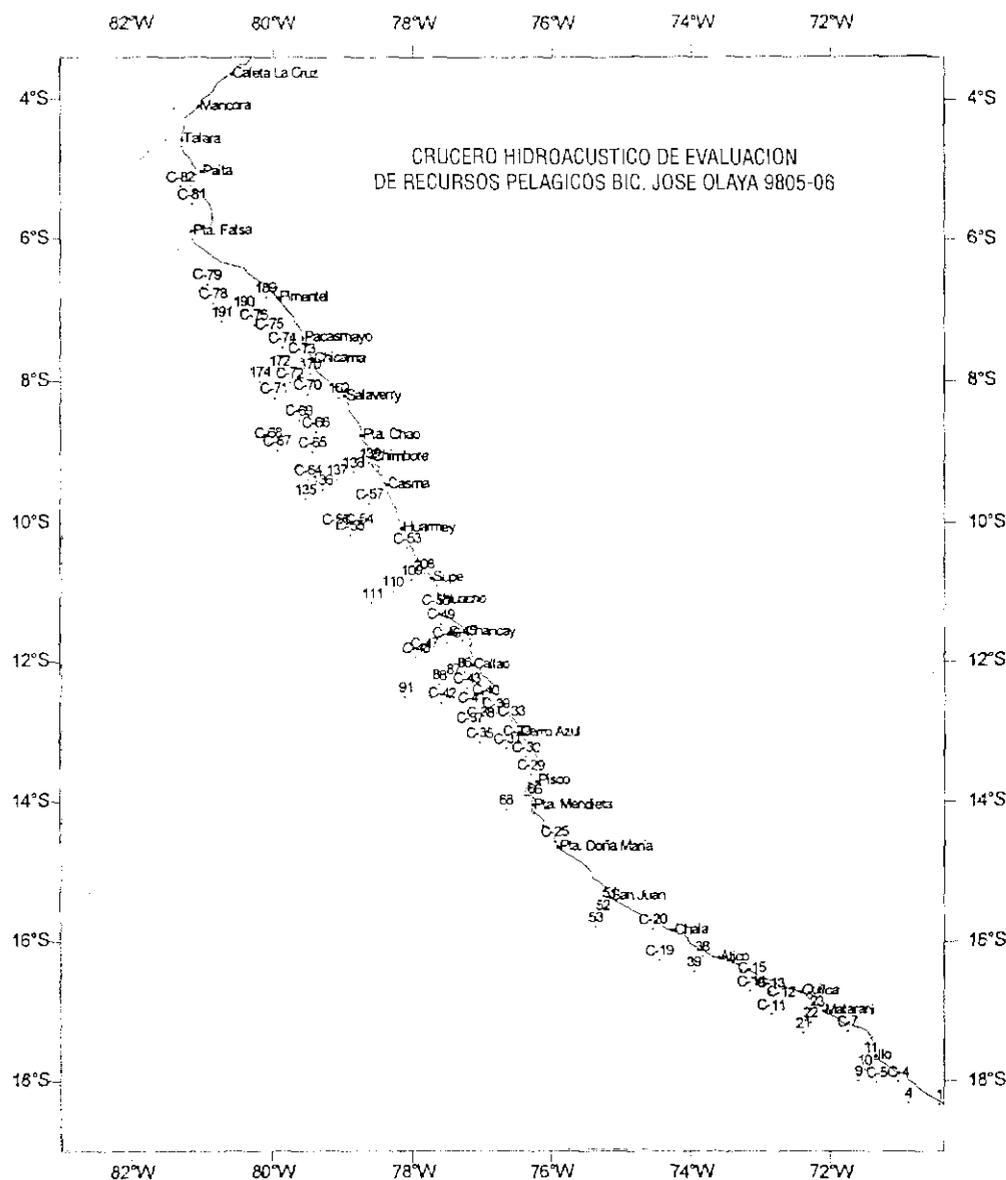


FIGURA 1. Carta de posiciones de las estaciones de muestreo. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tarma a Máncora.

Tabla 1. Composición y abundancia del ictioplancton. Cr BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (Piura).

Familia/Orden	Especie	Estadio	E(+)	% E(+)	Total Individuos	Rango abundancia (n°/m2)
Anguilliformes	no determinado	Huevos	1	1.1	9	9
		Juvenil	1	1.1	3	3
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	Larvas	32	35.6	438	3 75
	<i>Bregmaceros</i> sp.	Larvas	1	1.1	3	3
Bathylagidae	<i>Bathylagus nigrigenys</i>	Larvas	4	4.4	15	3 6
	<i>Bathylagus wesethi</i>	Larvas	1	1.1	3	3
	<i>Bathylagus</i> sp.	Larvas	1	1.1	6	6
	<i>Leuroglossus stilbius</i>	Larvas	7	7.8	75	3 21
Blenniidae	<i>Ophioblennius</i> sp.	Larvas	7	7.8	36	3 6
Chiasmodontidae	no determinado	Larvas	1	1.1	3	3
Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Larvas	1	1.1	21	21
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	Huevos	22	24.4	9531	3 5016
	<i>Sardinops sagax sagax</i>	Larvas	20	22.2	6813	3 3510
Cynoglossidae	no determinado	Larvas	1	1.1	3	3
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	Huevos	9	10.0	438	3 213
	<i>Anchoa nasus</i>	Larvas	13	14.4	420	3 150
	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	Larvas	2	2.2	186	24 162
	<i>Engraulis ringens</i>	Huevos	28	31.1	3315	3 2157
	<i>Engraulis ringens</i>	Larvas	24	26.7	699	3 168
Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	Larvas	1	1.1	9	9
Idiacanthidae	<i>Idiacanthus</i> sp.	Larvas	1	1.1	3	3
Gobiidae	no determinado	Larvas	3	3.3	9	3
Nemichthyidae	no determinado	Larvas	1	1.1	3	3
Nomeidae	<i>Psenes sio</i>	Larvas	2	2.2	6	3
Myctophidae	<i>Benthoema panamense</i>	Larvas	5	5.6	36	3 12
	<i>Diogenichthys laternatus</i>	Larvas	34	37.8	441	3 60
	<i>Hygophum reinhardtii</i>	Larvas	1	1.1	3	3
	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	Larvas	1	1.1	3	3
	<i>Lampanyctus</i> sp.	Larvas	3	3.3	33	3 27
	<i>Myctophum nitidulum</i>	Larvas	1	1.1	3	3
	<i>Triphoturus nigrescens</i>	Larvas	1	1.1	3	3
	<i>Stenobranchius</i> sp.	Larvas	2	2.2	9	3 6
	no determinado	Larvas	2	2.2	6	3
Melanphaidae	no determinado	Larvas	3	3.3	15	3 9
Melanostomiidae	no determinado	Larvas	3	3.3	15	3 9
Merlucciidae	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	Huevos	1	1.1	3	3
	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	Larvas	10	11.1	51	3 9
Ophidiidae	<i>Lepophidium</i> sp.	Larvas	3	3.3	9	3
Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	Larvas	2	2.2	6	3
Paralichthyidae	no determinado	Larvas	3	3.3	12	3 6
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	Huevos	14	15.6	2013	3 981
	<i>Vinciguerria lucetia</i>	Larvas	33	36.7	492	3 84
Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	Larvas	1	1.1	6	6
	no determinado	Larvas	2	2.2	9	3 6
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	Huevos	2	2.2	12	6
	<i>Scomber japonicus</i>	Larvas	14	15.6	189	3 84
	no determinado	Larvas	1	1.1	6	6
Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	Larvas	1	1.1	3	3
Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	Larvas	4	4.4	39	3 30

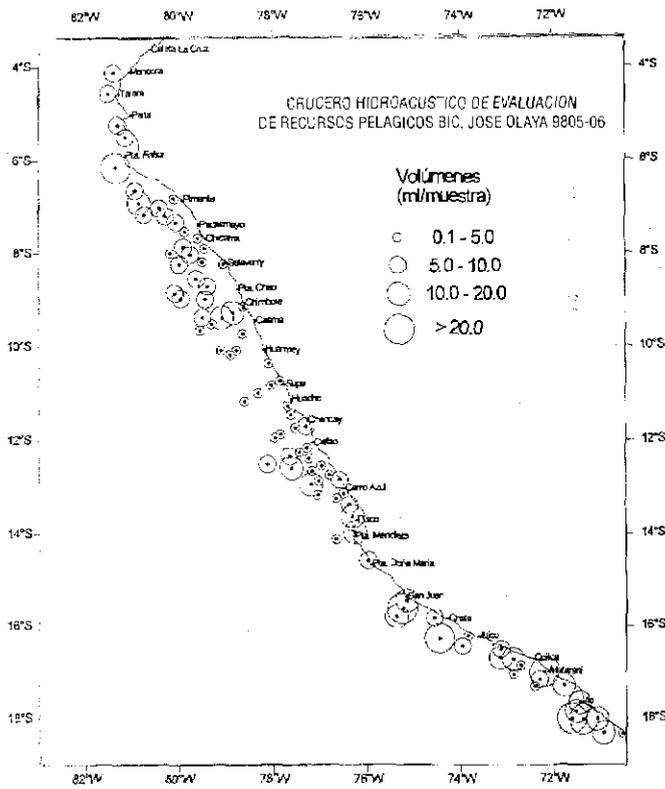


FIGURA 2. Volúmenes del zooplancton. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

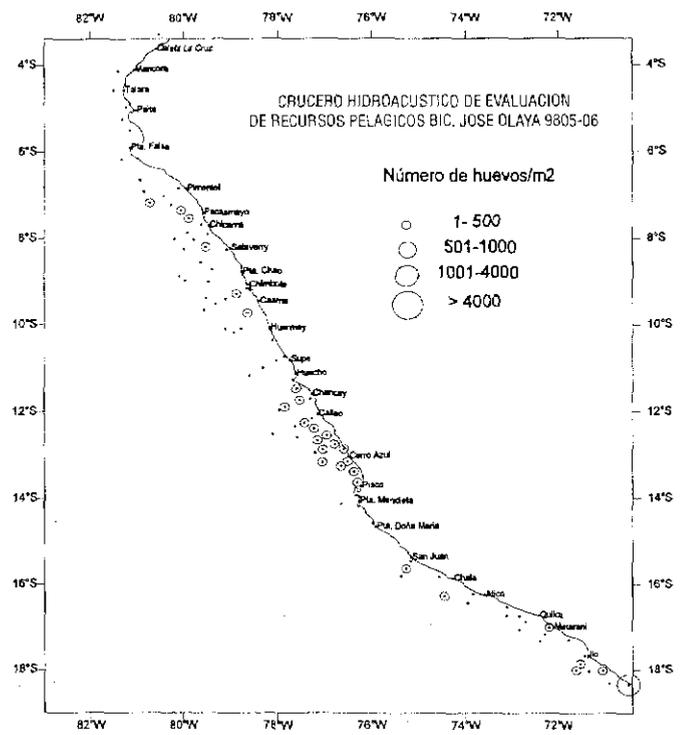


FIGURA 3. Distribución y abundancia de huevos de anchoveta (*Engraulis ringens*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

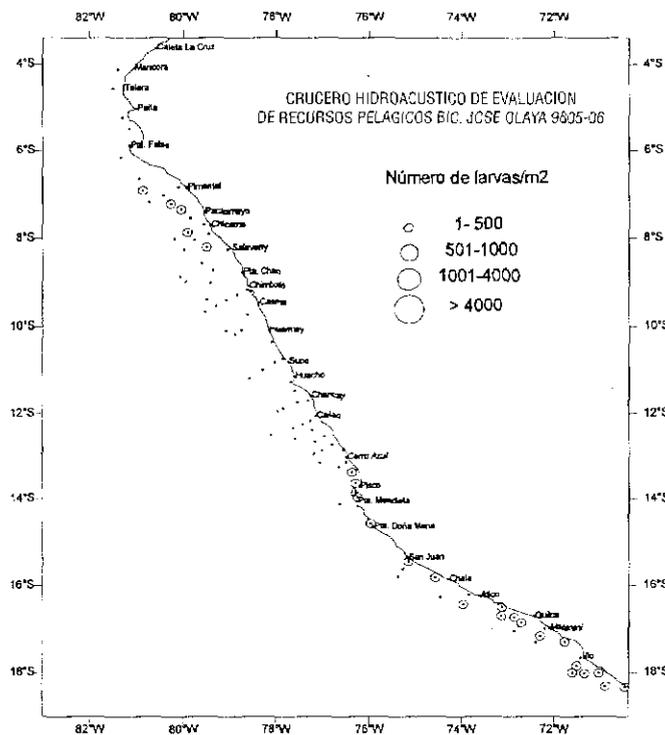


FIGURA 4. Distribución y abundancia de larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

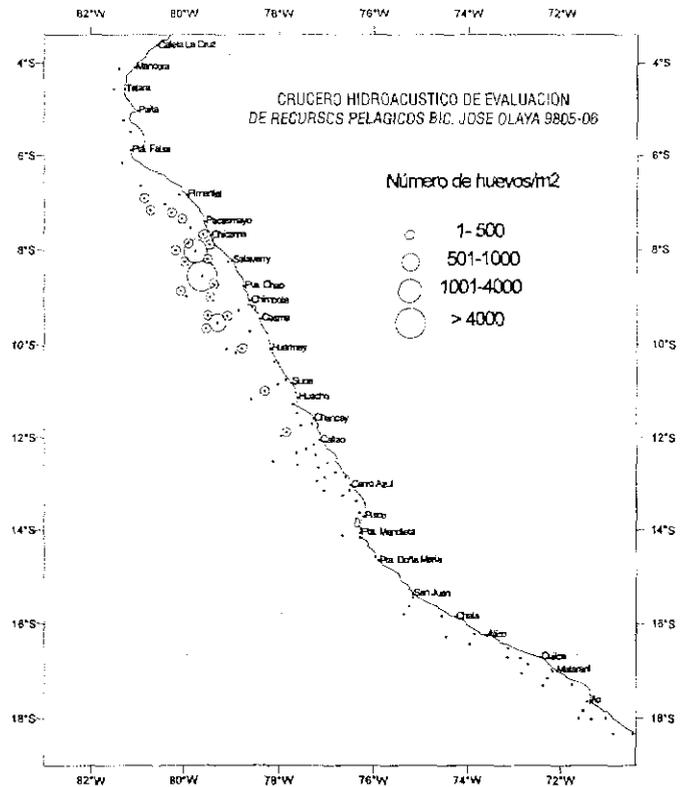


FIGURA 5. Distribución y abundancia de huevos de sardina (*Sardinops sagax sagax*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

las larvas del mictófidio *Diogenichthys laternatus* en el 37,8 % de las estaciones, las larvas de *Vinciguerria lucetia* en el 36,7 % y las larvas de *Bregmaceros bathymaster* en el 35,6 %, huevos de anchoveta (31,1 %) y larvas de anchoveta (26,7 %).

La composición de especies en este muestreo es inferior a la registrada en el muestreo realizado entre marzo y mayo (AYÓN *et al.* 1998) cuando se determinó la presencia de 111 taxa para la misma área de muestreo.

***Engraulis ringens*, “anchoveta”**

Los huevos estuvieron distribuidos entre Pimentel e Ilo con una frecuencia de 31,1 % de las estaciones, con abundancias que oscilaron entre 3 y 2157 huevos/m². La máxima concentración se observó en la frontera sur en la primera estación de muestreo a 10 mn de la costa, mientras que en las otras estaciones la concentración se mantuvo menor a los 500 huevos/m² (Fig. 3). En esta distribución se pueden diferenciar 3 grupos, uno distribuido entre Pimentel y Huarney a 20 mn de la costa, otro entre Huacho y Pisco (dentro de las 30 mn) y el último entre San Juan y la frontera sur.

Respecto a las larvas, éstas estuvieron presentes en el 26,7 % de las estaciones con abundancias en un rango menor al de los huevos comprendido entre 3 y 168 larvas/m². En la figura 4 se observa claramente dos grupos, uno entre Pimentel y Salaverry y el otro entre Cerro Azul y la frontera sur. Ambos grupos son congruentes con lo observado en la distribución de huevos, sin embargo en la zona central sólo se encontraron larvas en dos estaciones. Al respecto se puede plantear la hipótesis que entre Huacho y Pisco en el momento del muestreo recién se habría iniciado el desove, ya que de haberse producido una alta mortalidad, por lo menos se hubieran encontrado en las muestras alguna larva en estado de inanición.

En general existe una alta correspondencia en los patrones de distribución de huevos y larvas, con la distribución de los ejemplares grandes (CASTILLO *et al.*, este informe).

La distribución de huevos y larvas encontrada en este muestreo ha variado con relación al último crucero (AYÓN *et al.* 1998), encontrándose para este periodo que el desove de la anchoveta entre Huacho y Pisco llegó hasta 35 mn de la costa, mientras que en los inicios del otoño estuvo restringido dentro de 10 mn de la costa.

***Sardinops sagax sagax*, “sardina”**

Los huevos de sardina se distribuyeron entre Pimentel y Callao con abundancias que estuvieron entre 3 y 5016 huevos/m² observándose las mayores concentraciones frente a Salaverry (Fig. 5). Mientras que las larvas tuvieron una menor extensión en su distribución que la de los huevos ubicándose entre Pimentel y Huarney con abundancias entre 3 y 3 510 larvas/m² (Fig. 6).

La distribución de huevos y larvas sólo es congruente con la de ejemplares grandes, en la zona norte, mas no en la zona entre Huacho y Pisco donde no se encontraron ni huevos ni larvas. Sin embargo de acuerdo a lo encontrado por PEREA (este informe) en los cortes histológicos de gónadas, esto se debería fundamentalmente a que los ejemplares que estuvieron en la zona entre Huacho y Pisco no se encontraban en desove.

***Scomber japonicus*, “caballa”**

La presencia de huevos solamente se localizó en dos estaciones una frente a Chicama por fuera de las 30 mn de la costa y otra frente a Pisco en la zona costera, en ambas estaciones con abundancias de 6 huevos/m². Las larvas a diferencia de los huevos presentaron una mayor distribución, desde Máncora hasta Matarani con abundancias que oscilaron entre 3 y 84 larvas/m² (Fig. 7).

Al comparar la distribución de huevos y larvas con el muestreo de inicios de otoño de este mismo año (AYÓN *et al.* 1998), observamos que los huevos han disminuido notoriamente mientras que las larvas mantienen una distribución similar.

La distribución de los ejemplares adultos (CASTILLO *et al.* este informe) es parcialmente similar a la de los huevos y larvas en la zona comprendida entre Pimentel y Huarney, no así en la zona entre Pisco e Ilo en donde llama la atención la ausencia de ejemplares adultos a pesar de haberse observado a sus larvas.

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

En esta especie se observó que los huevos estuvieron presentes solamente frente a Chimbote por fuera de las 30 mn de la costa con una abundancia de 3 huevos/m², en tanto que las larvas estuvieron en el 11,1 % de las estaciones distribuidas en una mayor área, comprendida entre Paita y Supe, con abundancias entre 3 y 9 larvas/m² (Fig. 8). Estos resultados

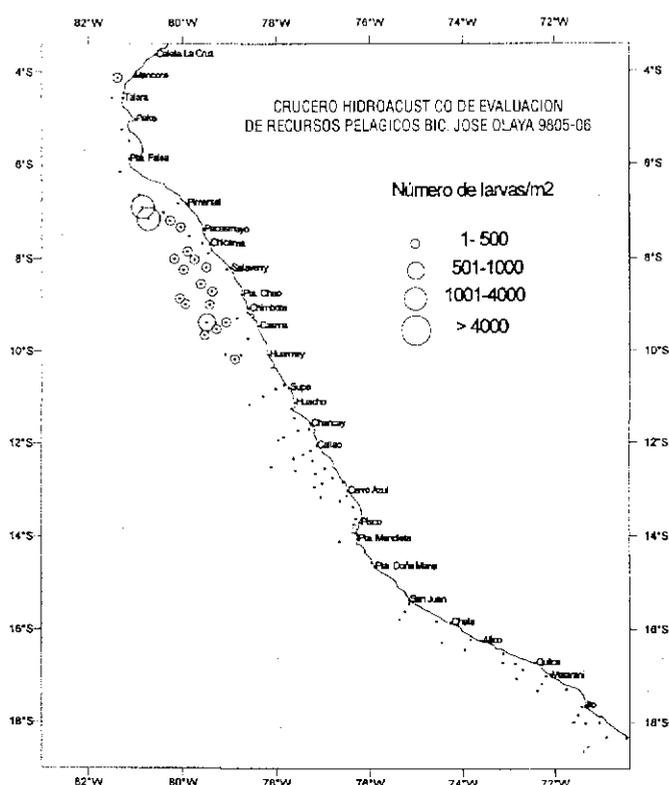


FIGURA 6. Distribución y abundancia de larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

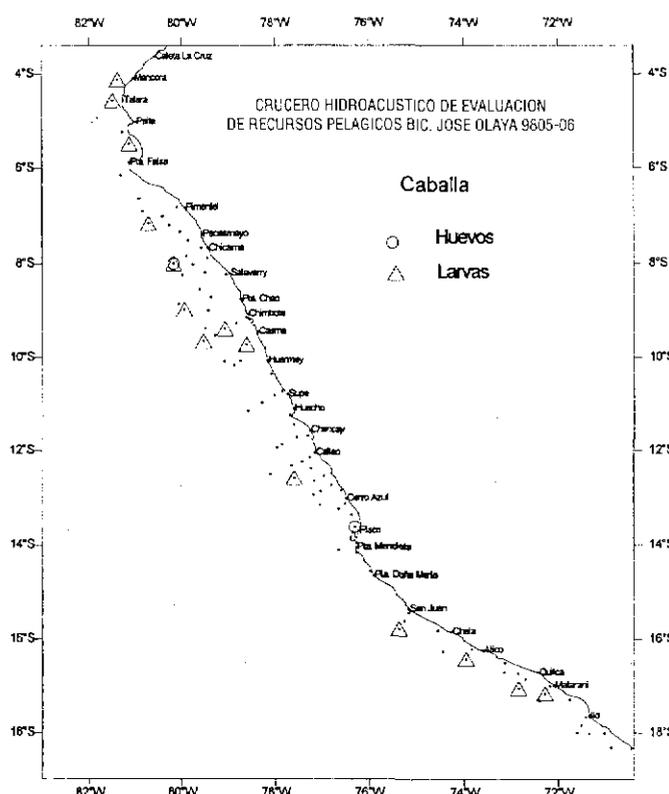


FIGURA 7. Presencia de huevos y larvas de caballa (*Scomber japonicus*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

al ser comparados con los de inicios del otoño (Ayón *et al.* 1998) manifiestan un incremento progresivo del desove de sur a norte.

Anchoa nasus, “samasa”

Se detectó la presencia de huevos de esta especie entre Paita y Pisco en la zona costera dentro de las 20 mn de la costa, con abundancias entre 3 y 213 huevos/m². Mientras que las larvas se observaron en un área mayor entre Máncora e Ilo pero en forma dispersa y entre Salaverry e Ilo con abundancias entre 3 y 150 larvas/m² (Fig. 9). Las áreas de distribución tanto de huevos como de larvas han disminuido notablemente en relación con el muestreo realizado un mes atrás (Ayón *et al.* 1998) principalmente en la zona al sur de Salaverry.

La presencia tanto de huevos como de larvas estuvo directamente relacionada con la presencia de adultos (CASTILLO *et al.*, en este informe), observándose una buena correspondencia.

Se pudo determinar la presencia de otro engráulido, *Cetengraulis mysticetus*, conocido como “ayamarca”, distribuido en un área restringida entre Pimentel y Chicama con abundancias entre 24 y 162 larvas/m² (Fig. 10).

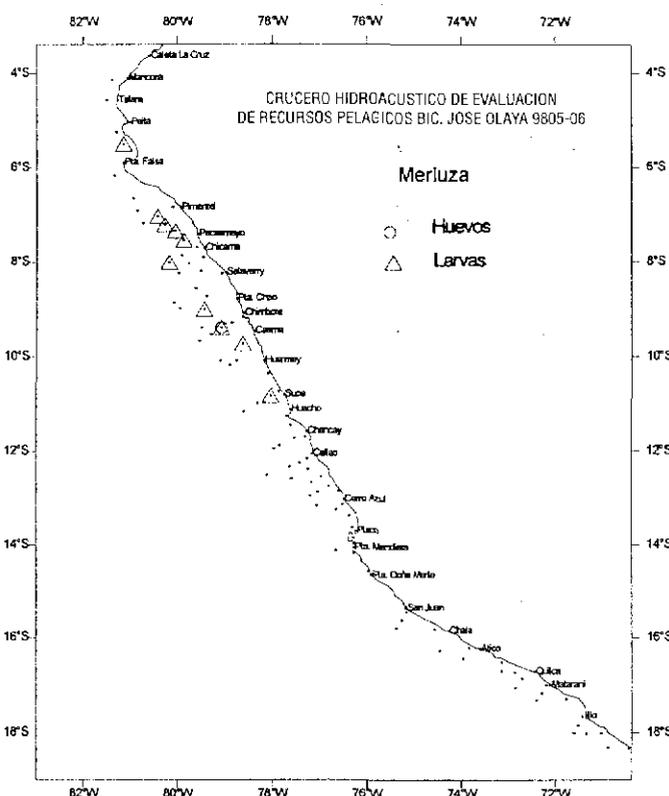


FIGURA 8. Presencia de huevos y larvas de merluza (*Merluccius gayi peruanus*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora.

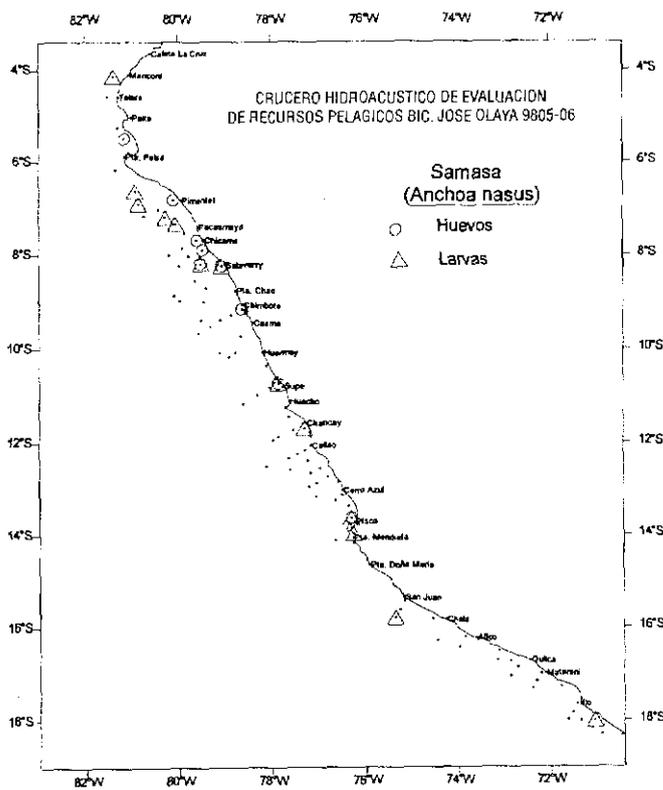


FIGURA 9. Distribución y abundancia de huevos y larvas de samasa (*Anchoa nasus*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncores.

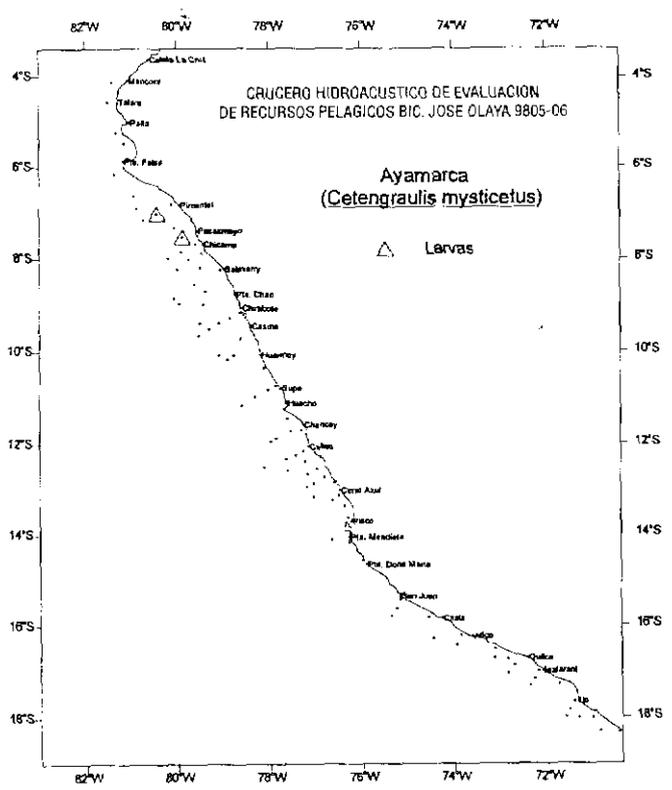


FIGURA 10. Presencia de larvas de ayamarca (*Cetengraulis mysticetus*). Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncores.

***Vinciguerria lucetia*, “pez linterna”**

Esta especie estuvo presente en el 36,7 % de las estaciones muestreadas. Se observó que tanto los huevos como las larvas se encontraron entre Máncores e Ilo, con abundancias comprendidas entre 3 y 881 huevos/m² y 3 y 84 larvas/m² respectivamente (Fig. 11). Si comparamos tanto la distribución de huevos como de larvas respecto al muestreo de inicios de otoño se observa que en este periodo entre Chicama y Cerro Azul se encontraron por fuera de las 20 mn de la costa, diferente al anterior cuando se les encontró desde las 10 mn de la costa.

***Bregmaceros bathymaster*, “bregmacero”**

Las larvas estuvieron presentes en el 35,6% de las estaciones, distribuidas entre Máncores y Punta Doña María, con abundancias que oscilaron entre 3 y 75 larvas/m² (Fig. 12).

La presencia de larvas en las muestras de zooplancton empezó a ser frecuente a partir del mes de mayo de 1997 durante el crucero de evaluación de la merluza, en el 12 % de las estaciones (AYÓN y ARONÉS 1997), incrementándose más en el

muestreo de mediados de marzo e inicios de mayo de 1998, con el 43 % de las estaciones (AYÓN *et al.* 1998).

***Prionotus stephanophrys*, “falso volador”**

Las larvas de esta especie se observaron entre Punta Chao y Casma con abundancias entre 3 y 30 larvas/m², presente en el 1,1 % de las estaciones (Fig. 12).

El aumento de estas larvas en las muestras empieza a observarse a partir del verano de 1997 con el 10 % de frecuencia (AYÓN y GIRÓN 1997), encontrándose hasta en el 56 % en los meses de mayo y junio (AYÓN y ARONÉS 1997). Posteriormente se observa una disminución a partir de setiembre con el 9,4 % (GIRÓN 1998) y el 8 % entre los meses de marzo y junio.

Myctophidae

Dentro de esta familia se determinó la presencia de 8 especies, siendo las más frecuentes las larvas de *Diogenichthys laternatus* (37,8 %) y *Benthoosema panamense* (5 %), con abundancias entre 3 y 60 y entre 3 y 12 larvas/m² respectivamente (Fig. 13). En

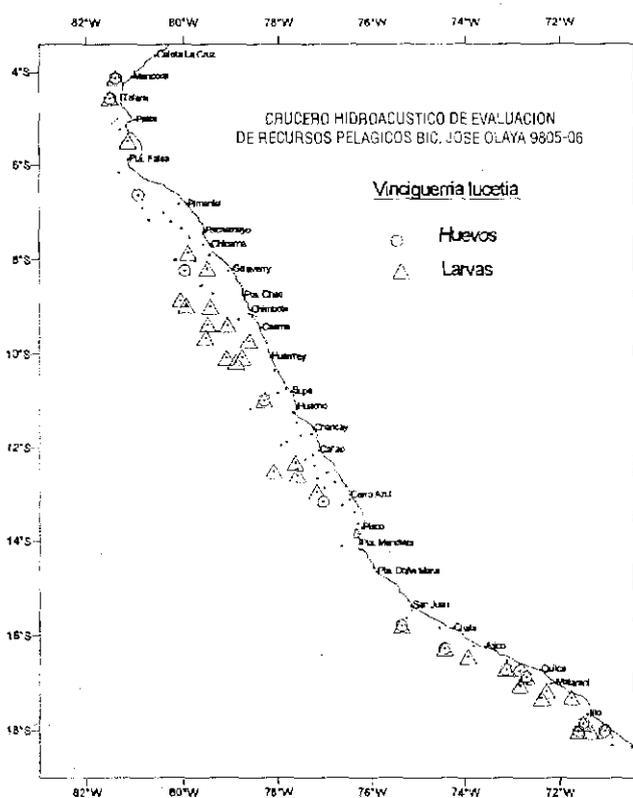


FIGURA 11. Distribución de huevos y larvas de *Vinciguerria lucretia*. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mánacora.

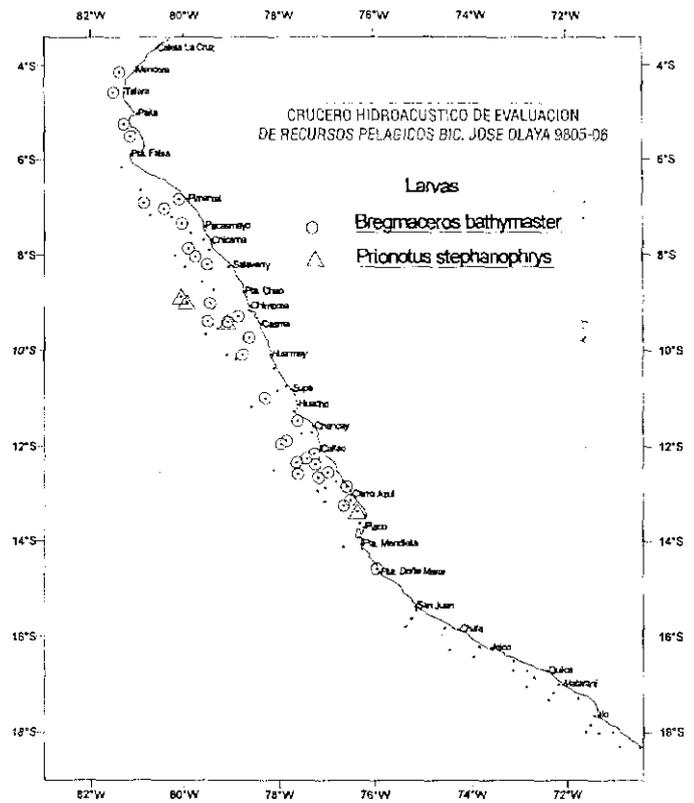


FIGURA 12. Distribución de larvas de *Bregmaceros bathymaster* y *Prionotus stephanophrys*. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mánacora.

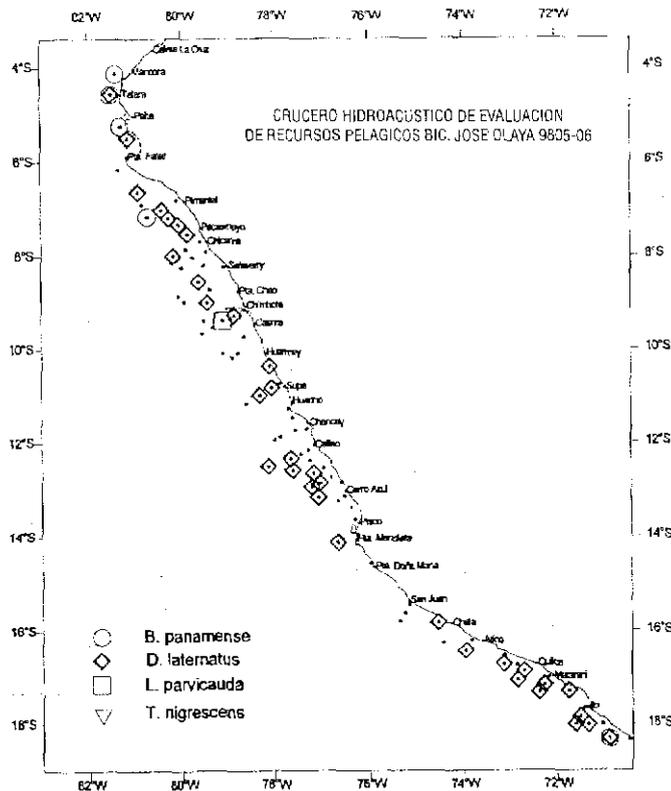


FIGURA 13. Distribución de larvas de la familia Myctophidae. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mánacora.

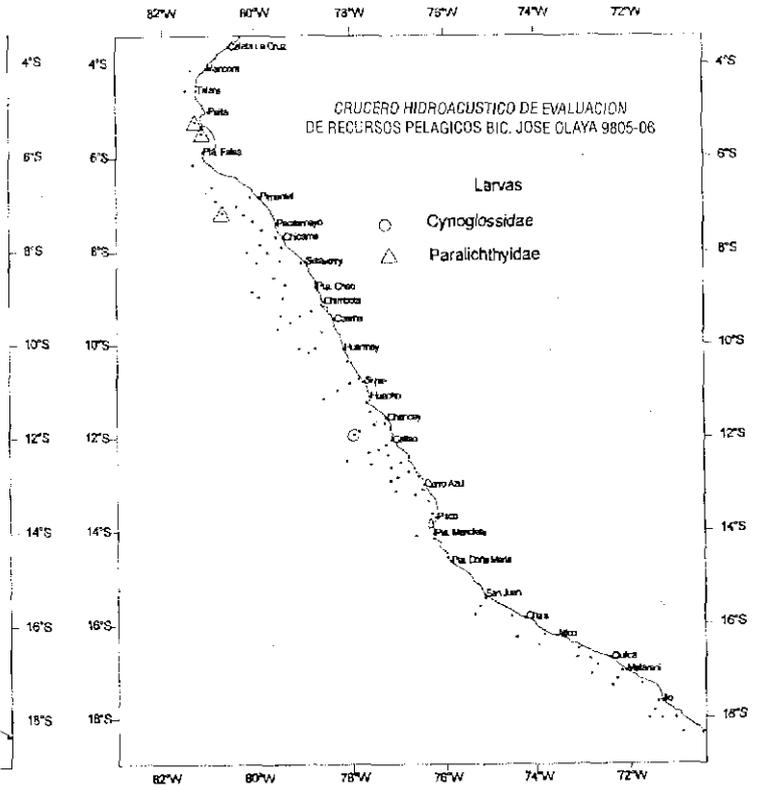


FIGURA 14. Distribución de larvas de las familias Paralicthyidae y Cynoglossidae. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mánacora.

general las larvas de esta familia estuvieron distribuidas a lo largo de toda el área prospectada (entre Tacna y Máncora) muy similar a lo observado en el muestreo anterior (AYÓN *et al.* 1998).

Pleuronectiformes

En este crucero se determinó la presencia de larvas de las familias Paralichthyidae y Cynoglossidae. Las larvas de la primera familia se observaron entre Paita y Pimentel, mientras que las de Cynoglossidae solamente frente a Chancay (Fig. 14). Es notorio que el área de distribución de estas familias para este periodo de muestreo disminuyó notablemente con relación a lo observado entre marzo e inicios de junio, cuando estuvieron en una mayor área de distribución comprendida entre Máncora y Supe.

CONCLUSIONES

1. Los volúmenes del zooplancton estuvieron entre 0,4 y 8,0 mL/muestra, observándose los mayores volúmenes frente a Punta Falsa a 20 mn y a 35 mn frente a Chala; mientras que los menores, entre Huarmey y Chancay en la zona costera.

2. Se determinaron 22 taxa a nivel de especie, 9 a nivel de género, 9 a nivel de familia y 1 a nivel de orden, siendo las especies más frecuentes larvas de mictófido *Diogenichthys laternatus* (37,8 %), larvas de *Vinciguerría lucetia* (36,7 %), larvas de *Bregmaceros bathymaster* (35,6 %), huevos de anchoveta (31,1 %) y larvas de anchoveta (26,7 %).

3. Los huevos de anchoveta estuvieron distribuidos entre Pimentel e Ilo con abundancias que oscilaron entre 3 y 2157 huevos/m², con un solo foco de concentración mayor a 1 000 huevos en la frontera sur. Las larvas de anchoveta se distribuyeron entre Pimentel y Salaverry y entre Cerro Azul y frontera sur.

4. Los huevos de sardina se distribuyeron entre Pimentel y Callao con abundancias que estuvieron entre 3 y 5016 huevos/m², observándose las mayores concentraciones frente a Salaverry. Mientras que las larvas tuvieron una menor extensión

entre Pimentel y Huarmey con abundancias entre 3 y 3 510 larvas/m².

5. Se observó la presencia de huevos de cabailla sólo frente a Chicama por fuera de las 30 mn de la costa y frente a Pisco en la zona costera, con abundancias de 6 huevos/m². Las larvas con una mayor distribución, desde Máncora hasta Matarani con abundancias que oscilaron entre 3 y 84 larvas/m².

Agradecimientos

Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento a las biólogas KATIA ARONÉS y MARGARITA GIRÓN por su participación en el análisis de las muestras, así como al Téc. OSCAR LOZANO por la colección de las muestras y a la Srta. JUANA FIESTAS por el apoyo en la elaboración de las tablas.

Referencias

- AYÓN, P. y M. GIRÓN. 1997. Composición y distribución del zooplancton frente a la costa peruana durante febrero a abril 1997. Inf. Inst. Mar Perú 127:49-55.
- AYÓN, P. y K. ARONÉS. 1997. Comunidades de zooplancton e ictioplancton frente a la costa norte - centro del Perú. Crucero BIC Humboldt 9705-06, 1997. Inf. Inst. Mar Perú 128:70-79.
- AYÓN, P., M. GIRÓN, K. ARONÉS y R. QUESQUÉN. 1998. Composición, abundancia y distribución del ictioplancton frente a la costa del Perú en otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 121-133.
- CASTILLO, R., M. SALAZAR y A. ALIAGA. 1998. Distribución de abundancia de los recursos pelágicos a fines de otoño de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (en este informe).
- GIRÓN, M. 1998. Zooplancton e ictioplancton durante el crucero BIC Humboldt 9709-10 de Matarani a Paita. Inf. Inst. Mar Perú 130:70-77.
- PEREA, A. 1998. Variabilidad reproductiva y fecundidad parcial de la sardina, *Sardinopsis sagax sagax*, en el otoño de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora (en este informe).
- ROBERTSON, A. 1970. An improved apparatus for determining plankton volume. Fish. Bull. S-Afrika, 6(1): 23-26.
- VÁSQUEZ, L. y E. TELLO. 1998. Condiciones oceanográficas durante el crucero BIC Humboldt 9803-05 de evaluación Hidroacústica de recursos pelágicos desde Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135:20-33.