



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 128

Diciembre, 1997

**Crucero de evaluación del stock de merluza
en otoño de 1997 BIC Humboldt 9705-06,
Callao a Puerto Pizarro**



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

Callao, Perú

COMUNIDADES DE ZOOPLANKTON E ICTIOPLANKTON FRENTE A LA COSTA NORTE-CENTRO DEL PERÚ. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9705-06

Patricia Ayón Dejo¹

Katia Aronés Flores²

RESUMEN

AYÓN, P. Y K. ARONÉS. 1997. Comunidades de zooplancton e ictioplancton frente a la costa norte centro del Perú. Crucero BIC Humboldt 9705-06. Inf. Inst. Mar Perú 128: 70-79.

Se presenta la composición por especies, diversidad y abundancia de la comunidad del zooplancton e ictioplancton presente durante el período de otoño 1997, frente a la costa norte del Perú. Los volúmenes del zooplancton estuvieron entre 0,02 y 0,50 mL/m³. Se han registrado por primera vez para el Perú, dos especies de anfípodos *Pronoe capito* y *Microphasma* sp. y una larva del pez *Pronotogrammus multifasciatus*. Se encontró que la distribución de larvas de merluza estuvo al sur de los 08° S, y las larvas del falso volador estaban en toda el área muestreada.

PALABRAS CLAVE: Zooplancton, ictioplancton, *Pronoe capito*, *Microphasma* sp., *Pronotogrammus multifasciatus*, larva.

ABSTRACT

AYÓN, P. AND K. ARONÉS. 1997. Zooplankton and ichthyoplankton communities in front of Peruvian north-central coast. Cruise RV Humboldt 9705-06. Inf. Inst. Mar Perú 128: 70-79.

The species composition, diversity and density of zooplankton and ichthyoplankton in Autumn 1997 is presented. Volumes of zooplankton ranged between 0,02 and 0,50 mL/L. Authors have also realized an analysis of these communities in order to determine diversity of species, similarity of stations and association of copepods, amphipods and ichthyoplankton. Two species of amphipoda, *Pronoe capito* and *Microphasma* sp., and the fish larvae of *Pronotogrammus multifasciatus* are reported for the first time in Peruvian sea. Hake larvae were present south of 07°S while larvae of Peruvian Sea Robin were found in all the study area.

KEY-WORDS: Zooplankton, ichthyoplankton, *Pronoe capito*, *Microphasma* sp., *Pronotogrammus multifasciatus*, larvae.

INTRODUCCION

El estudio de las comunidades, tanto del zooplancton como del ictioplancton, constituyen una fuente de gran información como indicadores de cambios o alteraciones en el ambiente, pues son altamente sensibles; y las variaciones en su estructura por especies, son reflejo de los cambios en las masas de agua. Asimismo, conocer la distribución y abundancia del ictioplancton es importante sobre todo para detectar variaciones en el comportamiento de aquellas especies de valor comercial, en relación a los cambios en el medio. Por ello, durante el crucero de merluza se hicieron colecciones de zooplancton para estudiar la composición de estas dos comunidades, y observar la distribución y abundancia de larvas de

Merluccius gayi (merluza) y *Prionotus stephanophrys* (falso volador), las dos especies de mayor frecuencia durante la operación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado proviene del crucero de evaluación de la merluza a bordo del BIC Humboldt 9705-06 (15 mayo a 08 junio), cubriendo un área entre el Callao y la frontera norte. Se colectaron muestras en 25 estaciones (Fig. 1), con una red Bongo de 60 cm de diámetro cada boca (mallas de 300 y 500 micras de abertura), a las cuales se colocó un medidor de flujo marca General Oceanic modelo 2030R. El arrastre se hizo en forma oblicua desde 200 m de profundidad hacia la superficie y en las

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

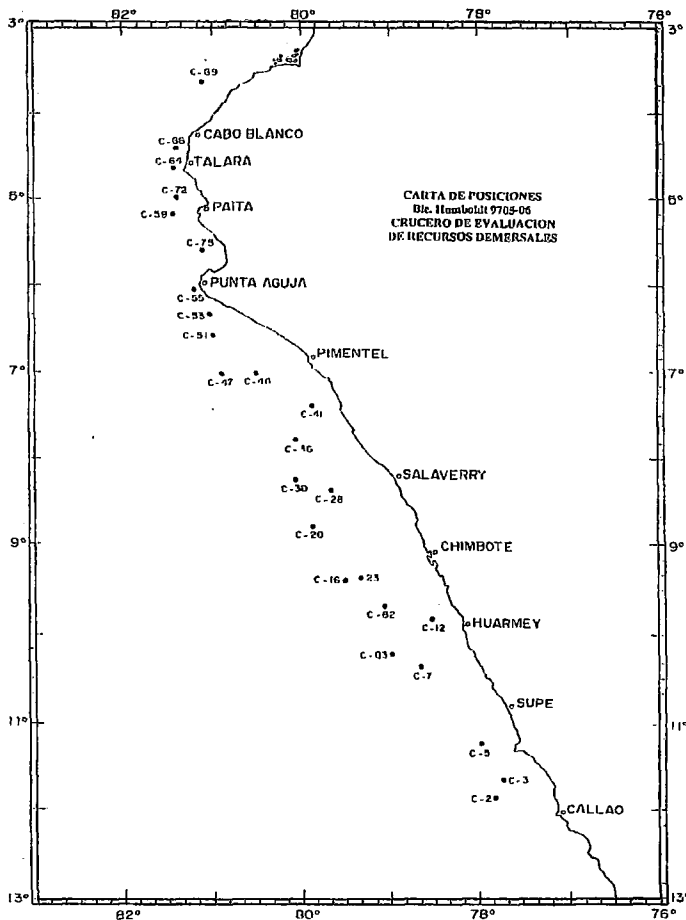


FIGURA 1. Carta de posiciones de estaciones de zooplancton durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales. Cr. BIC Humboldt 9705-06.

estaciones en donde el fondo era menor, se lanzó de acuerdo a la profundidad. Las muestras fueron fijadas con formaldehído al 2% y el análisis de las muestras se realizó en el laboratorio del Área de Evaluación de Producción Secundaria en donde se trabajaron las muestras procedentes de la malla de 500 micras. Se separó el ictioplancton de la muestra total y se hizo el análisis cualitativo y cuantitativo de los organismos presentes en la muestra. La determinación de los organismos se hizo hasta nivel de especie, sin embargo muchos de ellos sólo se determinaron hasta familia. Los volúmenes se obtuvieron por el método por desplazamiento (ROBERTSON 1970). Los resultados de abundancia y volúmenes se expresan en número de organismos/100m³ y mL/m³ de agua filtrada respectivamente.

Para el análisis comunitario se utilizó el programa ACOM (NAVARRO 1984) con el que se obtuvieron los índices de diversidad por estaciones (índice de SHANNON - WIENER) tanto para el zooplancton como para el ictioplancton. Dentro del zooplancton

se hicieron análisis de asociación de especies (índices de MORISITA y de JACCARD) para los grupos de los copépodos y los anfípodos. Los criterios que se utilizaron para hacer el análisis sólo a estos, estuvo basado principalmente en que presentaron la mayor riqueza de especies (más de 50 especies) y las mayores frecuencias (100%).

En el estudio del ictioplancton se consideró de manera especial la distribución y abundancia de las larvas de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) y de falso volador (*Prionotus stephanophrys*) por ser las dos especies que constituyeron los dos recursos de mayor importancia durante la evaluación del presente crucero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Zooplancton

Volúmenes del zooplancton

Los volúmenes del zooplancton fluctuaron entre 0,02 y 0,50 mL/m³, con un promedio de 0,114 mL/m³. Coincidentemente tanto el mayor como el menor volumen se presentaron en el Área I (Tabla 1).

Al comparar estos resultados con los disponibles para el patrón histórico en la estación de otoño (CARRASCO Y LOZANO, 1989) se observó que los valores son similares a los encontrados después del año 1974, cuando se produjo un fuerte decrecimiento de ellos en más del 50%, en relación a los valores registrados en años anteriores. Así mismo, si comparamos estos resultados con los hallados en el último crucero de demersales para inicios del invierno (AYÓN Y ARONÉS 1997), se aprecia que entre las latitudes 03°30' S a 05°59' S el promedio del volumen es menor en casi el 50% en este período de muestreo, mientras que entre las latitudes (06°13' S a 09°05' S) se mantienen similares.

Composición del zooplancton

El zooplancton estuvo conformado por 32 grupos. Los copépodos presentaron 69 especies; los anfípodos, 54 spp.; los decápodos, 33 especies/géneros. Presentaron una sola especie: los insectos, pelecípodos, isópodos, ctenóforos, condróforos entre otros (Tabla 2).

Los grupos más frecuentes fueron los copépodos, anfípodos, quetognatos y ostrácodos que se encontraron en el 100% de las estaciones (Tabla 3).

Tabla 1. Volumen del zooplancton durante el Crucero de Demersales 9705-06

Cala	Area	Latitud	Volumen ml/m ³	Promedio ml/m ³	Desviación estándar	n
69	A	03° 36,95	0,12	0,121	0,027	6
66	B	04° 23,00	0,09			
64	B	04° 37,10	0,09			
72	B	04° 59,00	0,16			
59	C	05° 10,00	0,15			
75	C	05° 33,45	0,13			
51	D	06° 36,13	0,06	0,069	0,038	14
47	D	07° 00,00	0,16			
55	D	06° 20,30	0,05			
53	D	06° 03,30	0,08			
46	E	07° 08,02	0,05			
41	E	07° 23,70	0,06			
36	E	07° 47,90	0,05			
20	F	08° 48,40	0,07			
28	F	08° 21,20	0,03			
30	F	08° 17,30	0,03			
12	G	09° 49,20	0,15			
82	G	09° 40,82	0,05			
23	G	09° 22,70	0,06			
16	G	09° 22,70	0,07			
83	H	10° 14,30	0,07	0,231	0,175	5
7	H	10° 22,40	0,24			
2	I	11° 52,00	0,02			
5	I	11° 25,05	0,50			
3	I	11° 40,10	0,32	0,114	0,105	25
TOTAL						

Las mayores abundancias correspondieron a los copépodos con valores entre 782 y 56 830 ind/100 m³, que corresponden en promedio a más del 75% del total de individuos (Tabla 3). Los anfípodos, a pesar de tener una alta diversidad de especies comparable a la de los copépodos, presentaron abundancias bajas con valores entre 2 y 150 ind/100 m³.

En términos comparativos con el periodo julio-agosto 1996, se encontró coincidencia en la frecuencia y abundancia de los copépodos, mas no así con la de los eufáusidos que han disminuido del 96% al 88% y de un rango de abundancia entre 10 y 3 590 ind/100 m³ a uno comprendido entre 3 y 925 ind/100 m³.

Nuevos registros de especies para el mar peruano

Durante este crucero se determinó la presencia por primera vez de los anfípodos *Pronoe capito* y *Microphasma* sp., ambos localizados al sur de Salaverry (11°25,05' S y 77°59,18' W). Así mismo, después de varias décadas, se registró la presencia del sifonóforo *Abyla peruana* (05°10' S y 81°24.6' W). Esta última especie fue encontrada por primera vez en 1904, por una expedición científica a bordo del "Albatross" frente al Perú, entre Pucusana y Tambo de Mora, a 35 mn de la costa aproximadamente; inicialmente nominada como *Abyla trigona* por BIGELOW (1911); posteriormente SEARS (1953) la determinó como *Abyla peruana*, una nueva especie para la ciencia.

Diversidad y similaridad de las estaciones de muestreo

Los índices de SHANNON Y WIENER (H' max) estuvieron comprendidos entre 5,43 y 6,66 bits/individuo; tuvieron la mayor diversidad de especies (101 spp.) frente a Paita a 16 millas de la costa; y la menor diversidad (43 spp.), en dos estaciones: una frente al Callao y la otra frente a Huarmey a 15 y 5 millas de distancia a la costa, respectivamente.

La similitud de las estaciones empleando el índice de MORISITA modificado por HORN estuvo entre 0,15 y 1,0. Al utilizar el índice de JACCARD varió entre 0,25 y 0,5, observándose que el primer índice presentaba una mejor asociación entre las estaciones.

En base al índice de MORISITA se establecieron 3 grupos (Fig. 2), los cuales no presentaron una clara asociación con las variables ambientales como temperatura, salinidad y oxígeno, esto probablemente se debe a los procesos de mezcla que prevalecieron durante la época de muestreo (VÁSQUEZ, en este vo-

Tabla 2. Composición del zooplancton por grupos durante el Crucero de Demersales 9705-06

GRUPOS	Nro de Especies	GRUPOS	Nro de Especies
Copépodos	69	Estomatópodos	2
Anfípodos	54	Braquiópodos	2
Decápodos	29	Apendicularias	2
Sifonóforos	19	Insectos	1
Poliquetos	10	Hidrozoos	1
Quetognatos	10	Ofiuroideos	1
Terópodos	8	Equinodermos	1
Thaliáceos	8	Platelmintos	1
Heterópodos	7	Foraminíferos	1
Eufáusidos	6	Isópodos	1
Medusas	5	Pelecípodos	1
Gasterópodos	3	Tenóforos	1
Cefalópodos	3	Condóforos	1
Mysidáceos	3	Forónidos	1
Ostrácodos	3		
Cirrípedos	2	TOTAL	256

Tabla 3. Composición y abundancia del zooplancton por grupos taxonómicos durante el Cr. Demersales BIC Humboldt 9705-06

Grupos	C2	C3	C5	7	C12	23	C16	C20	C28	C30	C36	C41	C46	C47	C51	C53	C55	C59	C64	C66	C69	C72	C75	C82	C83	Abund. Total Grupo	% del total Indiv.
COPEPODOS	5168	33433	56830	16938	2864	8217	2171	5107	2769	2958	3352	4718	4791	9816	1120	3703	2960	2486	4769	4506	9837	20189	7337	782	1531	218352	78.500
QUETOGNATOS	648	598	1347	332	639	1346	152	385	166	7	345	971	382	878	135	560	780	1694	302	340	1101	1108	1848	754	370	17188	6.179
PTEROPODOS	5096	28	26	24	235	538	190	1868	14	6	5	58	12	19	14	173	10	23	0	13	0	4	149	687	626	9818	3.530
DECAPODOS	561	469	52	0	38	1078	17	309	9	14	20	246	37	110	87	201	600	1427	27	289	81	71	741	269	31	6784	2.439
SIFONOFOROS	2635	16	5	0	27	2244	5	155	11	23	6	413	20	13	10	9	23	33	17	13	6	7	117	145	12	5965	2.144
THALIA	110	27	36	4	0	3	3	0	11	4	69	3	18	12	4	20	1	6	6	149	22	7	1062	26	1419	3022	1.086
APEDICULARIAS	864	182	0	49	1	269	25	193	232	3	29	0	207	25	0	8	0	0	2	0	3	0	235	294	215	2836	1.020
ANFIPODOS	9	3	22	25	25	1796	25	74	8	11	39	26	15	2	25	55	13	26	24	150	78	20	6	35	75	2587	0.930
MYSIDACEOS	86	13	673	4	31	1301	13	0	10	96	5	0	14	0	172	12	65	6	22	4	0	20	0	8	21	2576	0.926
HETEROPODOS	1555	59	3	2	21	314	8	12	11	4	3	9	7	124	2	0	2	12	0	5	0	7	235	48	106	2549	0.916
EUFUSIDOS	130	77	247	63	0	9	100	0	6	5	8	8	41	147	86	8	50	925	9	33	97	3	11	0	26	2089	0.751
OSTRACODOS	691	17	11	25	33	90	66	212	28	1	6	5	10	13	21	42	21	131	24	289	162	5	4	48	10	1965	0.706
CEFALOPODOS	0	0	5	6	10	673	1	0	0	4	1	3	6	0	0	1	0	2	0	4	0	1	4	4	13	738	0.265
POLIQUETOS	0	0	8	22	19	359	6	5	6	12	3	20	12	1	6	7	2	6	15	4	0	0	5	28	27	573	0.206
PELECIPODOS	43	2	1	3	0	404	0	0	7	5	5	5	13	6	1	3	16	11	11	9	2	6	4	9	0	566	0.203
TENOFOROS	0	0	0	3	0	90	0	0	0	0	0	0	41	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	138	0.050
HIDROMEDUSAS	0	0	0	0	0	45	2	0	0	0	0	24	3	0	10	0	1	2	0	6	2	0	8	22	8	133	0.048
CLADOCEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	13	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	68	0.024
ESTOMATOPODA	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	7	1	9	0	13	0	2	9	4	6	0	0	56	0.020
FORAMINIFEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	3	0	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0	20	0	44	0.016
CIRRIPODOS	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10	2	2	0	0	2	2	6	3	2	36	0.013
GASTEROPODOS	1	1	2	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	23	0.008
ISOPODOS	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	4	0	0	0	4	1	4	0	21	0.008
HIDROZOARIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	10	0.004
BRAQUIOPODOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0.002
EQUINODERMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0.001
OPHIURIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0.001
INSECTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.001
PLANARIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.000
PHRONIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.000
CONDROFOROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.000
Total	17597	34927	59270	17502	3944	18779	2786	8320	3297	3157	3899	6563	5634	11191	1702	4821	4550	6822	5233	5818	11403	21461	11786	3196	4496	278154	100

lumen). Se observa solamente una similitud entre dos estaciones muy próximas entre sí y que presentaron salinidades de 35,034 y 35,056‰.

Asociación de especies (copépodos y anfípodos)

Copépodos

Los copépodos constituyeron el grupo más abundante del zooplancton, con la máxima abundancia al sur de Supe con 56 830 ind/100 m³ (a 21 millas de la costa), representando el 78,5% del total de individuos; y la menor abundancia al sur de Chimbote con 782 ind/100 m³ a 41 millas de la costa.

La mayor diversidad de este grupo se presentó frente a Huarmey con 31 especies, a 50 millas de la costa; y la menor con 12 especies al norte de Pimentel, a 44 millas de la costa. Siendo las más frecuentes y abundantes *Calanus australis* y *Eucalanus mucronatus* presentes en el 96% de las estaciones y con abundancias que variaron entre 22 y 55 311 ind/100 m³ y entre 56 y 3 589 ind/100 m³ respectivamente.

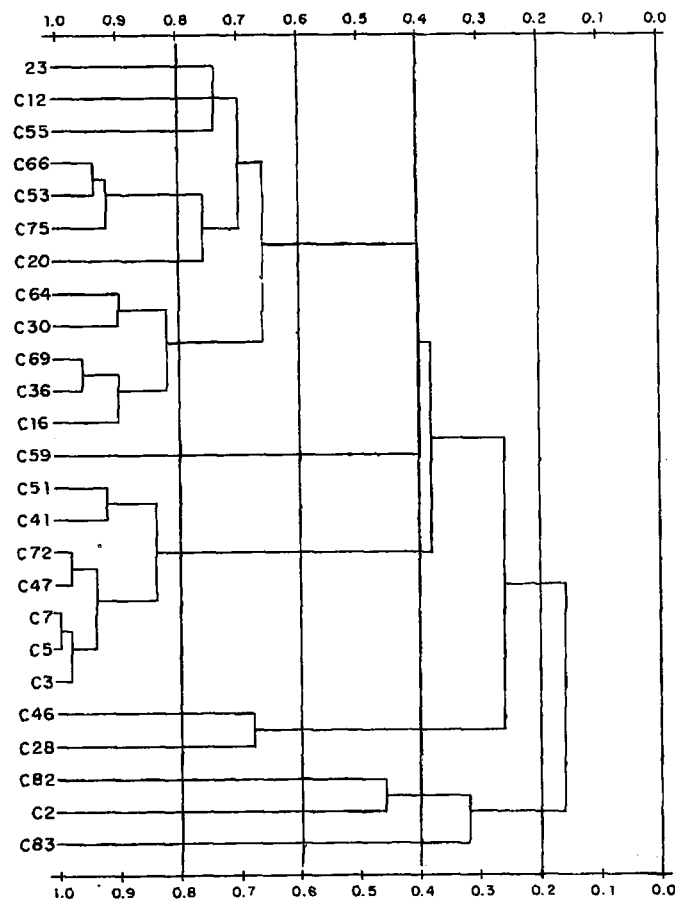


FIGURA 2. Similitud de estaciones de zooplancton (Índice morisita modificado por Horn). Cr. BIC Humboldt 9705-06.

Anfípodos

Los anfípodos, a pesar de estar presentes en todas las estaciones de muestreo, tuvieron abundancias que sólo representaron el 0,9% del total de individuos del zooplancton. La mayor concentración se presentó frente a Chimbote con 1.796 ind/100 m³ a 43 millas; y la menor frente a Pimentel con 2 ind/100 m³ a 41 millas de la costa.

Este grupo presentó la mayor diversidad de especies (19 spp.) cerca a Supe a 21 millas de la costa; y la menor (1 sp.) frente a Salaverry a 35 millas de la costa. La especie más frecuente fue *Primno macropa* en el 80% de las estaciones y la más abundante *Rhabdosoma* sp., con 409 ind/100 m³.

Tanto SCHULENBERGER (1978) como BOWMAN y MCMANUS (1982) afirman que las especies de la familia Hyperiididae son las más abundantes y frecuentes entre los anfípodos. ARONÉS (1997) encontró frente al mar peruano en el año 1983, que *Hyperioidea sibaginis* (Hyperiididae) como la más abundante, mientras que *Eupronoe maculata* (Pronoidae) fue la más

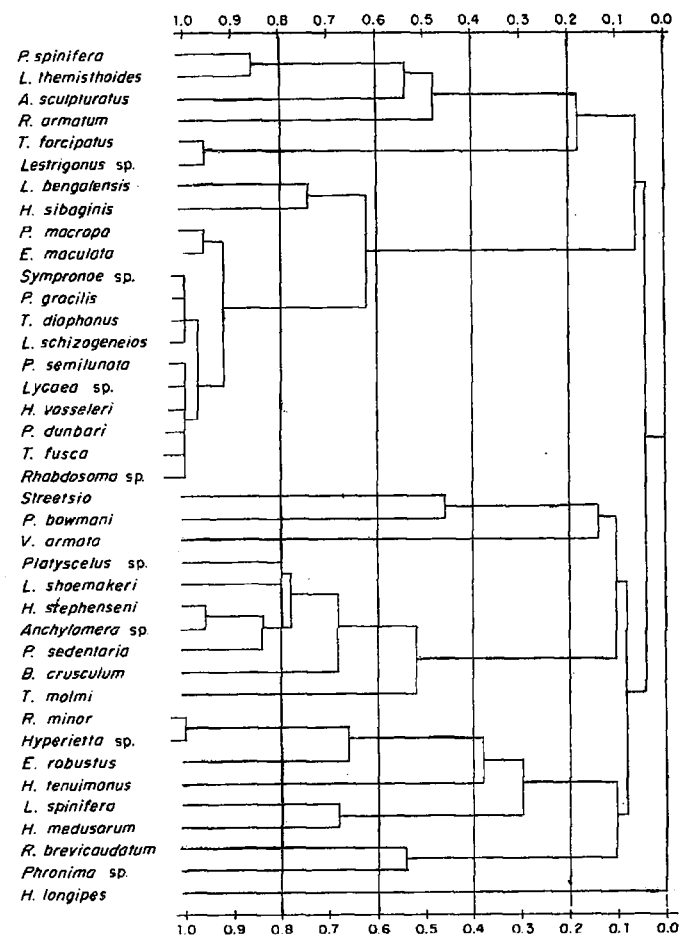


FIGURA 3. Afinidad entre especies de anfípodos (Índice morisita modificado por Horn). Cr. BIC Humboldt 9705-06.

Tabla 4. Composición, abundancia y frecuencia del ictioplancton durante el crucero de demersales BIC HUMBOLDT 9705-06

Familia/Orden	Especie/genero	Fase	Total ind. (/100m ³)	Frec.(%)
1 Anguilliforme	Especie 1	huevo	2	8
2 Nettastomatidae	<i>Hoplunnis pacifica</i>	larva	1	4
3 Nemichthyidae	<i>Nemichthys scolopaceus</i>	larva	1	4
4 Notacanthidae	<i>Leptocephalus giganteus</i>	larva	1	4
5 Ophichthidae	<i>Ophichthus</i> sp.	larva	1	4
6 Blennidae	Especie 1	larva	1	4
7 Bothidae	<i>Monolene maculipinna</i>	larva	2	8
8 Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larva	6	12
9 Callyonimidae	Especie 1	larva	2	4
10 Carangidae	Especie 1	larva	1	4
11 Carangidae	<i>Chloroscombrus orchaeta</i>	larva	1	4
12 Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	huevo	90	4
13 Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larva	733	36
14 Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	larva	2	8
15 Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevo	867	12
16 Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	larva	290	32
17 Engraulidae	<i>Anchoa naso</i>	huevo	7	8
18 Engraulidae	<i>Anchoa naso</i>	larva	128	36
19 Gempylidae	<i>Ruvettus preciosus</i>	larva	1	4
20 Gerreidae	Especie 1	larva	1	4
21 Gobiidae	Especie 1	larva	11	24
22 Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	larva	3	8
23 Idiocranidae	<i>Idiocranus</i> sp.	larva	1	4
24 Labridae	<i>Halichoeres dispilus</i>	larva	2	12
25 Linophrynidae	Especie 1	larva	3	4
26 Lophidae	<i>Lophioides caulinare</i>	larva	1	4
27 Melamphidae	<i>Melamphaes</i> sp.	larva	2	8
28 Merlucciidae	<i>Merluccius gayi</i>	huevo	10	4
29 Merlucciidae	<i>Merluccius gayi</i>	larva	12	32
30 Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	larva	3	8
31 Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	larva	1	4
32 Mullidae	Especie 1	larva	1	4
33 Myctophidae	<i>Diogenichthys atlanticus</i>	larva	1	4
34 Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larva	24	56
35 Myctophidae	<i>Goniichthys tenuiculus</i>	larva	1	4
36 Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larva	4	16
37 Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i>	larva	4	8
38 Myctophidae	<i>Nannobranchium ritteri</i>	larva	2	4
39 Nomeidae	Especie 1	huevo	13	4
40 Ophidiidae	<i>Lepophidium negropinna</i>	larva	5	16
41 Paralepididae	<i>Lestidiops pacificum</i>	larva	5	20
42 Paralichthyidae	<i>Citharichthys sordidus</i>	larva	4	8
43 Paralichthyidae	<i>Etropus ectenes</i>	larva	7	16
44 Paralichthyidae	<i>Paralichthys</i> sp.	larva	1	4
45 Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	55	8
46 Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	72	48
47 Pomacentridae	Especie 1	larva	6	8
48 Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp.	larva	1	4
49 Sciaenidae	Especie 1	larva	34	32
50 Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larva	58	36
51 Scombridae	<i>Scomberomorus</i> sp.	larva	1	4
52 Scombridae	Especie 1	larva	1	4
53 Scorpaenidae	<i>Pontinus</i> sp.	larva	4	12
54 Serranidae	<i>Pronotogrammus multifasciatus</i>	larva	1	4
55 Serranidae	Especie 1	larva	2	8
56 Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>	larva	1	4
57 Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.	larva	2	4
58 Trachichthyidae	<i>Hoplostethus pacificus</i>	larva	4	8
59 Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larva	58	56

frecuente. Los resultados obtenidos durante este período no coinciden con ninguna de las observaciones antes mencionadas pues en este caso se determinó que la especie más abundante correspondía *Rhabdosoma* sp. (Oxycephalidae) mientras que la más frecuente fue *Primno macropa* (Phrosinidae).

El índice de MORISITA divide a los anfípodos en 4 grupos (Fig. 3). Siendo el grupo II formado por *Lestrigonus bengalensis*, *Hyperioidea sibaginis*, *Primno macropa*, *Eupronoe maculata*, *Thyropus diaphanus*, *Lestrigonus schizogeneios*, *Hyperietta vosseleri*, *Themistella fusca*, *Phronimella semilunata*, *Lycaea* sp. 2, *Rhabdosoma* sp., *Sympronoe* sp., *Paraphronima gracilis* y *Phronima dunbari* el que presentó la mayor asociación. De este grupo, de acuerdo a lo registrado por ARONÉS (1997), las primeras 7 especies estuvieron asociadas en un grupo al cual se relacionó con aguas cálidas.

Ictioplancton

Composición del ictioplancton

Dentro del ictioplancton se determinaron 41 especies y 37 familias (Tabla 4); siendo las especies más frecuentes las larvas de *Prionotus stephanophrys* y de *Diogenichthys laternatus* presentes en más del 56% de las estaciones. Los más abundantes fueron las larvas de sardina (1 a 626 larvas/100 m³) y los huevos de anchoveta (196 y 563 huevos/100 m³).

Larvas de "merluza"

Las larvas de merluza se distribuyeron solamente entre Salaverry y Callao (Fig. 4) (1 a 4 larvas/100 m³). A pesar que los adultos estuvieron distribuidos en casi toda el área muestreada (GUEVARA-CARRASCO y WOSNITZA-MENDO, en este volumen) las larvas no cubrieron dicha área. Sin embargo, de acuerdo a lo encontrado por PEREA *et al.*, (este volumen), en los cortes histológicos de las gónadas de merluza, al sur de los 7° S se presentaron ejempla-

res con actividad reproductiva, mientras que al norte de esta latitud aún se encontraban inactivos.

Larvas de "falso volador"

La distribución de las larvas de *Prionotus stephanophrys* abarcó casi toda el área muestreada (Fig. 5), entre 1 y 18 larvas/100 m³. En relación a lo encontrado por AYÓN Y GIRÓN (1997) en abril del presente año durante el crucero de evaluación de los recursos pelágicos, el desove de esta especie se habría mantenido. Sin embargo, su presencia hasta el Callao constituye una distribución "atípica", pues GONZÁLEZ *et al.* (este volumen) mencionan que en los años 1995 y 1996, el falso volador estuvo entre Puerto Pizarro y Chimbote, observándose un desplazamiento hasta el Callao, como consecuencia del avance hacia el sur de aguas cálidas del norte.

Otras especies

Se ha registrado la presencia de larvas de los grupos Anguilliformes (*Hoplunnis pacifica*, *Nemichthys scolopaceus*, *Leptocephalus giganteus*, *Ophichthus* sp.) y Pleuronectiformes (*Monolene maculipinna*, *Etropus ectenes*, *Citharichthys sordidus*, *Paralichthys* sp.); ambos grupos distribuidos entre la frontera norte y Punta Aguja. La presencia de estas larvas en este periodo de muestreo constituyen una distribución inusual, pues estas larvas son características de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y que generalmente son reportadas hasta Paita en la estación del verano. Sin embargo, su distribución hasta esta zona estaría en relación con el desplazamiento de estas masas de agua hacia el sur.

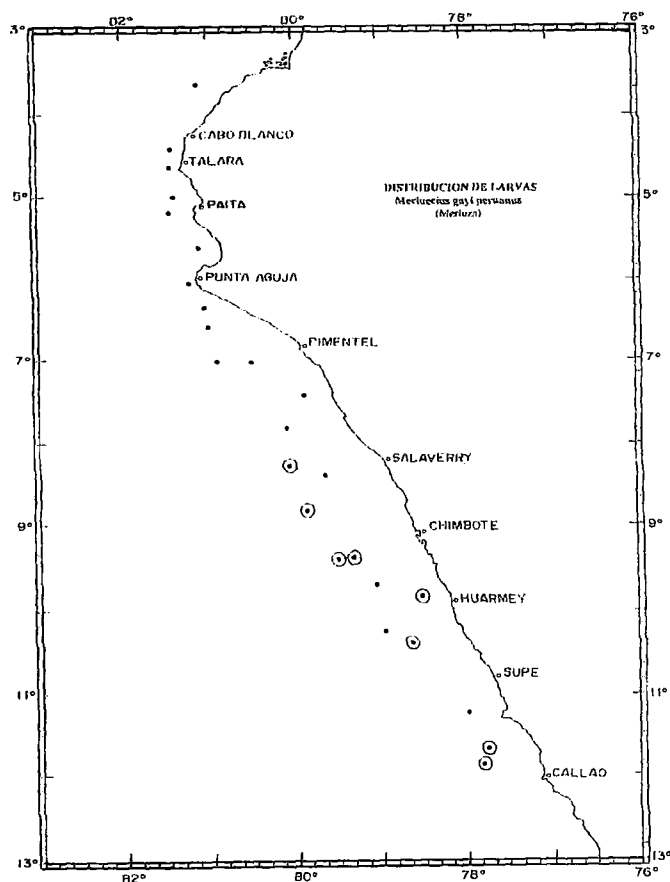


FIGURA 4. Distribución de larvas de merluza (*Merluccius gayi*) durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales. Cr. BIC Humboldt 9705-06.

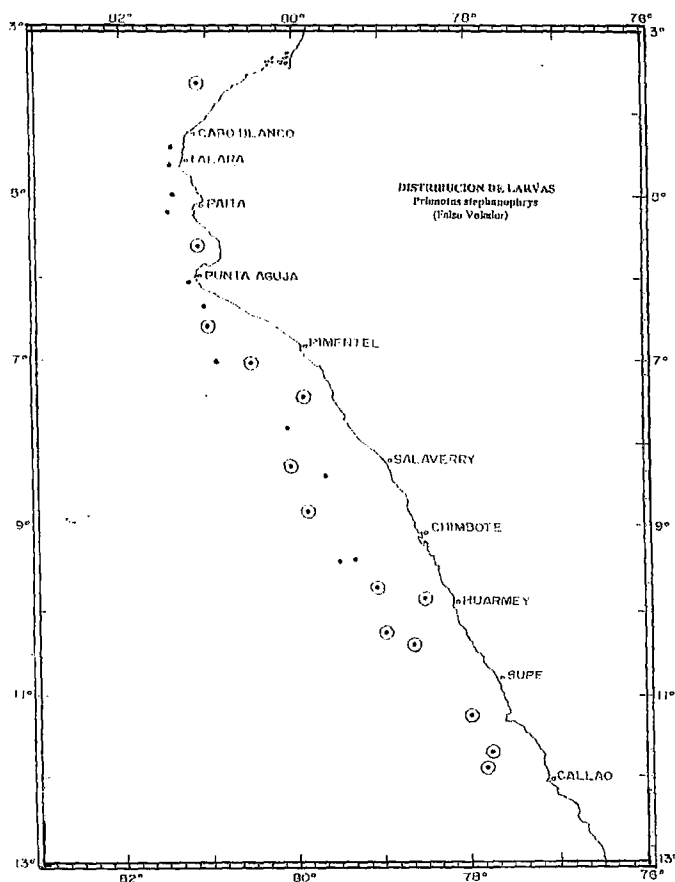


FIGURA 5. Distribución de larvas de falso volador (*Prionotus stephanophrys*) durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales. Cr. BIC Humboldt 9705-06

Nuevos registros

Por primera vez para el Perú, se ha determinado la presencia de larvas de *Pronotogrammus multifasciatus* (Serranidae), al sur de Cabo Blanco (03°36,95' S y 81°05,01' W). Adultos de esta especie no se han registrado para las costas peruanas, sin embargo de acuerdo a WATSON (1996) esta especie estaría distribuyéndose entre California y norte del Perú.

Diversidad y similaridad de las estaciones de muestreo

Utilizando el índice de SHANNON-WIENER (H' max) se obtuvieron valores de hasta 4,46 bits/individuo. La estación con mayor diversidad de especies (22 spp.) se encontró al norte de Cabo Blanco a 18 mn de la costa; la menor (1 sp.), frente a Salaverry a 35 mn de la costa. Coincidentemente, en ambos lugares se presentaron las mismas características ambientales (T° y $S\%$) pertenecientes a AES con la influen-

cia de otras masas de agua; en el primer caso con ATS (ricas en nutrientes), mientras que en el otro con Aguas Subtropicales Superficiales- ASS (pobres en nutrientes) (VÁSQUEZ, en este volumen).

En términos generales, las estaciones con las mayores diversidades se localizaron al norte de los 07° S, relacionadas con la influencia de las AES y ATS, así como larvas de especies de fondo; sin embargo, algunas estaciones al sur de esa latitud también presentaron una diversidad alta, asociadas a aguas oceánicas y de fondo. Condiciones similares se han observado en otros ecosistemas como el de Benguella (OLIVAR Y SHELTON 1993) donde observan, bajo determinadas condiciones hidrográficas, la influencia por el norte de la Corriente de Angola, por el sur de la Corriente de Agulhas y de aguas oceánicas, manifestándose con la presencia de especies propias de esas corrientes en ese ecosistema.

El valor más alto, utilizando el índice de MORISITA, fue de 1.0, que corresponde a dos grupos formados, el primero asociando a las Cala 2 y 3, ambas con-

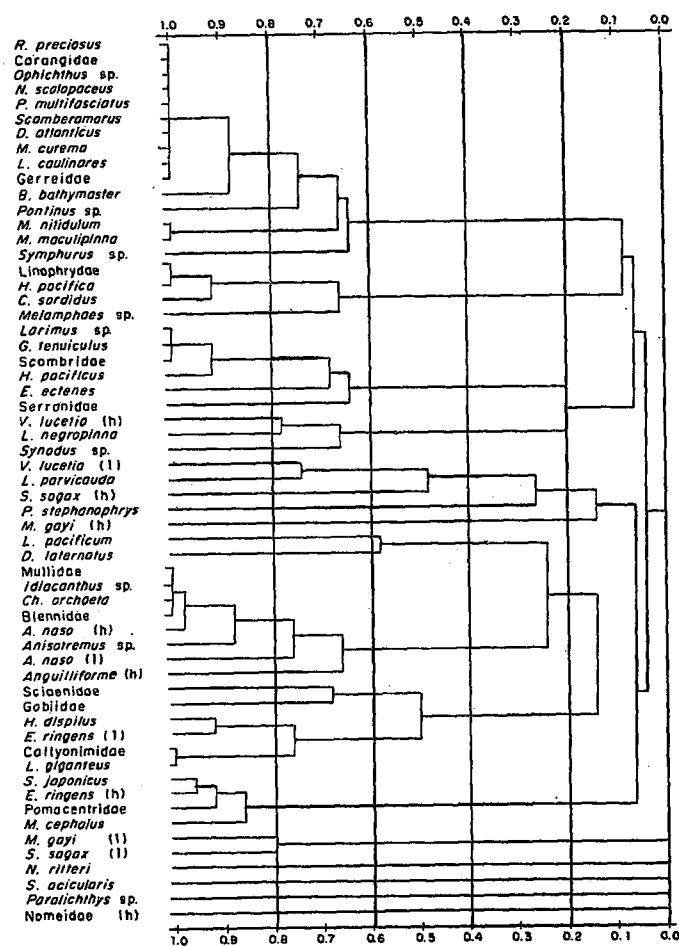


FIGURA 6. Afinidad entre especies del ictioplankton (Índice de morisita modificado por Horn) Cr. BIC Humboldt 9705-06.

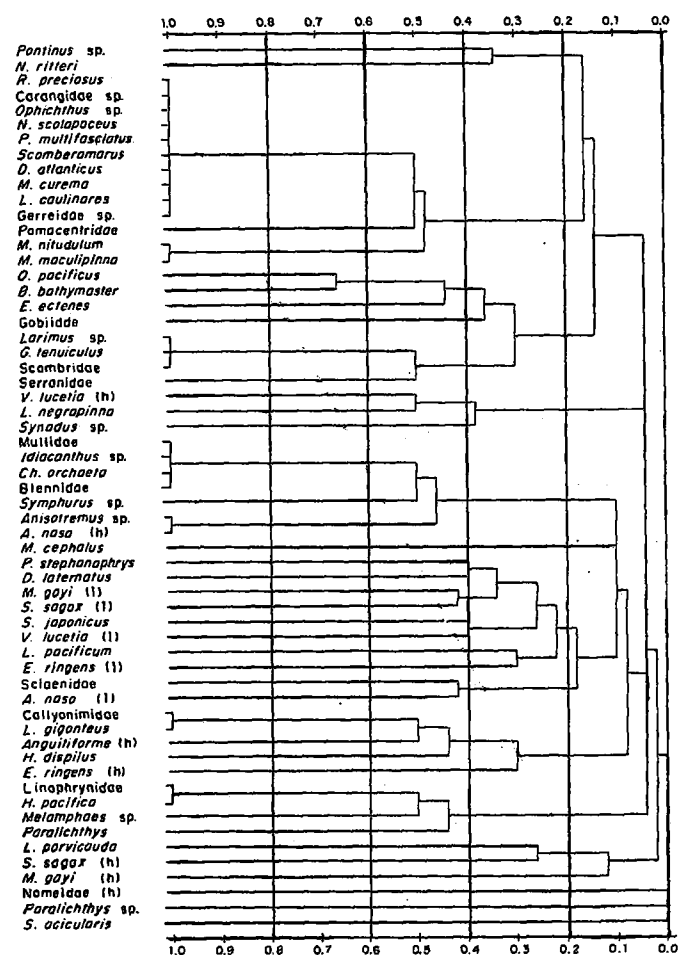


FIGURA 7. Afinidad entre especies de ictioplankton (Índice de Jaccard). Cr. BIC Humboldt 9705-06.

formadas por larvas de merluza, anchoveta y falso volador; y el segundo grupo por las calas 41, 47 y 75 que estuvieron fuertemente asociadas por ser las únicas estaciones que presentaron huevos de anchoveta.

Asociación de larvas de peces

Empleando tanto el índice de MORISITA como el de JACCARD, se obtuvo en general el mismo patrón de asociación, con una clara coexistencia de especies, establecidos en seis grupos (Figs. 6 y 7). Todas las especies que forman estos seis grupos estuvieron distribuidos solamente en el área norte entre las latitudes 03°30' S y 06°30' S (Fig. 5).

Ambos índices presentan a tres especies que no estuvieron asociadas a otras como Nomeidae (huevo), *Sygnathus acicularis* (larva) y *Paralichthys* sp. (larva). Las condiciones ambientales que estuvieron presentes en el momento del muestreo se caracterizaron por procesos de mezcla (VÁSQUEZ, en este volumen), los mismos que podrían haber influenciado la disminución en el nivel de asociación entre algunas especies, sobre todo de aquellas en las que son propias de ACF y de ASS, definiéndose solamente grupos que estuvieron distribuidos en el área norte, pues en esa zona los procesos de mezcla fueron menores.

CONCLUSIONES

1. Los volúmenes del zooplancton fluctuaron entre 0,02 y 0,50 mL/m³, con un promedio de 0,114 mL/m³; tanto el mayor como el menor volumen se presentaron en el Área I.

2. El zooplancton estuvo conformado por copépodos, anfípodos, decápodos, quetognatos, eufáusidos. Siendo los grupos de mayor frecuencia los copépodos, anfípodos, ostrácodos y quetognatos. Los grupos de mayor diversidad fueron los copépodos, anfípodos y decápodos.

3. Se reporta por primera vez para el mar peruano los anfípodos *Pronoe capito* y *Microphasma* sp. al sur de Salaverry (11°25,05' S y 77°59,18' W) y la larva de *Pronotogrammus multifasciatus* al sur de Cabo Blanco (03°36,95' S y 81°05,01' W). Se reporta por segunda vez después de varias décadas la presencia del sifonoforo *Abyla peruana* (05°10' S - 81°24,6' W).

4. El ictioplancton estuvo conformado por larvas de 41 especies y 37 familias. Siendo las especies más frecuentes las larvas de *Prionotus stephanophrys* y de *Diogenichthys laternatus* en el 56% de las esta-

ciones. Los más abundantes fueron las larvas de sardina y los huevos de anchoveta con valores que estuvieron entre 1 y 626 larvas/100 m³ y 196 y 563 huevos/100 m³.

5. La distribución de larvas de merluza fue entre Pimentel y Callao con abundancias comprendidas entre 1 y 4 larvas/100m³. Mientras que las larvas de *Prionotus stephanophrys* se distribuyeron en casi toda el área muestreada y presentaron abundancias que oscilaron entre 1 y 18 larvas/100 m³.

Agradecimientos

Las autoras queremos agradecer al Bach. ROBERTO QUESQUÉN por su colaboración en el análisis de las muestras, asimismo al Sr. OSCAR LOZANO por la elaboración de las figuras. Al Bgo. RENATO GUEVARA-CARRASCO por la revisión del manuscrito así como al Programa VECEP por el financiamiento de esta publicación.

Referencias

- ARONÉS, K. 1997. Distribución horizontal de los Amphipoda (Crustacea) en el mar peruano durante el fenómeno "El Niño" verano 1983. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma. 118 pp.
- AYÓN, P. Y K. ARONÉS. 1997. Características generales del zooplancton en la costa norte centro durante el crucero BIC SNP-1 9607-08. Inf. Inst. Mar Perú 124:51-56.
- AYÓN, P. Y M. GIRÓN. 1997. Composición y distribución del zooplancton ictioplancton frente a la costa peruana durante febrero a abril 1997. Inf. Inst. Mar Perú 127: 49-55.
- BIGELLOW, H. B. 1911. The Siphonophorae. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 38(2):173-401, 38 plates.
- BOWMAN, T. E. Y M. MACMANUS MCGUINNESS. 1982. Epipelagic amphipods of the family Hyperiididae from the international Indian Ocean Expedition, 1959-1965. Smithsonian Contributions to Zoology. 359:1-359.
- CARRASCO, S. Y O. LOZANO. 1989. Seasonal and Long-Term Variations of Zooplankton Volumes in the Peruvian Sea, 1964-1987. En: PAULY, D. MUCK, J. MENDO and I. TSUKAYAMA (eds.) The Peruvian Upwelling Ecosystem: Dynamics and Interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 p. 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. 82-85 pp.
- GUEVARA-CARRASCO, R. Y C. WOSNITZA-MENDO, 1997. Análisis Poblacional del recurso merluza en otoño de 1997 (este volumen).
- NAVARRO, R. 1984. Programa Computacional para el análisis numérico ecomunidades: diversidad y sobreposición. Medio Ambiente 7(1):82-87.

- OLIVAR, M. P. Y P. SHELTON. 1993. Larval fish assemblages of the Benguella Current. Bull. Mar. Sci. 53(2):450-474.
- PEREA, A., B. BUITRÓN, E. MECKLENBURG Y A. RODRÍGUEZ, 1997. Estado reproductivo de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante el crucero de evaluación BIC Humboldt 9705-06 (este volumen).
- ROBERTSON, A. 1970. An improved apparatus for determining plankton volume. Fish. Bull. S-Afrika. 6(1):23-26.
- SEARS, M. 1953. Notes on Siphonophores. A revision of the Abylinae. Bull. Museum Comparative Zoology at Harvard College Vol. 109, N° 1.
- SCHULENBERGER, E. 1978. Distributional pattern and niche separation among North Pacific hyperiid amphipods. Deep Sea Research, 26A:293-315.
- VÁSQUEZ, L., 1997. Condiciones Oceanográficas durante el crucero de evaluación del stock de merluza, en otoño de 1997 (este volumen).
- WATSON, W. 1996. Serranidae: Sea Basses. En MOSER (ed.). The early stages of the fishes in the California Current Region. CALCOFI Atlas N° 33: 876-899.