



ISSN 0378 - 7702

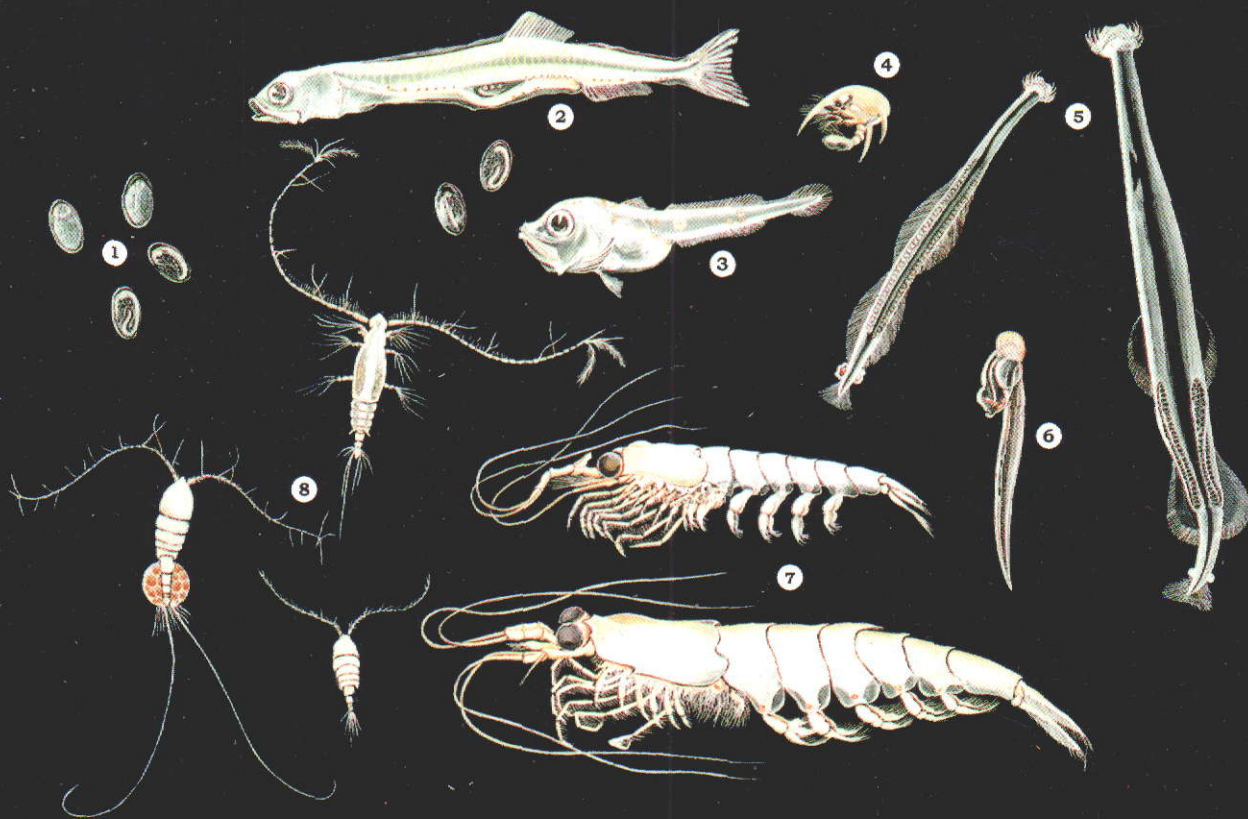
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 147

Agosto, 1999

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos
pelágicos BIC José Olaya Balandra 9902-03.
De Tumbes a Tacna.**



Callao, Perú

VOLUMENES DE ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON FRENTE A LA COSTA PERUANA EN VERANO E INICIOS DE OTOÑO 1999. CRUCERO BIC JOSE OLAYA BALANDRA 9902-03, DE TUMBES A TACNA

Patricia Ayón Dejo¹

RESUMEN

AYÓN, P. 1999. Volúmenes de zooplancton e ictioplancton frente a la costa peruana en verano e inicios de otoño 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03, de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 147: 59-70.

Durante el crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03 se colectaron 160 muestras de zooplancton, utilizando una red Hensen con 300 micras de abertura, en la columna de agua de 50 a 0 m de profundidad. Se obtuvieron volúmenes de zooplancton, entre 0,4 y 53,0 mL/muestra, observándose los mayores valores al norte de los 06°S. Se determinó la presencia de 54 especies de peces, siendo los más abundantes y frecuentes los huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), larvas de pez luminoso (*Vinciguerria lucetia*), linterna de Diógenes (*Diogenichthys laternatus*), y bregmaceros (*Bregmaceros bathymaster*), entre otros. Se presentan cartas de distribución y abundancia de las especies más frecuentes y abundantes.

Se concluye que la anchoveta desovó en sus áreas tradicionales de desove, encontrándose dos núcleos de alta concentración (mayores a 4 000 huevos/m²). El desove de sardina (*Sardinops sagax sagax*) y caballa (*Scomber japonicus*) fueron menores, tanto en magnitud como en área de distribución, con relación al año anterior.

PALABRAS CLAVE: volúmenes de zooplancton, ictioplancton, anchoveta, *Vinciguerria*, *Diogenichthys*, *Bregmaceros*, verano 1999, mar peruano.

ABSTRACT

AYÓN, P. 1999. Volumes of zooplankton and ichthyoplankton in front of Peruvian coast during Summer and the beginning of Autumn 1999. Cruise RV José Olaya Balandra 9902-03 from Tumbes to Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 147: 59-70.

During the Cruise 9902-03, a total of 160 zooplankton samples were collected using a Hensen net with 300 micras mesh, in a water column of 50 to 0 m depth. Volumes of zooplankton of 0,4 to 53 mL/sample were obtained, with the highest values at north of 6°S. A total, among others, of 54 fishes larvae were identified; more frequent were eggs and larvae of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*), larvae of lightfishes (*Vinciguerria lucetia*), Diogenes lanternfish (*Diogenichthys laternatus*) and Unicorn cod (*Bregmaceros bathymaster*). Distribution and abundance charts of the more frequent and abundant species are included. It is concluded that the anchovy's spawning occurred at its traditional areas, and two nuclei of high concentration, more than 4000 eggs/m², were found. The spawning of Pacific sardine (*Sardinops sagax sagax*) and Chub mackerel (*Scomber japonicus*), were lower, in magnitud and area of distribution, than the year before.

KEY WORDS: Volumes of zooplankton, ichthyoplankton, anchovy, lightfishes, lanternfish, unicorn cod, Summer 1999, Peruvian sea.

INTRODUCCION

Después de la presencia del Evento El Niño 1997-1998 de intensidad fuerte y la aparición de un evento frío, se han producido efectos negativos sobre los recursos pesqueros, reflejados sobre todo en la distribución y concentración de aquellas especies que sustentan grandes pesquerías como es el caso de la anchoveta, especie que se encontró dentro de las zonas más someras del litoral durante El Niño 1997-98. Estos cambios ambientales también afectan la distribución y abundancia de sus estadios tempranos de desarrollo, factor importante dentro de la evaluación de los recursos. En este contexto, durante la ejecución del

Crucero 9902-03 se colectaron muestras de zooplancton con el propósito de conocer la composición, distribución y abundancia del ictioplancton y tener elementos suficientes para determinar los cambios que han ocurrido y el restablecimiento de las condiciones normales.

MATERIAL Y METODOS

Entre el 10 de febrero y el 1 de abril de 1999 se ejecutó, a bordo del BIC José Olaya Balandra, el crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos cubriendo un área entre Zorritos y Los Palos, colectándose un total de 160 muestras de zooplancton (Fig. 1a), con

¹ Area de Evaluación de Producción Secundaria. DOB.DGIO.IMARPE.
Email: payon@imarpe.gob.pe

una red Hensen provista de una malla de 300 micras, operada en jales verticales desde 50 m de profundidad hacia la superficie; fijadas y preservadas con formaldehído al 2%. En el laboratorio seco del buque de investigación se hicieron las primeras observaciones para determinar la presencia de huevos y larvas de peces, sobre todo de anchoveta y sardina; posteriormente, en el laboratorio de la sede central del IMARPE, se efectuó el análisis completo sobre la composición y abundancia del ictioplancton, así como la obtención de los volúmenes de zooplancton.

Para la determinación de las especies se utilizaron los trabajos de EINARSSON y ROJAS DE MENDIOLA (1963), MOSER (1996), OKIYAMA (1988), y los volúmenes del zooplancton se obtuvieron por el método de desplazamiento (ROBERTSON 1970). Los resultados de abundancia se expresan en número/m² y los de volúmenes en mL/muestra; sin embargo, para fines de comparación estos resultados también son expresados en mL/m³. Las cartas de volúmenes del zooplancton, así como las de distribución y abundancia de huevos y larvas de peces se hicieron con el Surfer 6,02 empleando para la interpolación de los datos el método kriging. La escala de valores para los volúmenes es de 0,1-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 y mayores de 20,0 mL/muestra; para los huevos y larvas de peces se utilizó la escala establecida por SANTANDER (1987).

RESULTADOS Y DISCUSION

Volúmenes de zooplancton

Durante la ejecución del crucero se encontró que los volúmenes estuvieron en un rango entre 0,4 y 53,0 mL/muestra. En la zona norte, entre Punta Sal y Pimentel, tanto en la zona costera como oceánica, predominaron valores mayores a los 10 mL/muestra. Entre Pimentel y Punta Infiernillos, en la zona costera, hubo volúmenes menores a los 5 mL/muestra, mientras que en la parte oceánica los valores estuvieron comprendidos entre 5 y 20 mL/muestra, excepto entre Pucusana y al norte de Punta Infiernillos donde fueron menores. Al sur, entre Pucusana e Ilo, no se observó ninguna tendencia en el valor de los volúmenes, sólo se distinguen entre Ocoña e Ilo, tres pequeños núcleos de concentración mayores de 10 mL/muestra, uno próximo a la costa, otro intermedio y otro oceánico (Fig. 1b).

Analizando estos datos por grados de latitud (Tabla 1) se observa en el área A (entre los 3° y 5°59'S) el mayor promedio de biomasa zooplanctónica equivalente a los 19,1 mL/muestra, mientras que el menor en el área C (14°-18°20' S) con 5,1 mL/muestra. El promedio para toda el área y periodo de muestreo fue de 7,2 mL/muestra con desviación estándar de 6,88 y un coeficiente de variación de 95,46%.

Los volúmenes de zooplancton más altos en el área A, estarían en concordancia con lo descrito por CARRASCO

Y LOZANO (1988), quienes observaron que los volúmenes son más altos en esta área, debido a la influencia de las aguas ecuatoriales superficiales que llevan consigo organismos más grandes que los de las aguas costeras frías. Por otro lado, a pesar de haber atravesado por un período El Niño de intensidad muy fuerte (CPPS 1998), los volúmenes no han caído drásticamente como en los ENSO 1971-1972 y 1982-1983 (CARRASCO y LOZANO, *op. cit.*), caso contrario, se ha detectado en el área A un incremento de los volúmenes, con valores muy similares a los que se registraba antes de El Niño 1971-1972 mayores a 1 mL/m³.

TABLA 1. Promedio de volúmenes sw zooplancton por Areas

Area	n	Prom.		Min.		Max.	
		mL/muestra	mL/m ³	mL/muestra	mL/m ³	mL/muestra	mL/m ³
A (3°-5°59')	17	19.1	1.12	6.9	0.41	53.0	3.12
B (6°-13°59')	82	6.3	0.37	0.4	0.02	28.0	1.65
C (14°-18°20')	61	5.1	0.3	0.5	0.03	13.0	0.76

	mL/muestra	mL/m ³
n	160	160
Promedio	7.2	0.42
Varianza	47.3	0.16
Des. Estandar	6.88	0.4
Coef. Variación	95.5	95.5
Varianza/media	6.6	0.39

Ictioplancton

Se determinó la presencia de larvas pertenecientes a 54 posibles especies de peces, siendo las más abundantes y frecuentes: los huevos y larvas de anchoveta, larvas de pez luminoso, linterna de Diógenes y bregmaceros, entre otros. El orden que presentó el mayor número de familias fue el de los Perciformes con 13 familias; a nivel de familia los más diversos, fueron los Myctophidae con 12 especies (Tabla 2).

Engraulis ringens, "anchoveta"

Los huevos y larvas estuvieron presentes entre los 6° S y 18° S y hasta una distancia máxima a la costa de 90 mn frente a Chimbote.

Los huevos se distribuyeron principalmente entre Pimentel y Los Palos, con dos núcleos de alta concentración (mayores a 4000 huevos/m²), el primero localizado entre Guañape y Punta Lobos, y el segundo entre el Callao y Paracas, además entre Cerro Azul y Tambo de Mora, se encontraron huevos con valores de hasta 11 112 huevos/m² dentro de las 10 mn de la costa. En la parte sur, entre Punta Infiernillos y Los Palos, los huevos presentaron una

TABLA 2. Composición y abundancia del ictioplancton. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03

Orden	Familia	Especie	estadio	EST +	%	Mín	Máx	
1	Clupeiformes	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larva	5	3,1	3	33	
2	Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevo	58	36,3	3	11112	
		<i>Engraulis ringens</i>	larva	67	41,9	3	576	
3		<i>Anchoa nasus</i>	huevo	5	3,1	3	42	
		<i>Anchoa nasus</i>	larva	4	2,5	3	9	
4	Salmoniformes	<i>Bathylagus nigrigenys</i>	larva	13	8,1	3	9	
5		<i>Leuroglossus stilbius</i>	larva	12	7,5	3	93	
6	Stomiiformes	<i>Cyclothone</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
7	Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	32	20,0	3	1266	
		<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	58	36,3	3	351	
8	Aulopiformes	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	larva	4	2,5	3	6	
9	Myctophiformes	<i>Benthosema panamense</i>	larva	3	1,9	3	6	
10		<i>Bolinichthys</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
11		<i>Ceratoscopelus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
12		<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva	48	30,0	3	87	
13		<i>Gonichthys tenuiculus</i>	larva	2	1,3	3	3	
14		<i>Hygophum reinhardtii</i>	larva	1	0,6	3	3	
15		<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva	26	16,3	3	48	
16		<i>Myctophum</i> sp.	larva	7	4,4	3	3	
17		<i>Nannobranchium rütteri</i>	larva	1	0,6	3	3	
18		<i>Symbolophorus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
19		<i>Triphoturus</i> sp.	larva	15	9,4	3	6	
20	Gadiformes	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larva	29	18,1	3	57	
21	Ophidiiformes		larva	1	0,6	3	3	
22	Lophiiformes	<i>Lophiodes spilurus</i>	larva	1	0,6	3	3	
23	Beloniformes	<i>Hemiramphus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
24			larva	1	0,6	3	3	
25	Beryciformes	Melamphaidae	no determinado	1	0,6	99	99	
26		<i>Scopelogadus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3	
27	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larva	10	6,3	3	21
28	Perciformes	Carangidae	no determinado	2	1,3	3	3	
29		<i>Chloroscombrus orqueta</i>	larva	1	0,6	3	3	
30		<i>Trachurus picturatus</i>	larva	1	0,6	3	3	
31		<i>Selene peruviana</i>	larva	1	0,6	3	3	
32		<i>Coryphaena hippurus</i>	larva	5	3,1	3	3	
33			larva	3	1,9	3	6	
34			larva	1	0,6	3	3	
35		Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
36			no determinado	7	4,4	3	9	
37		Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	larva	1	0,6	3	3
38		Blenniidae	no determinado	1	0,6	3	3	
39			<i>Hypsoblennius</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
40			<i>Ophioblennius</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
41		Gobiidae		larva	1	0,6	3	3
42		Sphyraenidae	<i>Sphyraena ensis</i>	larva	1	0,6	3	3
43		Gempylidae	<i>Gempylus</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
44		Scombridae	<i>Auxis</i> sp.	larva	4	2,5	3	6
45			<i>Scomber japonicus</i>	larva	15	9,4	3	69
46			no determinado	4	2,5	3	21	
47		Trichiuridae	<i>Trichiurus nitens</i>	larva	1	0,6	6	6
48			<i>Lepidopus fitchi</i>	larva	1	0,6	3	3
49		Nomeidae	<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	larva	3	1,9	3	6
50			<i>Psenes sio</i>	larva	4	2,5	3	6
51	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
52			<i>Syacium</i> sp.	larva	1	0,6	3	3
53		Cynoglossidae		larva	1	0,6	3	3
No determinados			huevo			3	216	
			larva			3	6	

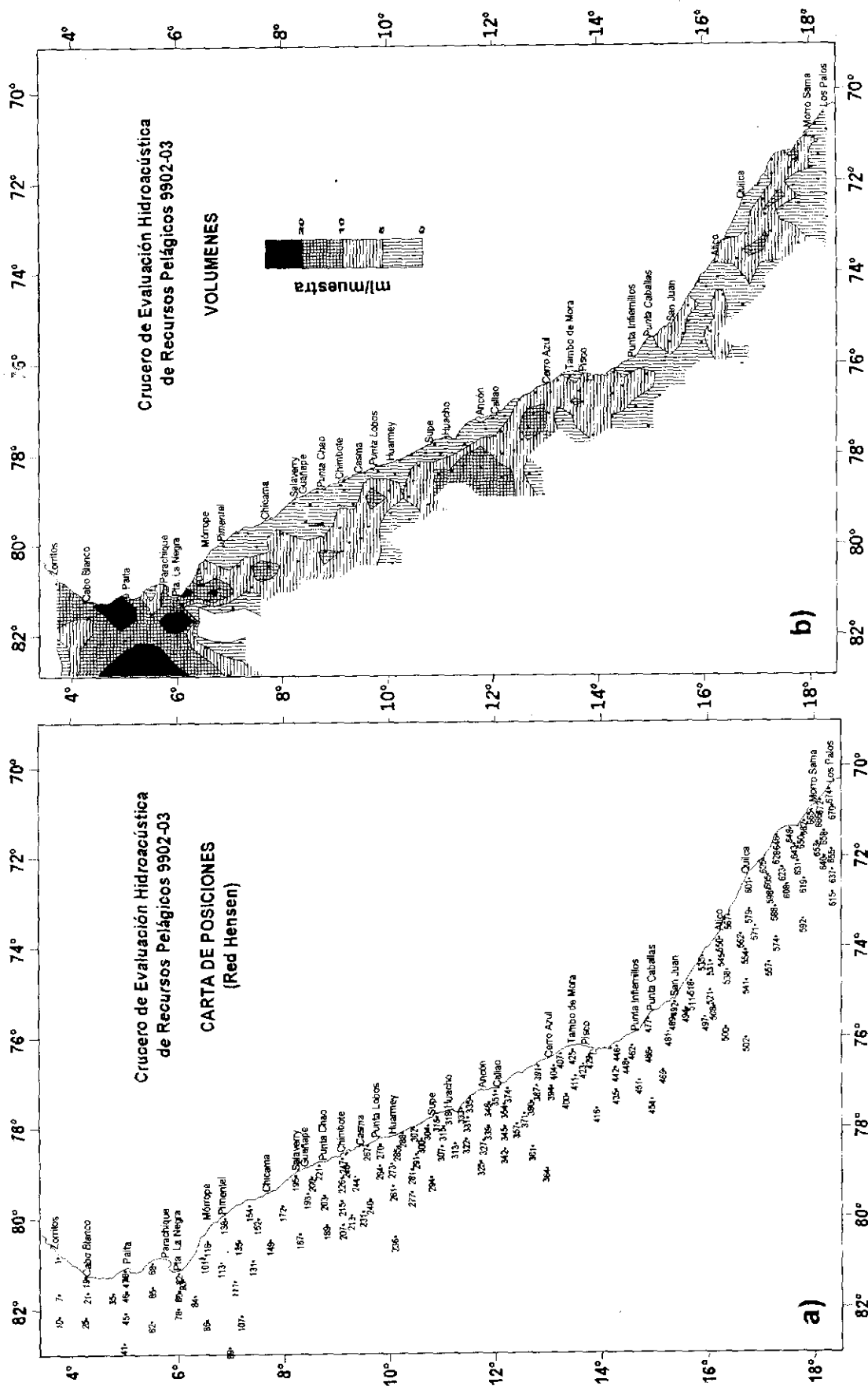


FIGURA 1. a) Carta de posiciones de las estaciones de muestreo b) Carta de distribución y abundancia de los volúmenes de zooplancton. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC José Olaya Balandra 9902-03.

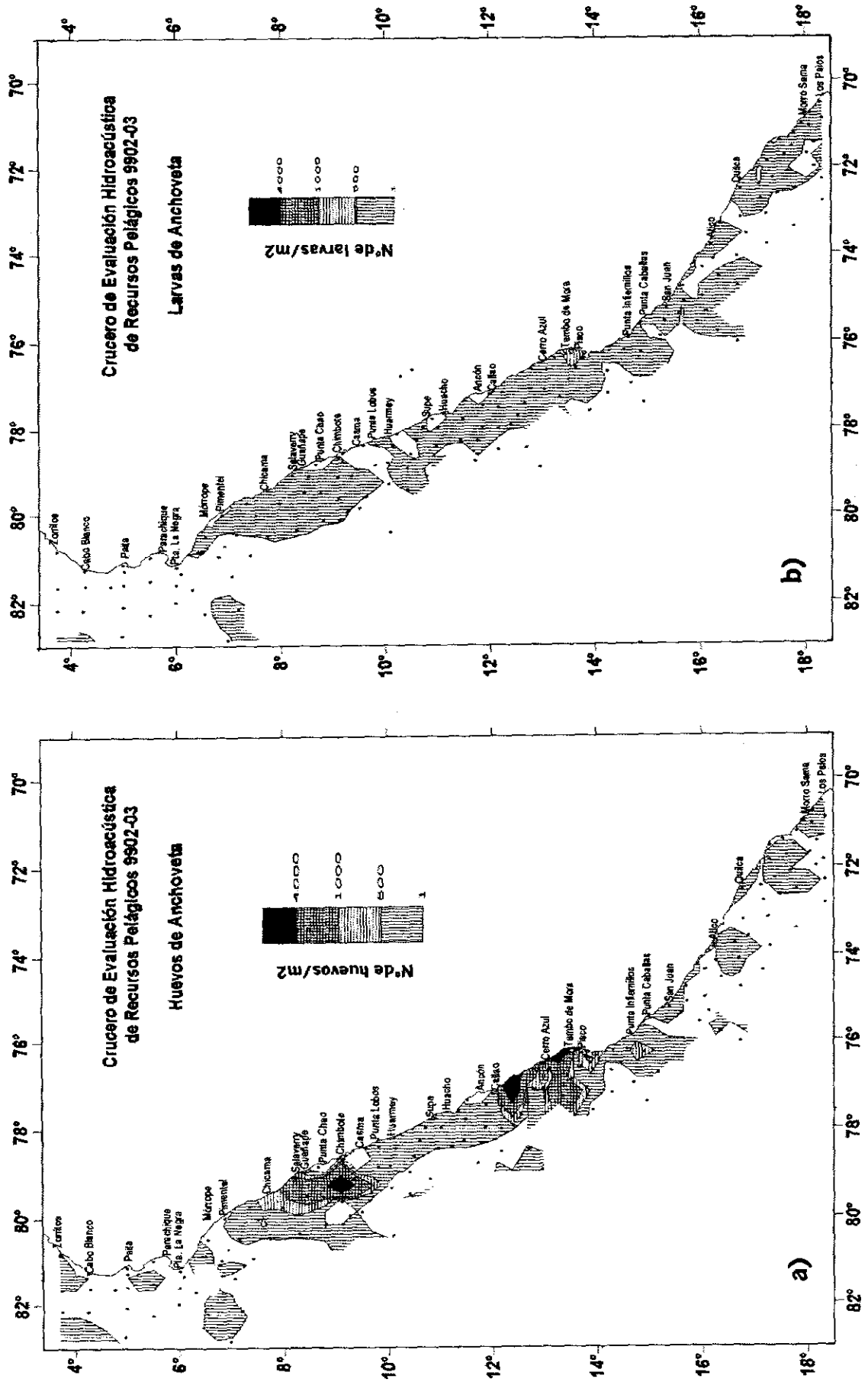


FIGURA 2. Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Engraulis ringens* "Anchoveta": a) huevos, b) larvas. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

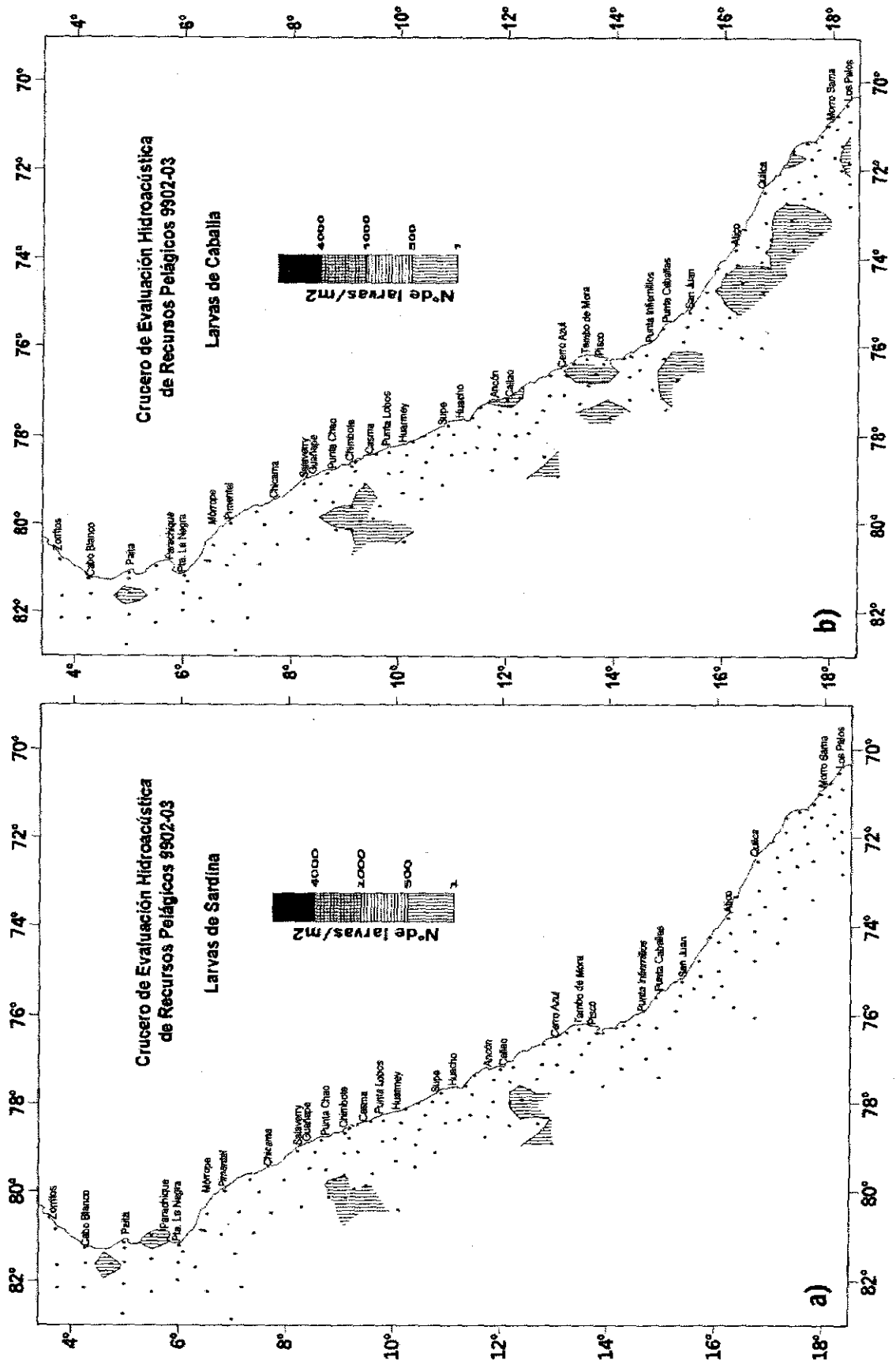


FIGURA 3. Distribución y abundancia de: a) Larvas de *Sardinops sagax sagax* "sardina"; b) Larvas de *Scomber japonicus* "caballa". Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

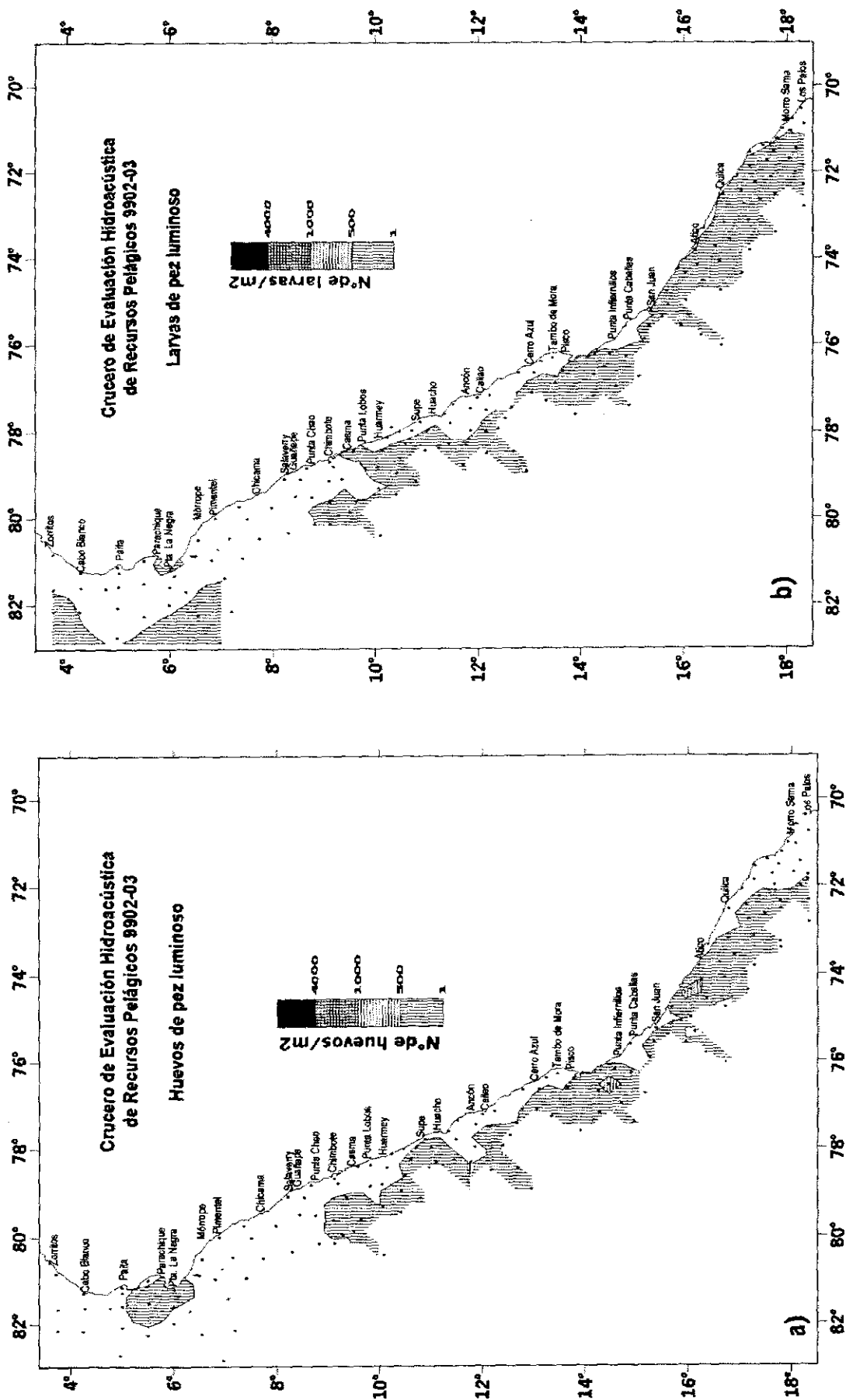


FIGURA 4. Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Vinciguerria luccetta* "pez luminoso". Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

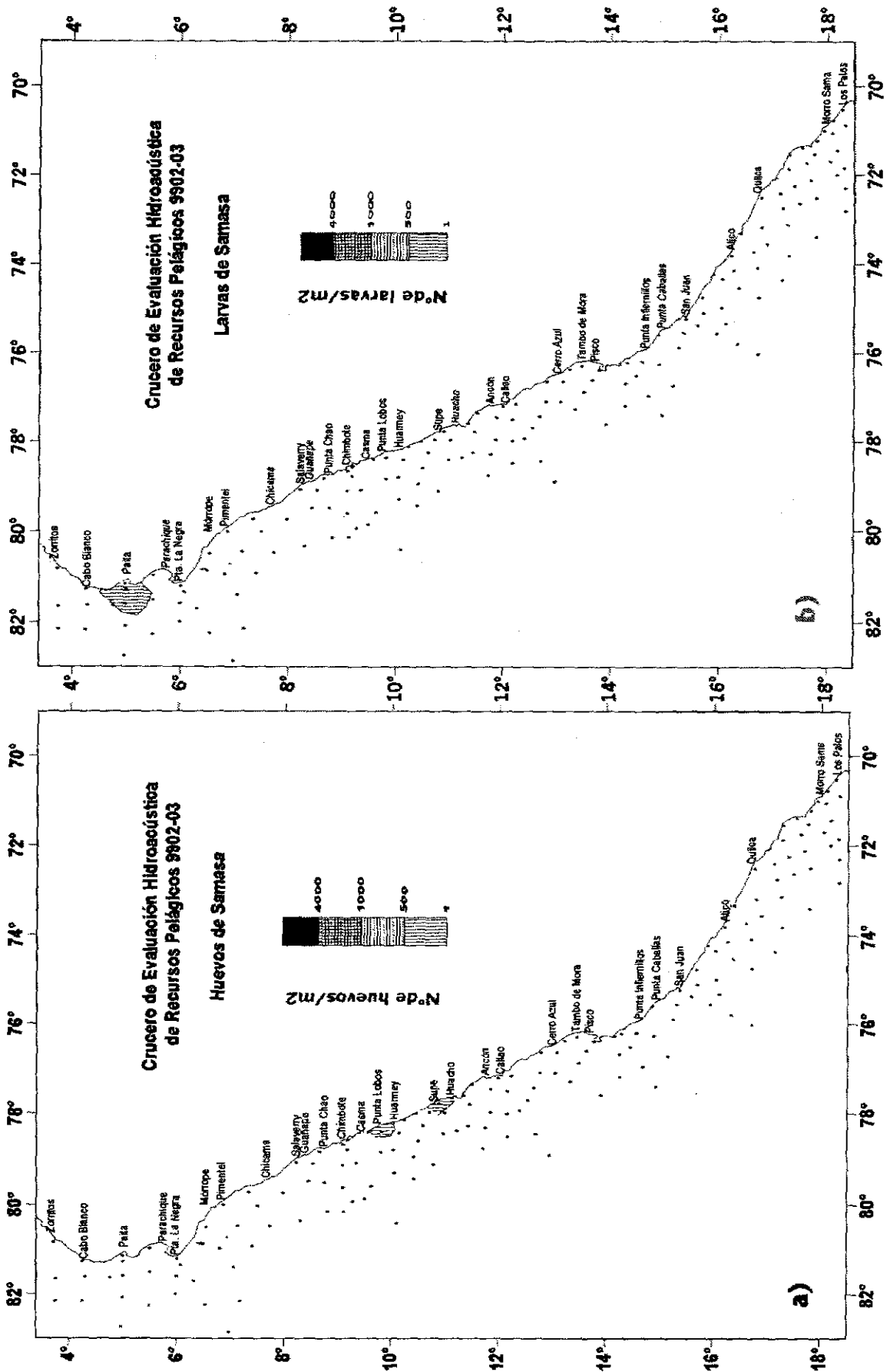


FIGURA 5. Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Anchoa nasus* "samasa". Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

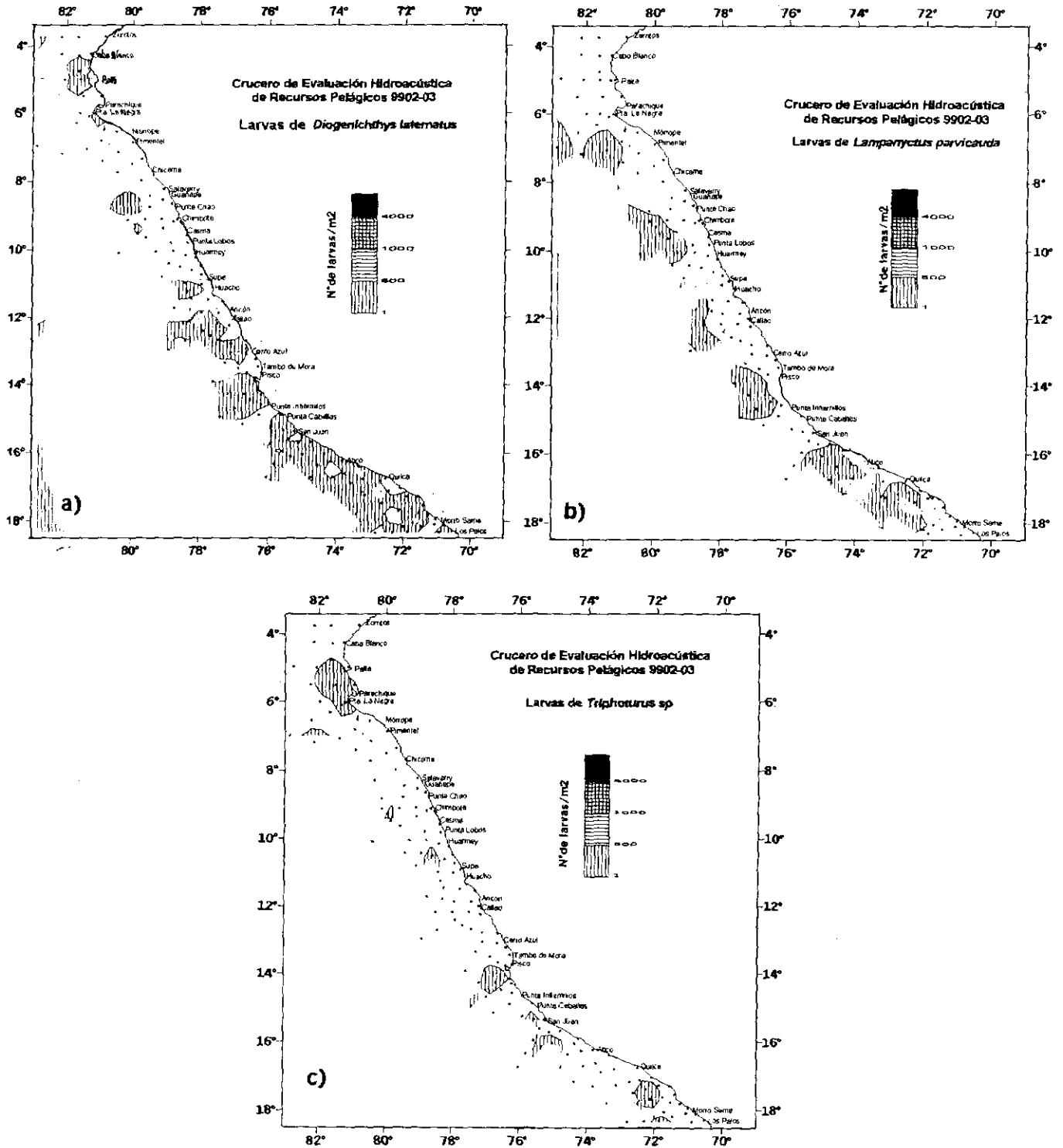


FIGURA 6. Distribución y abundancia de larvas de Myctophidae a) *Diogenichthys laternatus*; b) *Lampanyctus parvicauda* y c) *Triphoturus* sp. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

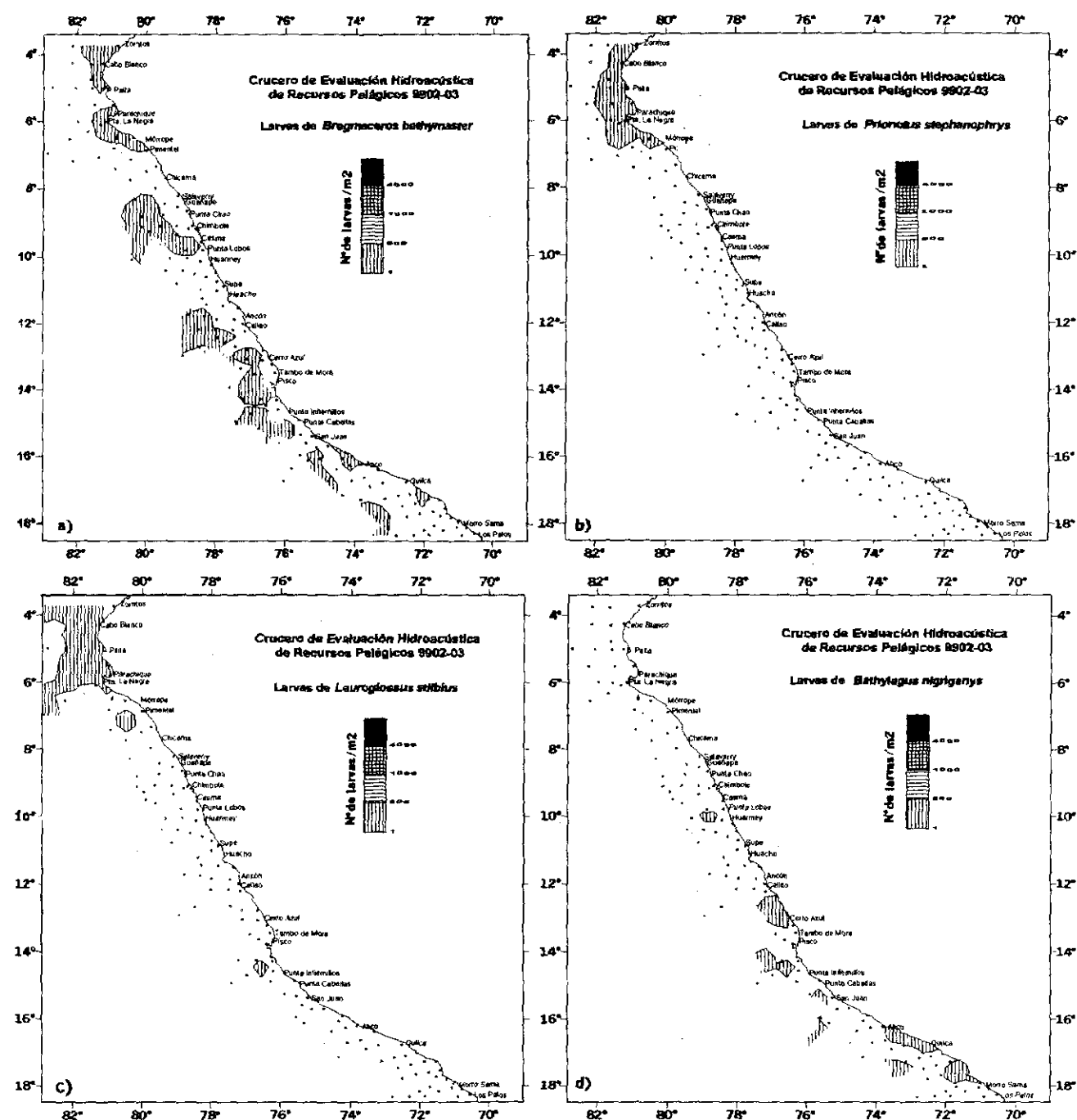


FIGURA 7. Distribución y abundancia de larvas de a) *Bregmaceros bathymaster* "bregmacero"; b) *Prionotus stephanophrys* "falso volador"; c) *Leuroglossus stilbius* "esperlán plateado" y d) *Bathylagus nigrigenys*. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03.

distribución dispersa y abundancias menores a los 500 huevos/m² (Fig. 2a).

Las larvas mostraron un patrón de distribución similar a la de los huevos, pero con abundancias bajas, con dos núcleos pequeños de concentración mayor a 1000 larvas/m² uno frente a Guañape a 45 mn de la costa y otro en Tambo de Mora dentro de las 10 mn de la costa, ambas zonas coincidentes con la mayor concentración de huevos (Fig. 2b).

A inicios de otoño de 1998, cuando las características ambientales frente a la costa peruana estaban en proceso de

normalización, se determinó una distribución de huevos y larvas de anchoveta restringida entre Salaverry e Ilo dentro de las 10 mn de la costa y abundancias menores a las del patrón histórico, condición que fue cambiando gradualmente a fines de otoño, invierno y primavera, cuando se observó una mayor área de distribución en la parte norte, así como un incremento en sus abundancias (AYÓN *et al.* 1998, AYÓN y QUESQUÉN 1998, GUZMÁN *et al.* 1998, GIRÓN y ARONÉS 1999), encontrándose para este muestreo una normalización tanto en el área como la magnitud del desove.

Comparando esta distribución con la de los adultos, se observa que los núcleos de mayor concentración de huevos y larvas no son coincidentes con los adultos; probablemente esto se deba a un desfase entre la postura y la hora de colecta.

Sardinops sagax sagax, “sardina”

La sardina, en comparación con los últimos muestreos de 1998, ha presentado una disminución tanto en área de distribución como en abundancia, encontrándose en este muestreo sólo la presencia de larvas, distribuidas al norte, entre Talara y Punta Aguja dentro de la zona costera, y frente a Chimbote y Callao por fuera de las 100 mn de la costa (Fig. 3a). La abundancia y frecuencia de esta especie fueron bajas con un 3,1% de ocurrencia y un máximo de 33 larvas/m². Esta distribución estaría con relación a una normalización del ambiente, pues en condiciones normales esta especie está asociada con la extensión de las ASS (SANTANDER y FLORES 1983) y, de acuerdo a las características ambientales encontradas en este crucero, estas masas de agua se observaron en promedio por fuera de las 50 mn (VÁSQUEZ y TELLO, este informe), ello también se ve reflejado en la distribución de los adultos que fue escasa y dispersa (IMARPE 1999) y ubicada más allá de las 120 mn.

Scomber japonicus, “caballa”

Al igual que en la sardina, para la caballa se determinó la presencia solamente de larvas, localizadas a lo largo de toda el área explorada en forma dispersa pero con mayor frecuencia en la parte sur entre Callao y Los Palos, y que estaría con relación a la distribución de los adultos, que tuvieron mayor desove en la parte sur (IMARPE 1999). Estas larvas presentaron una abundancia máxima de 69 larvas/m² con frecuencia de 9,4%. Tanto la abundancia como el porcentaje de frecuencia han disminuido respecto al año anterior (AYÓN *et al.* 1998, AYÓN y QUESQUÉN 1998, GUZMÁN *et al.* 1998).

Vinciguerria lucetia, “pez luminoso”

Después de la anchoveta, el pez luminoso presentó la mayor frecuencia y abundancia, encontrándose sus huevos en el 20,0% de las estaciones con abundancias que alcanzaron los 1266 huevos/m², mientras que las larvas estuvieron en mayor frecuencia con el 38,1% pero con bajas abundancias menores a las 500 larvas/m². La distribución de huevos así como la de larvas fue similar, entre Chimbote y Los Palos, excepto en la parte norte entre Punta la Negra y Pimentel, donde se observó solamente la presencia de larvas por fuera de las 60 mn de la costa (Fig. 4). La distribución de huevos y larvas mostró relación con la de los adultos, los mismos que se encontraron asociados con las Aguas Subtropicales Superficiales (IMARPE 1999).

Si se comparan estos resultados con los obtenidos entre marzo y abril del año anterior (AYÓN *et al.* 1998) se

nota un desplazamiento de esta especie hacia el sur, manteniendo un pequeño núcleo en la parte norte, distribución que se viene observando a partir de invierno (GUZMÁN *et al.* 1998, GIRÓN y ARONÉS 1999).

Anchoa nasus, “samasa”

Huevos y larvas de esta especie se encontraron en sólo el 1,9% de frecuencia de las estaciones, con abundancias bajas de 3 huevos/m² y entre 3 y 9 larvas/m². Los huevos fueron localizados en la parte costera frente a Punta Lobos y Huacho, mientras que las larvas se observaron sólo al norte entre Talara y Punta Gubernador, dentro de las 20 mn de la costa (Fig. 5). Esta distribución estaría en concordancia con el proceso de normalización del ambiente, pues en los muestreos anteriores, entre los meses de marzo y abril de 1998, se mantuvieron a lo largo de la costa, hasta una distancia máxima de 50 mn de la costa, con abundancias mayores a las encontradas durante este muestreo.

Estos bajos porcentajes de frecuencia y abundancia no están en relación con las capturas de esta especie durante este crucero, que encontraron adultos en pleno desove; sin embargo se detectó que los juveniles eran una parte importante de la población (IMARPE 1999).

Mictófididos

Esta familia estuvo representada por doce especies (Tabla 2), siendo más frecuentes y abundantes las larvas de *Diogenichthys laternatus* con el 30,0% de ocurrencia y un rango entre 3 y 87 larvas/m², con un promedio de 15 larvas/m².

El área de distribución de *D. laternatus* fue amplia: en el área norte se localizó entre Talara y Punta La Negra dentro de las 30 millas de la costa; entre Trujillo y Tambo de Mora estuvo por fuera de las 60 millas de la costa, observándose entre Pisco y Los Palos desde la parte más costera hasta por fuera de las 60 millas de la costa (Fig. 6a). Otras dos especies importantes dentro de esta familia por su frecuencia y abundancia fueron *Lampanyctus parvicauda* y *Triphoturus* sp., encontrándose a *L. parvicauda* en el 14,4% de ocurrencia y rango de abundancia entre 3 y 48 larvas/m², distribuida por fuera de las 60 mn de la costa entre Pimentel y Tambo de Mora, observándose acercamiento hacia la zona costera entre Punta Mollendo y Los Palos (Fig. 6b), por otro lado *Triphoturus* sp. se presentó en el 9,4% de las estaciones con abundancias no mayores a las 6 larvas/m² y una distribución dispersa a lo largo de la costa (Fig. 6c).

Bregmaceros bathymaster, “bregmacero”

Las larvas de bregmaceros presentaron una distribución amplia, parecida a la de los mictófididos, encontrándose al norte, desde Zorritos hasta el sur, frente a Ilo. La distancia a la costa fue variable, en la parte norte se encontró dentro de las 30 mn de la costa, y entre Trujillo y Punta Caballas por fuera

de las 30 mn de la costa (Fig. 7a). La frecuencia fue relativamente alta en comparación con otras especies con el 18,1%, pero con una abundancia máxima de 57 larvas/m².

Prionotus stephanophrys, "falso volador"

El falso volador se presentó en el 6,3% de las estaciones, con abundancias bajas que tuvieron un máximo de 21 larvas/m², y una distribución ubicada solamente al norte de Pimentel (Fig. 7b). La distribución de los adultos cubrió mayor área, sin embargo el núcleo de mayor concentración de biomasa de esta especie coincide con la zona en la que se encontraron las larvas (IMARPE 1999).

Leuroglossus stilbius, "esperlán plateado"

La frecuencia y abundancia de larvas de esperlán plateado fue de 7,6% de ocurrencia y con un máximo de 93 ind./m², y cuya distribución se presentó entre Zorritos y Pimentel, desde la zona costera hasta por fuera de las 80 mn de la costa. Las mayores abundancias se detectaron entre Talara y Punta Gobernador (Fig. 7c).

Bathylagus nigrigenys

La distribución de las larvas se presentó al sur de Punta Lobos, en forma dispersa, encontrándose tanto en la parte costera como oceánica (Fig. 7d). Se determinó en el 8,1% de las estaciones con abundancia máxima de 9 larvas/m².

Otras especies

Además de las especies antes mencionadas se determinó la presencia de otras que se detallan en la tabla 2. Estas especies presentaron una frecuencia baja, siendo *Coryphaena hippurus*, *Scopelarchoides nicholsi*, *Cubiceps pauciradiatus* y *Psenes sio* las que tuvieron una frecuencia mayor entre ellas.

CONCLUSIONES

1.- Los volúmenes de zooplancton mostraron un rango entre 0,4 y 53,0 mL/muestra, con un incremento en la parte norte con relación al patrón histórico.

2.- El desove de la anchoveta se presentó en sus áreas tradicionales con la presencia de núcleos de concentración mayores a los 4 000 huevos/m².

3.- Las larvas de sardina y caballa presentaron una frecuencia y abundancia baja, menores a las encontradas durante el desarrollo de El Niño 97-98.

4.- La mayor diversidad de larvas se encontró en la parte norte asociada a las Aguas Ecuatoriales Superficiales.

Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento a ROBERTO QUESQUÉN, OSCAR LOZANO, MARGARITA GIRÓN, KATIA ARONÉS, SANDRA GRABIEL

y MEDALIT ABANTO quienes participaron en el análisis de las muestras, asimismo a la Blga. SOLEDAD GUZMÁN por la revisión y sugerencias del trabajo y a OSCAR LOZANO por la elaboración de las figuras.

Referencias

- AYÓN P. y M. GIRÓN. 1997. Composición y distribución del zooplancton e ictioplancton frente a la costa peruana durante febrero a abril 1997. Inf. Inst. Mar Perú 127: 49-55.
- AYÓN, P., M. GIRÓN y K. ARONÉS. 1998. Composición, abundancia y distribución de ictioplancton frente a la costa peruana en otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 121-133.
- AYÓN P. y R. QUESQUÉN. 1998. El ictioplancton frente al litoral peruano a fines de otoño de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06. Inf. Inst. Mar Perú 137: 37-65.
- EINARSSON H. y B. ROJAS DE MENDIOLA. 1963. Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.) Bol. Inst. Mar Perú 1:1-23.
- CARRASCO, S. y O. LOZANO. 1988. Seasonal and long-term variations of zooplankton volumes in the Peruvian sea, 1964-1987. En: PAULY, D., P. MUCK, J. MENDO, I. TSUKAYAMA. (Eds.). The Peruvian Upwelling Ecosystem: Dynamics and Interactions. ICLARM. Conference Proceedings 18, 438 pp. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.
- CPPS. 1998. Informe de la XIII Reunión del Comité ERFEN, Guayaquil Ecuador 2, 3 y 4 de noviembre de 1998.
- GIRÓN, M. y K. ARONÉS. 1999. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton durante el crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú 146: 66-76.
- GUZMÁN, S., P. AYÓN y R. QUESQUÉN. 1998. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton. Crucero BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú 141: 72-84.
- IMARPE. 1999. Informe Ejecutivo del crucero 9902-03.
- MOSER, G. 1996. The early stages of fishes in the California Current Region. CALCOFI Atlas N° 33. 1505 pp.
- OKIYAMA, M. 1988. An atlas of the early stage fishes in Japan. Tokay University Press. 413 pp.
- ROBERTSON, A. 1970. An improved apparatus for determining plankton volume. Fish. Bull. S. Africa, 6 (1) : 23-26.
- SANTANDER H. y R. FLORES. 1983. Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente al Perú. En: SHARP, G. D. y J. CSIRKE (eds.), Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces nerfíticos. San José, Costa Rica, 18-29 abril 1983. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesquero. FAO Fish. Rep./FAO, Inf. Pesca, (291) Vol.3: 557-1224.
- SANTANDER, H. 1987. Relationship between anchoveta egg standing stock and parent biomass off Peru, 4, 14°S. En: PAULY, D. and T. TSUKAYAMA (eds). The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and reviews 15, 351 p. Instituto del Mar del Peru (IMARPE), Callao, Peru; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- VÁSQUEZ, L. y E. TELLO. Condiciones oceanográficas del mar peruano durante el Crucero José Olaya Balandra 9902-03 de Tumbes a Tacna (en este volumen).