



informe progresivo

nº
143

Abril
2001

Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas. MOPAS Paita 0003

Isaías Gonzales Chávez

Luis Beltrán Balarezo

Aldo Rodríguez Flores

Katia Aronés Flores

Elcira Delgado Loayza 3

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.
Apartado 22, Callao, Perú.

Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: imarpe@imarpe.gob.pe

Asesora científica
Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico
Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 2001, Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle
Apartado Postal 22
Callao, PERÚ
Teléfono 429-7630 / 420-2000
Fax(511) 465-6023
E-mail:imarpe@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de Ley No 2001-0878
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Fimart S.A.C.
Av. Del Río 111 - Pueblo Libre
Teléfono: 424-0662
Tiraje: 300 ejemplares
Terminado de imprimir: enero 2002

MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS. MOPAS PAITA 0003

Isaías Gonzales Chávez

Luis Beltrán Balarezo

Aldo Rodríguez Flores

Laboratorio Costero de Paita IMARPE

Katia Aronés Flores

Elcira Delgado Loayza

Unidad de Investigaciones del Sistema Planctónico.
DIRPNyO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	4
3. Resultados	7
3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar	7
3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa	8
3.3 Perfil vertical frente a Paita (60 mn de la costa)	10
3.4 Volumen de plancton superficial	11
3.5 Indicadores hidrobiológicos	13
3.5.1 Zooplancton	13
3.5.2 Ictioplancton	13
3.6 Distribución y concentración de los recursos demersales	14
3.7 Composición especiológica de las capturas	14
3.8 Aspectos biológicos de la merluza	15
4. Discusión y conclusiones	17
5. Referencias	18

RESUMEN

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS Paita 0003, realizado del 7 al 9 de marzo del 2000, cubrió el área de Punta Aguja (5°47'S) a Talara (4°34'S).

La temperatura superficial del mar (TSM) fluctuó entre 18,4 y 23,6 °C, mostrando la continuidad del evento frío moderado observado desde el segundo semestre de 1998, con anomalías térmicas negativas de -0,9 °C desde Paita a Punta Aguja.

Con relación a la salinidad, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) fueron las predominantes en la mayor parte del área de estudio con valores menores de 34,80 ups dentro de las 20 mn, desplazando las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que dominaron en diciembre de 1999.

Los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,09 y 4,74 mL/m³ a 24 mn de Lobitos y 29 mn de Sechura respectivamente, registrándose para el área un promedio de 1,53 mL/m³. En el 50% de las estaciones se encontraron valores mayores de 1,0 mL/m³.

Los huevos de Engraulidae se localizaron con abundancias entre 2 y 1.949.932 huevos/100 m³ con el mayor valor en la ensenada de Sechura a 5 mn de la costa; y el menor al sur de Talara a 19 mn. Las larvas se distribuyeron al sur de Talara hasta el norte de Punta Falsa con abundancias entre 1 y 276 larvas/100 m³ con su máxima concentración al sur de Talara a 1 mn y la mínima al sur de Paita a 25 mn de la costa.

En el área de estudio aún se observan organismos zooplanctónicos indicadores de Aguas Costeras Frías (ACF) (*Eucalanus inermis*) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (*Oncaea conifera*), igualmente se registra el inicio de una predominancia de indicadores de AES (*Centropages furcatus*), frente a Talara.

En el volumen de captura de recursos demersales destacaron la merluza *Merluccius gayi peruanus*; lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops*; jaiva paco *Platymeria gaudichaudii*; camarón brujo *Squilla panamensis* y el diablico *Pontinus sierra*. La merluza presentó una longitud media de 23,0 cm, se encontró en plena maduración sexual y estuvo alimentándose de anchoveta, eufáusidos y langostino rosado.

1. INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo del Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS Paita 0003, efectuado desde Punta Aguja (5°47'S) a Talara (4°34'S), del 7 al 9 de marzo del 2000, hasta las 20 mn bajo un esquema de transectos e intertransectos de 15 y 20 mn, se incorporó la ampliación del transecto frente a Colán (5° S), hasta las 60 mn. Se efectuaron observaciones y mediciones de parámetros físicos y químicos, tanto en la distribución vertical como horizontal.

Las condiciones oceanográficas han mostrado un ambiente frío desde el inicio del otoño 1998, lo que se manifiesta actualmente con anomalías térmicas negativas de -0,9 °C desde Paita a Punta Aguja.

Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) fueron las que dominaron totalmente, replegando hacia el noroeste a las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

Se ha registrado la totalidad de los parámetros estudiados: físicos, químicos, y biológicos cuyas tablas y gráficos se incluyen en este informe.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas MOPAS Paita 0003, se realizó en el área comprendida entre los 4°34'a 5°47'S (Fig.1).

Se utilizó la embarcación LP IMARPE VI de 20 t de bodega, la cual empleó para el recorrido un compás de navegación y Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0,

10, 25, 50, 75 y 100 m de profundidad y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, se registró la temperatura y se obtuvieron muestras de agua de mar para los análisis de oxígeno, salinidad y nutrientes, los mismos que se analizaron en el Laboratorio Central y de Paita por métodos estandarizados.

Se utilizaron para el muestreo una botella Niskin de 2,5 L de capacidad, un termómetro de inversión y uno de superficie, así como un balde y frascos para la colección de las muestras.

Durante esta operación se colectó un total de 14 muestras de zooplancton, con una red estándar de 0,5 m de diámetro con abertura de malla de 330 micras y 1,50 m de largo, provista de un flujómetro marca General Oceanic modelo 2030 R, que permitió conocer el volumen de agua filtrada. Los muestreos se hicieron en arrastres superficiales de 5 minutos. Las muestras fueron fijadas con formaldehído al 2%. El análisis de las mismas se hizo en el Área de Evaluación de Producción Secundaria (AEPS), donde se determinó y cuantificó el ictioplancton. Los volúmenes del zooplancton se determinaron mediante el método por desplazamiento, y los resultados son expresados en mL/100m³ y las abundancias en números de individuos /100 m³ de agua filtrada.

Se colectaron 14 muestras de fitoplancton de superficie, utilizando red estándar de fitoplancton en arrastres superficiales durante 5 minutos y a velocidades de 3 nudos. En el laboratorio se obtuvieron los volúmenes de plancton por el método de centrifugación a 2400 rpm durante 5 minutos, empleándose la siguiente formula:

$$V = \text{vol. centrifugado} / K$$

Los resultados finales son expresados en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (mL/m³).

Las muestras de red fueron analizadas semicuantitativamente considerando la proporción de los principales grupos de plancton, así como de las especies más abundantes, otorgándoles valores convencionales según metodología estandarizada del área, tal como sigue: Ausencia: 0; Presencia: 1; Escaso: 2; Abundante: 3; Muy abundante: 4.

Para la evaluación de la actividad pesquera se realizaron muestreos entre el 4 y 14 de marzo del 2000 a bordo de tres Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC): Audaz, Merlín y Anico II y una Embarcación Arrastrera de Mediana Escala (EAME): Snaefari.

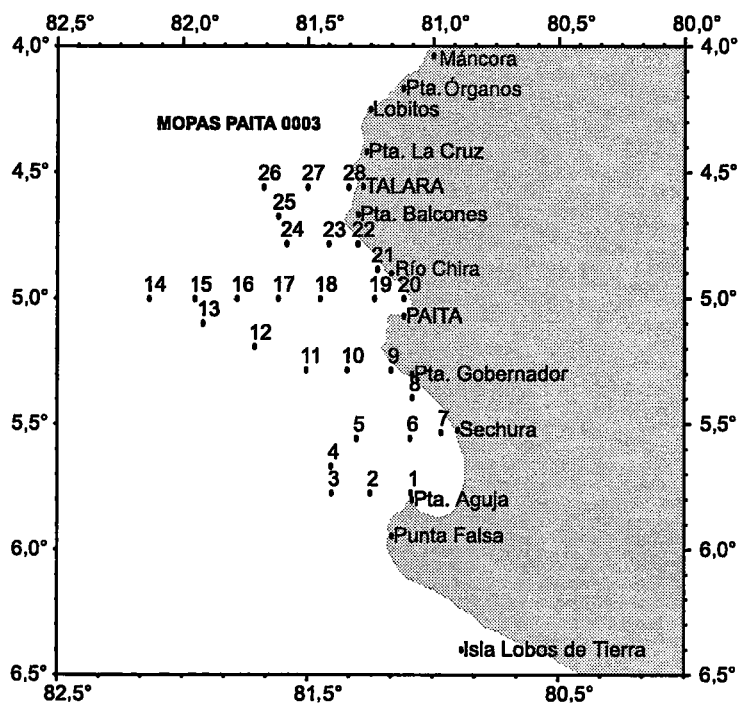


FIGURA 1. Carta de posiciones MOPAS-Paita 0003. LP IMARPE VI 07-09/03/00.

Tabla 1. Resumen de datos oceanográficos.
Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas (MOPAS Paita 0003)

Est.	Fecha	Hora	POSICIÓN		Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxí. (ml/L)	Sali. ups	Fosf. (ug-at/L)	Sili. (ug-at/L)
			Lat.	Lat.S						
1	3/7/00	15:50	05°46'24"	81°05'18"	0	18,4	4,29	34,843	2,15	8,75
					10	16,2	1,01	34,922	1,56	9,52
					25	15,5	0,68	34,957	1,85	10,16
					50	14,7	0,39	35,039	1,22	11,86
2	3/7/00	18:10	05°46'24"	81°15'00"	0	19,5	5,96	34,754	2,10	13,34
					3	3/7/00	20:00	05°46'24"	81°24'15"	0
10	19,1	3,66	34,711	1,32	4,59					
25	16,3	0,68	34,968	1,07	5,11					
50	14,3	0,48	34,971	1,27	6,15					
75	14,2	0,63	34,973	1,81	10,60					
100	14,0	0,39	34,922	1,46	11,82					
4	3/7/00	21:45	05°40'00"	81°24'21"	0	20,5	4,42	34,676	1,95	4,30
					5	3/7/00	22:38	05°33'28"	81°18'18"	0
10	17,9	3,13	34,773	1,27	4,89					
25	16,8	1,69	34,801	1,66	4,67					
50	14,8	0,48	35,006	1,32	7,12					
75	14,2	0,48	35,020	1,90	7,78					
100	14,0	0,53	34,935	2,93	14,31					
6	3/8/00	01:11	05°31'24"	81°05'30"	0	20,1	8,23	34,788	2,05	4,15
					7	3/8/00	02:05	05°32'00"	80°58'00"	0
10	17,0	0,73	34,796	1,51	8,63					
25	15,4	0,44	34,898	3,37	9,53					
8	3/8/00	04:05	05°23'38"	81°05'00"	0	22,2	8,36	34,655	1,17	3,26
					9	3/8/00	05:17	05°17'00"	81°10'04"	0
10	18,2	3,52	34,757	2,83	2,67					
25	17,3	2,12	34,719	2,88	5,19					
10	3/8/00	07:50	05°17'00"	81°20'30"	0	21,5	9,60	34,683	1,42	2,52
					11	3/8/00	08:35	05°17'00"	81°30'18"	0
10	18,7	3,30	34,780	1,90	2,67					
25	17,0	2,44	34,872	1,37	3,36					
50	14,8	0,74	34,906	1,22	4,97					
75	14,3	0,49	34,900	2,15	9,63					
100	14,1	1,17	34,893	2,59	13,86					
12	3/8/00	11:35	05°11'27"	81°42'41"	0	22,4	6,31	34,565	1,85	2,74
					13	3/8/00	13:20	05°05'53"	81°55'05"	0
14	3/8/00	15:05	05°00'02"	82°08'00"	0					23,4
10					20,7	5,01	34,606	1,71	3,19	
25	17,2	2,02	34,867	2,29	8,08					
50	14,6	0,82	35,043	3,37	14,01					
75	14,4	0,97	34,890	1,81	11,04					
100	14,2	1,21	34,923	2,73	12,45					
15	3/8/00	17:15	05°00'03"	81°57'02"	0	22,8	6,09	34,289	1,90	3,18
					16	3/8/00	18:30	05°00'02"	81°46'55"	0
10	20,3	4,82	34,554	2,05	3,41					
25	16,2	1,98	34,931	3,12	13,56					
50	14,4	0,92	34,907	3,51	14,16					
75	14,2	0,68	34,896	2,64	12,97					
100	14,0	0,49	34,935	2,39	16,53					
17	3/8/00	20:43	05°00'00"	81°37'00"	0	22,5	6,83	34,400	1,71	3,04
					18	3/8/00	22:10	05°00'02"	81°26'57"	0
10	18,5	3,13	34,797	1,76	3,26					
25	16,3	2,56	34,882	2,49	5,26					
50	14,7	0,97	34,961	3,37	11,64					
75	14,2	0,73	34,905	2,44	12,31					
100	13,9	0,49	34,906	2,29	15,35					
19	3/9/00	00:35	05°00'00"	81°14'01"	0	23,0	5,46	33,977	1,66	6,75
					20	3/9/00	01:35	05°00'00"	81°17'02"	0
10	19,6	4,58	34,555	2,05	5,48					
21	21,1	5,34	-----	2,05	12,38					
22	3/9/00	03:50	04°47'00"	81°15'00"	0	21,6	4,30	34,347	2,54	7,41
23	3/9/00	05:25	04°47'03"	81°24'57"	0	21,5	5,13	34,412	1,85	3,56
					24	3/9/00	07:30	04°46'58"	81°35'01"	0
10	21,4	3,81	34,672	2,24	4,37					
25	15,8	2,41	-----	2,39	5,63					
50	15,0	1,07	34,891	2,44	10,97					
75	14,6	0,53	34,896	2,93	15,27					
100	14,1	0,78	34,921	3,07	15,12					
25	3/9/00	09:25	04°40'27"	81°37'01"	0	23,6	3,87	-----	1,42	4,30
					26	3/9/00	10:30	04°33'31"	81°40'32"	0
10	21,4	4,58	-----	1,81	4,60					
25	15,3	1,93	34,986	2,34	5,12					
50	14,4	1,55	35,004	2,44	14,38					
75	14,2	0,82	34,988	2,29	17,72					
100	13,9	0,73	34,850	2,73	17,57					
27	3/9/00	12:25	04°33'30"	81°30'00"	0	23,4	4,81	34,728	1,32	3,34
					28	3/9/00	14:30	04°33'30"	81°19'00"	0
10	17,7	2,39	34,683	2,24	9,04					
25	16,5	2,25	34,847	2,68	8,75					

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

La TSM registrada durante el MOPAS Paita 0003 presentó un rango de 18,4 a 23,6°C (Tabla 1 y Fig. 2a); los valores más altos se encontraron frente a Talara fuera de las 10 mn y frente a Paita cerca de la costa. Se observó el ingreso de aguas ligeramente frías de sur a norte frente a Punta Aguja.

La distribución de las anomalías Térmicas (ATSM) presentó valores normales de 0,0°C en el Cuadrado Marsden 308-41 (frente a Talara) y -0,9 °C en el Cuadrado Marsden 308-51 (entre Paita - Punta Aguja) (Fig. 2b). En general predominaron las anomalías negativas, situación que se viene apreciando desde junio (GONZALES *et al.* 1999a, 1999b), con la excepción de las obtenidas en setiembre entre Talara-Paita donde se halló un promedio de +1,1°C (ALDANA com. pers.) (Fig. 2a).

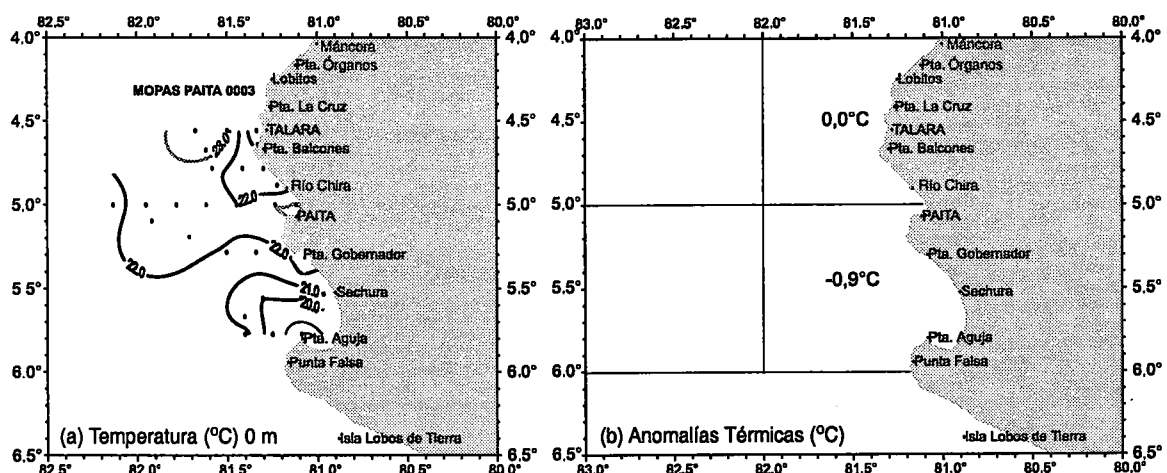


FIGURA 2. (a) Distribución de la temperatura superficial del mar (°C). (b) Anomalías térmicas (°C). MOPAS Paita 0003. BIC IMARPE VI (07-09/03/2000).

La distribución de la salinidad en la superficie del mar presentó una variación de 33,791 a 34,997 ups, apreciándose predominio de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), que replegaron hacia el oeste las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), que en diciembre se encontraron en esta área. Pequeños focos de afloramiento se presentaron frente a Talara, mientras que las concentraciones más bajas <34,80 ups se localizaron frente a Paita al parecer producto de la mezcla con las aguas vertidas por el río Chira (Fig. 3a).

El rango de oxígeno disuelto varió de 3,71 a 9,67 mL/L, donde los valores de <4 mL/L producto de un debilitado afloramiento se localizaron frente a Talara, mientras que al sur de Paita se encontraron los valores más altos, apreciándose frente a Punta Gobernador un núcleo con valores de 9,0 mL/L, al parecer estos valores altos estuvieron relacionados con la mezcla originada por la descarga en los ríos (Fig. 3b).

Las concentraciones de nutrientes presentaron un rango de 1,17-3,07 ug-at/L de fosfatos; las más bajas se encontraron frente Punta Gobernador y fuera de las 10 mn frente a Talara, las más

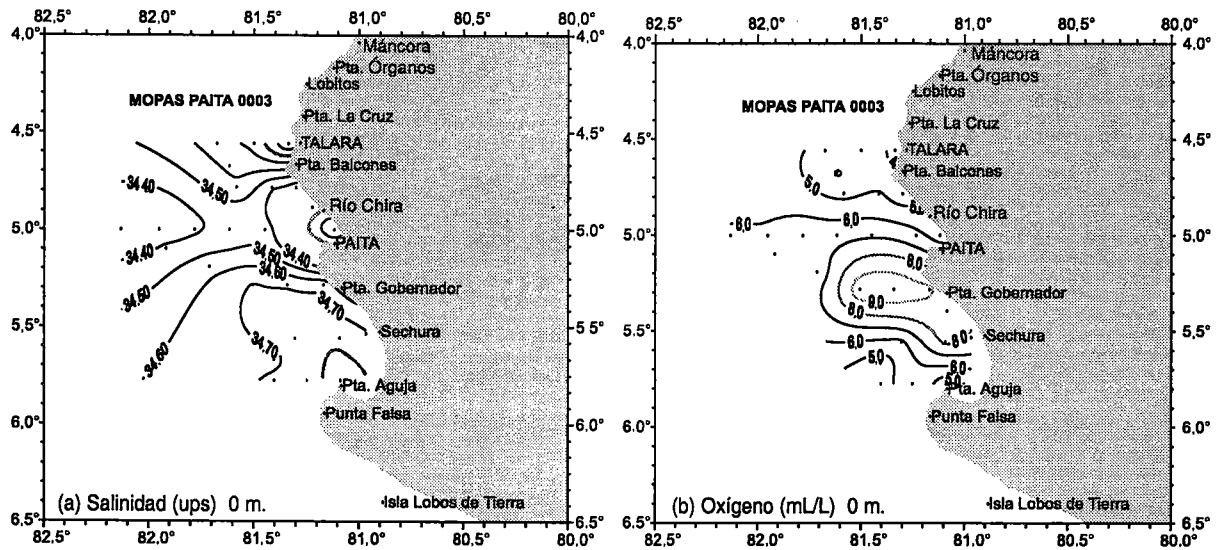


FIGURA 3. (a) Distribución de la salinidad superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$). (b) Oxígeno disuelto (mL/L). MOPAS Paita 0003. BIC IMARPE VI (07-09/03/2000).

altas se hallaron frente a Paita (Fig. 4a). Los silicatos mostraron la distribución de la isolínea de $5,0 \text{ ug-at/L}$ desde Punta Aguja a Talara en forma paralela a la costa, sobretudo al norte de Paita. (Fig. 4b).

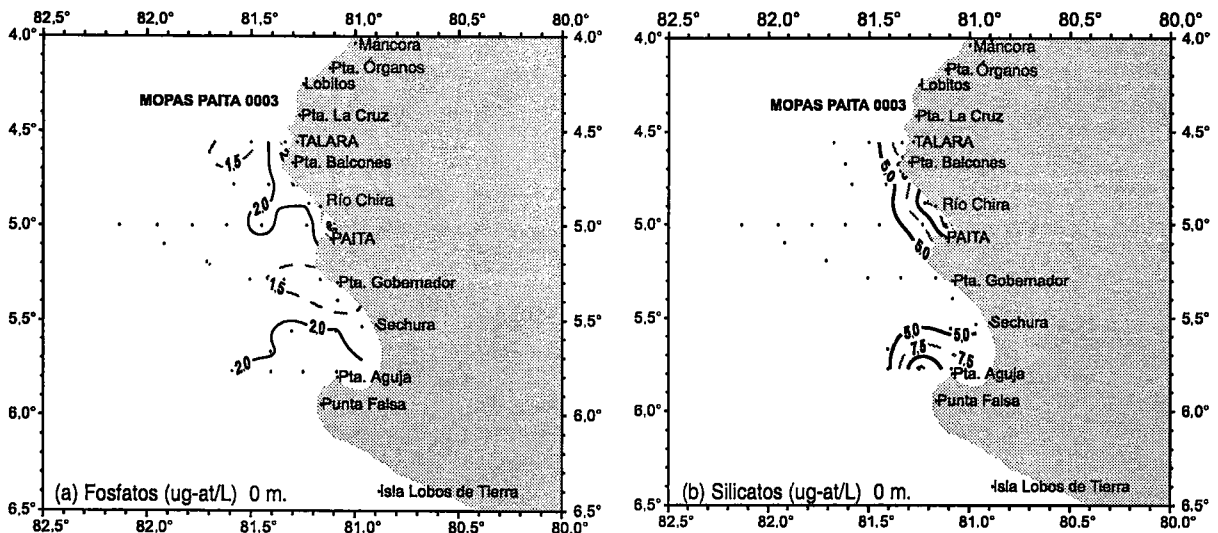


FIGURA 4. (a) Distribución de los fosfatos en la superficie del mar (ug-at/L), (b) Silicatos (ug-at/L) MOPAS Paita 0003. LP IMARPE VI (07-09/03/2000).

3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección vertical a 20 mn paralela a la costa, ha presentado temperaturas de $23,3$ a $13,9$ $^{\circ}\text{C}$ entre 0-100 m de profundidad; se presentó una termoclina formada por 7 isotermas (16 a 22 $^{\circ}\text{C}$), donde la isoterma de 15 $^{\circ}\text{C}$ muestra un desplazamiento homogéneo a los 40 m de profundidad (Fig. 5a).

Sobre los 20 m de profundidad se observa la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES); por debajo de este nivel se registró total dominio de aguas de mezcla entre las AES y Aguas de la ESCC (Fig. 5b).

Valores de 9,67 a 0,39 mL/L de oxígeno, se encontraron entre los 0 a 100 m de profundidad, donde las concentraciones más altas (5-9 mL/L) se hallaron entre Sechura y sur de Punta Balcones formando núcleos en forma de remolinos, la iso-oxígena de 2,0 mL/L se distribuyó entre los 20 a 25 m de profundidad indicándonos una débil presencia de la Extensión Sur de la Contra Corriente Subsuperficial de Cromwell (ESCC) (Fig. 5c).

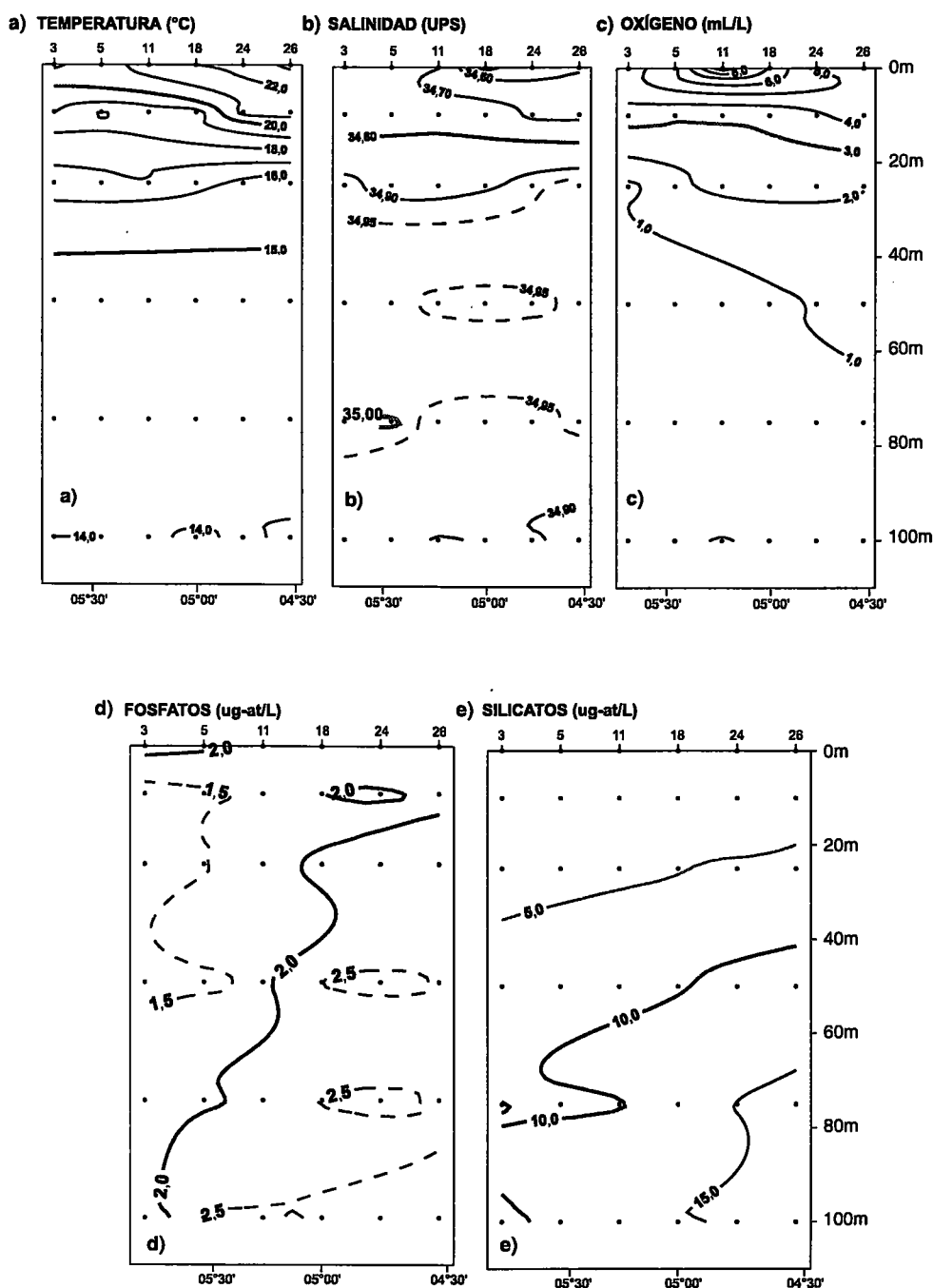


FIGURA 5. Distribución vertical 20 mn paralela a la costa de la temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c), fosfatos (d) y silicatos (e) durante el MOPAS Paita 0003 (07-09/03/2000).

Concentraciones de 1,5 a 2,5 ug-at/L de fosfatos se encontraron distribuidas en la columna de agua, donde los valores menores avanzan de sur a norte entre los 8 y 55 m de profundidad; se aprecia la formación de un núcleo de 2,0 ug-at/L a 10 m de profundidad frente a Colán, estos mismos valores se distribuyen en toda la columna de agua desde los 15 m frente a Talara hasta los 100 m frente a Punta Aguja, dos núcleos de 2,5 ug-at/L se hallaron a 50 y 75 m de profundidad (Fig. 5d).

Valores de 5,0 a 15,0 ug-at/L de silicatos se distribuyeron verticalmente en toda la columna de agua; los más altos se encontraron entre los 70 a 100 m de profundidad entre Paita y Talara (Fig. 5e).

3.3 Perfil vertical frente a Paita (60 mn de la costa)

La sección vertical frente a Paita mostró isotermas que variaron de 14 °C a 22 °C. La termoclina estuvo formada por 5 isotermas (18-22 °C), la de 15 °C se desplazó en un área homogénea entre los 45 a 43 m de profundidad (Fig. 6a).

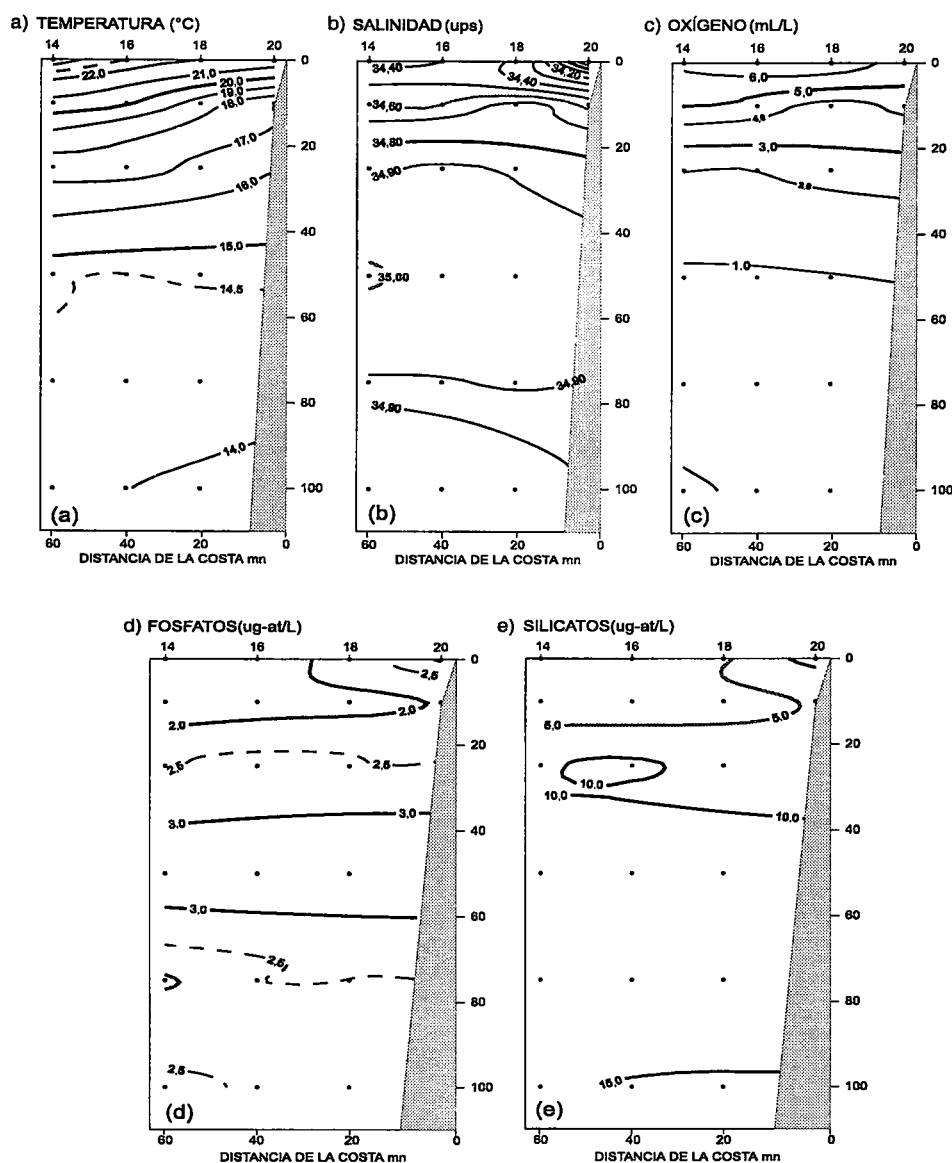


FIGURA 6. Distribución vertical frente a Paita de la temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c), fosfatos (d), y silicatos (e) durante MOPAS Paita 0003 (07-09/03/2000).

Aguas Ecuatoriales Superficiales se encontraron por encima de los 20 m de profundidad, apreciándose un pequeño núcleo de aguas con concentraciones <34,80 ups frente a Paita, al parecer influenciadas por la mezcla con las aguas vertidas por el río Chira. Por debajo de este nivel se registró el dominio de aguas de mezcla (Fig. 6b).

Valores mayores de 5,0 mL/L de oxígeno se registraron sobre los 10 m de profundidad, la iso-oxígena de 2 mL/L representativa del borde superior de la ESCC, se ubica alrededor de los 30 m desde la superficie, mientras que la de 0,5 mL/L no se aprecia hasta los 100 m (Fig. 6c).

Fosfatos con concentraciones en el rango de 2 a 3,0 ug-at/L, donde los valores de 2,0 ug-at/L avanzan de oeste a este a 10 m de profundidad, las concentraciones más elevadas se hallaron entre los 40 a 60 m de profundidad y frente a Paita superficialmente (Fig. 6d).

Los silicatos variaron de 5 a 15 ug-at/L, los valores menores se hallaron sobre los 15 m de profundidad, concentraciones de 10 ug-at/L se encontraron formando un núcleo a 25 m de profundidad a 40 mn de la costa y asimismo distribuidos horizontalmente desde los 35 a 38 m en toda el área evaluada, cerca del fondo dentro de las 40 mn se hallaron los valores más altos (Fig. 6e).

3.4 Volumen de plancton superficial

Los volúmenes de plancton superficial oscilaron entre 0,09 a 4,74 mL/m³ y se localizaron aproximadamente a 24 mn de Lobitos y 29 mn de Sechura, respectivamente, registrándose para el área un promedio de 1,53 mL/m³. En el 50% de las estaciones se encontraron valores mayores de 1,0 mL/m³. La temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó entre 18,4 °C (Est. 1) y 23,4 °C (Est.14) (Tabla 2).

La comunidad fitoplanctónica en aquellas estaciones donde el fitoplancton presentó dominancia y codominancia (Estaciones 1, 7, 9 y 28), estuvo representada por diatomeas neríticas principalmente *Pseudo-nitzschia pungens*, *Guinardia delicatula*, *Detonula confervacea*, *Lithodes-*

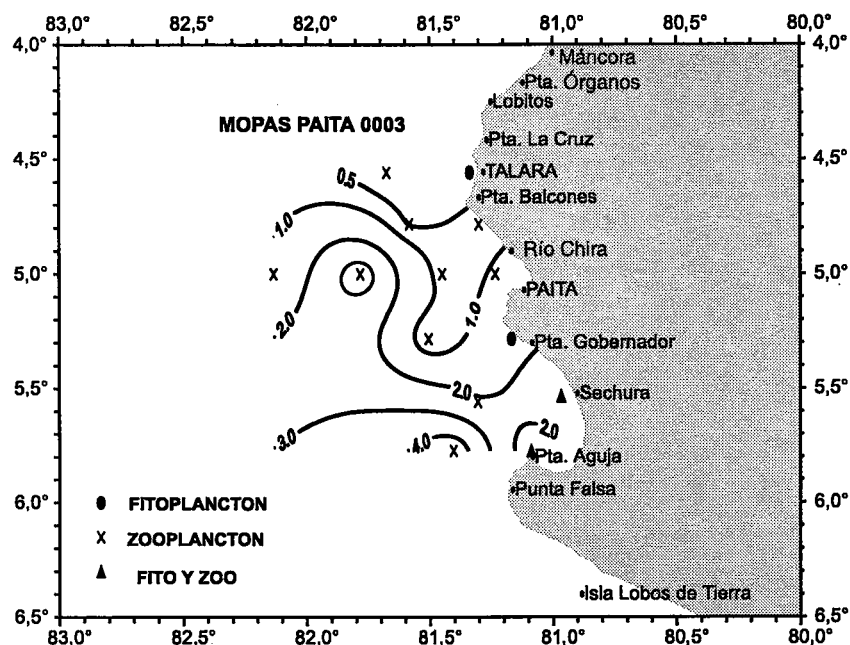


FIGURA 7. Distribución superficial de los volúmenes de plancton. MOPAS Paita 0003 (07-09/03/00).

Tabla 2. Análisis semicuantitativo de Fitoplancton en superficie
Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (MOPAS Paita 0003)

Estación	1	3	5	7	9	11	14	16	18	20	22	24	26	28
TSM (°C)	18,4	21,3	20,0	21,0	20,0	21,9	23,4	22,4	22,0	23,0	21,6	22,2	23,3	20,0
Volúmenes (mL/m ³)	1,34	4,74	2,08	2,85	1,63	0,51	0,97	3,62	0,84	1,35	0,74	0,44	0,09	0,22
DIATOMEAS														
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus walleisii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	2	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Etmodiscus gazellae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Etmodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Eucampla zoodiacus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	1	2	4	1	0	0	1	2	0	0	0	0
<i>Guinardia striata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helicotheca thamesis</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	10	0	0	0
<i>Lauderia annulata</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithodesmium unbulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Nitzschia lineola</i>	0	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	2
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>Indica</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	3	1	1	4	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia stylifloris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia temperei</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angulata</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
DINOFLAGELADOS														
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Ceratium breve</i> v. <i>paratellum</i> (AES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Ceratium breve</i> v. <i>schmidtii</i> (AES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium dens</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Ceratium furca</i>	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Ceratium fusus</i> v. <i>fusus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i> v. <i>seta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium kofoldii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis caudata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Proocentrum arcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Protoperidinium divergens</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium longispinum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pycocystis fusiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pycocystis noctiluca</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pycocystis horologium</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS														
<i>Dictyocha fibula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

LEYENDA:

Ausente : 0
Presente : 1
Escaso : 2
Abundante : 3
Muy abundante : 4

AES: Aguas Ecuatoriales Superficiales
Promedio general de volumen de plancton: 1,53 mL/m³

mium undulatum, *Thalassionema nitzschioides*. Los dinoflagelados más frecuentes fueron *Ceratium furca*, *Dissodinium asymmetricum*, *Protoperidinium crassipes*, *P. depressum*, *P. divergens* y *P. Pentagomum*, distribuyéndose en casi todas las estaciones. Así mismo se presentaron algunas diatomeas oceánicas como *Helicotheca tamesis* y *Proboscia alata* f. *gracillima* (Tabla 2).

Las concentraciones máximas de plancton (mayores a 3,0 mL/m³) fueron localizadas a 33 m de profundidad frente a Punta Balcones y 29 mn de Sechura, donde el zooplancton predominó con abundancia de copépodos, nauplios y gasterópodos, además de la predominancia de huevos de anchoveta (Fig. 7).

3.5 Indicadores biológicos

El indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales, *Ceratium breve* v. *paralellum*, se distribuyó dentro de las 30 mn entre Lobitos y sur de Punta Balcones.

3.5.1 Zooplancton

A diferencia de lo encontrado en diciembre 1999, en marzo 2000 no se encontraron huevos ni larvas de anchoveta, pero sí otra especie de Engraulidae cuya abundancia era considerable. Según ARONÉS (1999) en el mes de diciembre los huevos y larvas de anchoveta se relacionaron con temperaturas entre 16,0 °C y 18,4 °C y Aguas Costeras Frías y zonas de mezcla (ACF y ASS). En el mes de marzo las TSM de las estaciones estuvieron entre 18,4 °C y 23,4 °C, aún se observan zonas de mezcla encontrándose indicadores de ACF (*Eucalanus inermis*) y Aguas Subtropicales Superficiales (*Oncaea conifera*), pero ya se observan indicadores de AES (*Centropages furcatus*), frente a Talara.

3.5.2 Ictioplancton

Se determinaron huevos y larvas de una especie no determinada de la familia Engraulidae; huevos de Beloniformes; además se encontraron también larvas de las familias Blenniidae (*Hypsoblennius* sp. y *Ophioblennius* sp.), Clupeidae (*Sardinops sagax sagax*), Hemirhamphidae (*Hyporhamphus* sp.), Kyp-

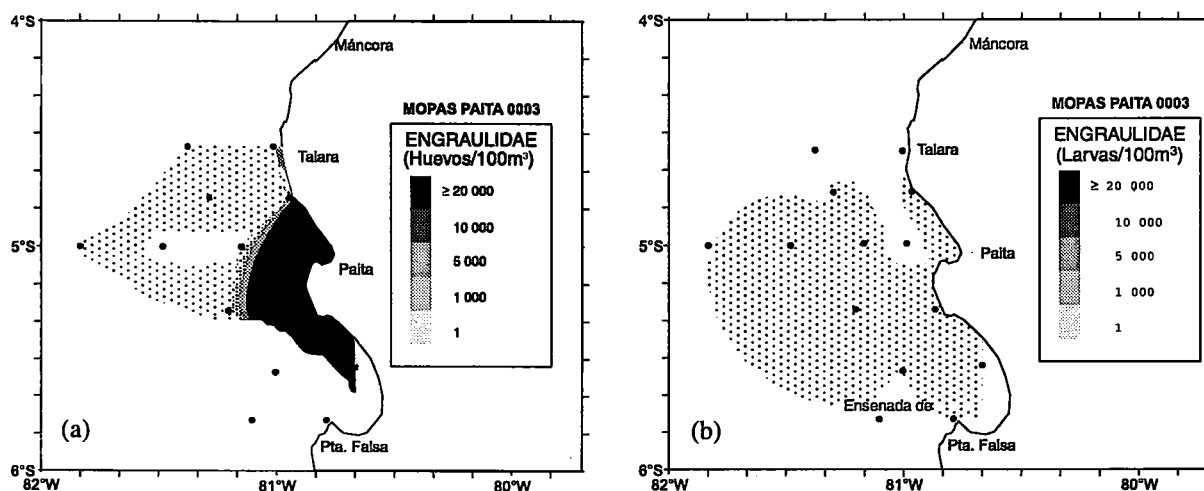


FIGURA 8. (a) Distribución y concentración de huevos en Engraulidae; b) Distribución y concentración de larvas de Engraulidae. MOPAS Paíta 0003.

Tabla 3. Composición y abundancia del ictioplancton (Nº Organismos/100 m³) (MOPAS Paita 0003)

Estación	1	3	5	7	9	11	14	16	18	20	22	24	26	28													
TSM (°C)	18,4	21,3	20,0	21,0	22,0	21,9	23,4	22,4	22,0	23,0	21,6	22,2	23,3	20,0													
Volumen (mL/m ³)	9,04	32,65	91,78	392,15	95,52	10,67	4,49	276,07	62,82	70,54	78,01	43,28	3,80	41,18													
Orden /Familia	Especie	Estadio																									
Beloniformes	no determinados	huevos													3												
Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larvas													1												
	<i>Ophioblennius</i> sp.	larvas													1												
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larvas													1												
Engraulidae	no determinados	huevos													1949932	272227	1658	102			65386	12	2	8	4042		
			2	1	17	240	52		22	3			276	11													
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus</i> sp	larvas																					3				
	no determinados	larvas																					10				
Kyphosidae	no determinados	larvas															1										
Labrisomidae	no determinados	larvas																									
Mugilidae	no determinados	larvas																									
Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larvas															18										
Phosichthyidae	<i>Vincigerria lucetia</i>	huevos													2								3				
Sciaenidae	<i>Larimus</i> sp	larvas																3									
	no determinados	larvas																1		50	31	3					
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas																									
No determinados		huevos													637	9004		1	24	10			117	780	3	8	1546

hosidae, Labrisomidae, Mugilidae, Myctophidae (*Diogenichthys laternatus*), Phosichthyidae (*Vincigerria lucetia*) Sciaenidae (*Larimus* sp.) y Scombridae (*Scomber japonicus*), entre otras (Tabla 3).

Los huevos de Engraulidae se localizaron con abundancias entre 2 y 1.949.932 huevos/100 m³ con el mayor valor en la ensenada de Sechura a 5 mn y el menor al sur de Talara a 19 mn (Fig. 8a). Las larvas se distribuyeron desde el sur de Talara hasta el norte de Punta Falsa con abundancias entre 1 y 276 larvas/100 m³ con su máxima concentración al sur de Talara a 1 mn y la mínima al sur de Paita a 25 mn (Fig. 8b).

3.6 Distribución y concentración de los recursos demersales

Los lances en el área desde el norte de Colán (4°58'S) al sur de Isla Foca (5°10'S) fueron ejecutados de las 5:10 a 16:05 horas, en un total de 16. Los tiempos de arrastre efectivos variaron de 70 a 128 minutos con una velocidad promedio de 3,0.

Los recursos se encontraron distribuidos a lo largo de toda el área analizada (norte de Colán a sur de Isla Foca); batimétricamente se localizaron entre las 60 y 138 bz de profundidad.

La mayor concentración de los recursos principalmente de merluza se encontró entre Paita y Colán de 70 a 95 bz de profundidad, y la zona de menor concentración entre Yacila y el sur de Isla Foca.

3.7 Composición espeiológica de las capturas

En el área de estudio se capturaron 13 especies de peces, 6 de crustáceos, 2 de moluscos y un equinodermo, con un total de 75.475 kg de especies (75.245 kg de peces, 99,70%; 205 kg de crustáceos, 0,27%; 20 kg de moluscos, 0,02% y 5 kg de equinodermos, 0,01%).

La "merluza" *Merluccius gayi peruanus* fue la especie con mayor volumen de captura con 73.119 kg (96,88 %), seguida del "lenguado de ojo grande" *Hippoglossina macrops*, con 1.384 kg (1,83 %) y "diablico" *Pontinus sierra* con 497 kg (0,66 %) (Tabla 4).

Tabla 4. Composición Especiológica de la Captura por lances de pesca (MOPAS Paita 0003)

PECES		LANCES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	<i>Kathetostoma averruncus</i>	Bulldog	15	15															30
2	<i>Paralabrax humeralis</i>	Cabrilla		3	10														13
3	<i>Gerypteris maculatus</i>	Congrio moreno				10										3	5	6	24
4	<i>Brotula clarkae</i>	Congrio rosado	3									10							13
5	<i>Pontinus sierra</i>	Diablico	15	20		20					14	48	10			160	110	100	497
6	<i>Hippoglossina bollmani</i>	Lenguado ojón	4	5															9
7	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado de ojo grande	35	40	30	1035					15	39	60	30	30	20	30	20	1384
8	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	Merluza	7910	14900	1911	2885	1500	1500	3000	6000	1421	2842	2910	4410	2930	6000	7000	6000	73119
9	<i>Muraena sp.</i>	Morena															2	10	12
10	<i>Physiculus talarae</i>	Pescadilla con barbo				10						20							30
11	<i>Pontinus furciferinus</i>	Puñal	8	10															18
12	<i>Coelorrinchus canus</i>	Granadero				10									10	6	50	15	91
13	<i>Raja velezi</i>	Raya bruja	5																5
		TOTAL kg peces	7995	14993	1951	3970	1500	1500	3000	6000	1450	2959	2980	4440	2970	6189	7197	6151	75245
		Número de especies	8	7	3	6	1	1	1	1	3	5	3	2	3	5	6	6	13
CRUSTÁCEOS		LANCES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	<i>Squilla panamensis</i>	Camarón brujo	2	2	9	10						20	11	10	20	10			94
2	<i>Acanthocarpus dalsolarii</i>	Cangrejo														4	6	2	12
3	<i>Cancer porteri</i>	Jaiva colorada		2															2
4	<i>Platymeria gaudichaudii</i>	Jaiva paco	3	3	10						15	10	10	20	10	1	1	1	84
5	<i>Penaeus californiensis</i>	Langostino														1	1	1	3
6	<i>Solenocera agasizii</i>	Langostino rosado				10													10
		TOTAL kg crustáceos	5	7	19	20	0	0	0	0	35	21	20	40	20	6	8	4	205
		Número de especies	2	3	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	3	3	6
MOLUSCOS		LANCES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	<i>Fusinus dupetitthouarsi</i>	Caracol dos puntas										10							10
2	<i>Dosidicus gigas</i>	Pota			10														10
		TOTAL kg moluscos	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20
		Número de especies	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
EQUINODERMOS		LANCES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
1	<i>Astropecten sp.</i>	Estrella de mar									5								5
		TOTAL kg de equinodermos	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
		Número de especies	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL GENERAL kg			8000	15000	1980	3990	1500	1500	3000	6000	1500	2980	3000	4480	2990	6195	7205	6155	75475
Nº TOTAL ESPECIES			10	10	6	2	1	1	1	1	7	7	5	4	5	8	9	9	22

Las especies más frecuentes fueron: “merluza” *Merluccius gayi peruanus*, “lenguado de ojo grande” *Hippoglossina macrops*, “jaiva paco” *Platymeria gaudichaudii*, “camarón brujo” *Squilla panamensis* y el “diablico” *Pontinus sierra* (Tabla 4).

3.8 Aspectos biológicos de la merluza

Esta especie (*Merluccius gayi peruanus*) fue analizada por ser la más representativa en las capturas. La fauna acompañante resultó casi insignificante.

En un total de 1.476 ejemplares medidos se halló un rango de 18 a 41 cm de longitud total con moda de 23 cm; la talla media fue 23,4 cm y el porcentaje de < 35 cm fue 99,7 % (Fig. 9). Las

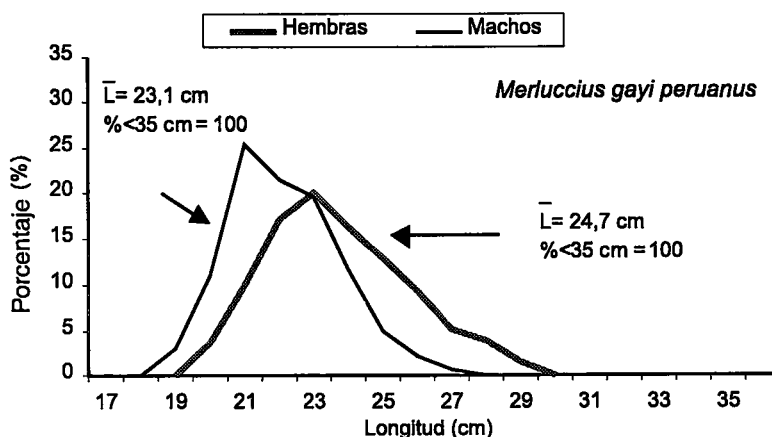


FIGURA 9. Estructura por tallas de merluza según sexos. MOPAS Paita 0003.

tallas de los ejemplares machos variaron entre 19 y 27 cm de longitud, con moda de 22 cm y con media en 22,1 cm. En las hembras el rango fue de 21 a 30 cm, moda de 24 cm y talla media en 24,7 cm. Todos los ejemplares fueron menores de 35 cm (Fig. 10).

Del análisis macroscópico de un total de 90 gónadas de ambos sexos, el 63,1% se encontró en plena maduración gonadal, hallando un 12,6% desovado y en recuperación (Fig. 11). Esta tendencia existió por sexos (Fig. 12).

Se analizaron 90 estómagos de merluza; 55,6% no presentaron alimento, 44,4% se encontró con alimento. Los 40 estómagos llenos presentaron 5 ítems alimentarios (Fig. 13).

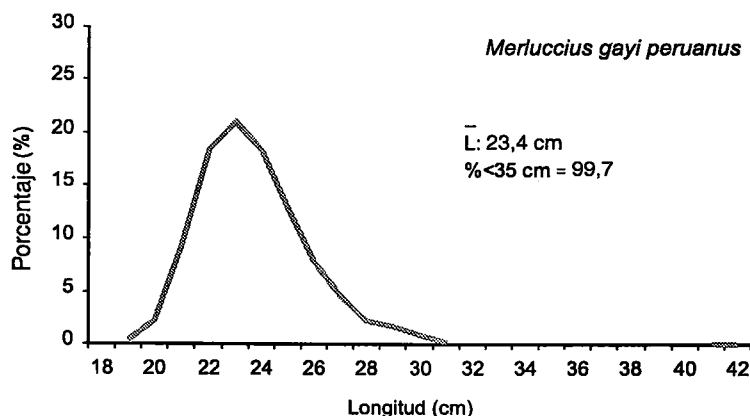


FIGURA 10. Estructura por tallas de merluza. MOPAS Paita 0003.

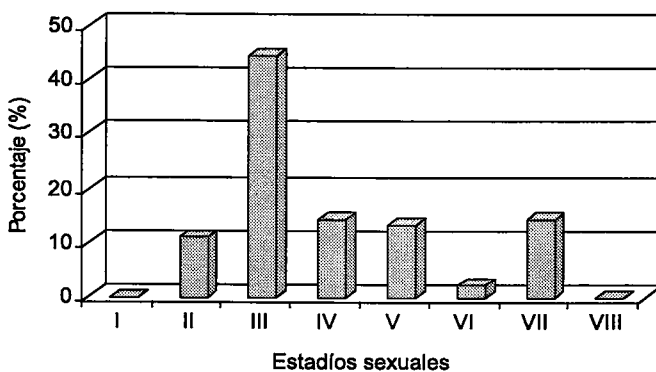


FIGURA 11. Madurez gonadal en merluza. MOPAS Paita 0003.

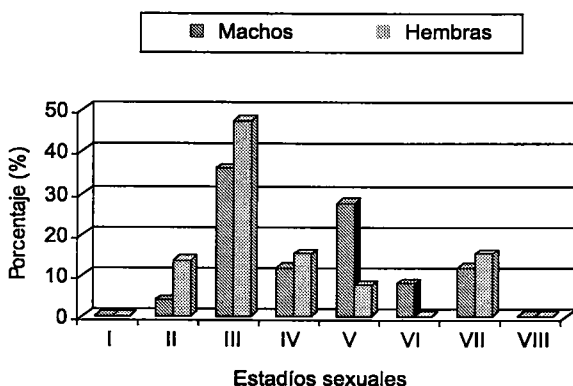


FIGURA 12. Madurez gonadal en merluza. MOPAS Paita 0003.

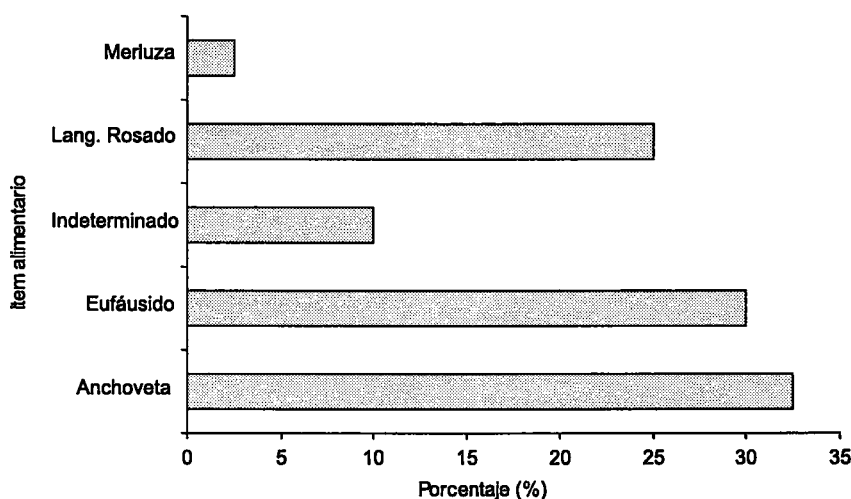


FIGURA 13. Espectro alimentario en merluza. MOPAS Paita 0003.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las temperaturas en la superficie del mar durante el monitoreo aún se mostraron ligeramente frías, predominando anomalías negativas como ocurrió entre Paita y Punta Balcones ($-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$).

La cobertura del área no ha permitido distinguir las Aguas Subtropicales Superficiales observadas en diciembre, las mismas que deben estar replegadas al oeste, debido al avance de las Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta Punta Aguja.

La Extensión Sur de la Corriente Subsuperficial de Cromwell (ESCC) se encontró debilitada; la isoterma de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ mantuvo una distribución uniforme a lo largo de las 20 mn paralela a la costa, alrededor de los 40 m de profundidad.

Los fosfatos variaron de 1,5 a 3,0 $\mu\text{g-at/L}$ y los silicatos de 5 a 10 $\mu\text{g-at/L}$.

Para el verano de 1998 el volumen promedio de plancton no alcanzó ni a $0,5\text{ mL/m}^3$ (VILLANUEVA *et al.* 1998) como consecuencia del evento EN 97-98, mientras que para el verano 2000 este valor se incrementó a $1,53\text{ mL/m}^3$. Estos promedios son muy inferiores a los encontrados por ROJAS DE MENDIOLA *et al.* (1985), para la franja costera en épocas normales ($> 3,0\text{ mL/m}^3$).

Durante el verano de 1998 predominó el fitoplancton (VILLANUEVA *et al.* 1998), lo cual es característico para este periodo de estudio. Para el verano 2000 destacaron ampliamente organismos del zooplancton.

En marzo 2000, por temperaturas más altas que en diciembre 1999, no se encontraron huevos ni larvas de anchoveta, pero sí fueron abundantes las de otra especie no identificada perteneciente a la familia de Engraulidae.

Los recursos demersales se encontraron distribuidos desde el norte de Colán hasta el sur de Isla Foca y la mayor concentración principalmente de merluza se localizó entre Paita y Colán.

En el área de estudio se capturaron 75.475 kg de especies, entre peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, los que representaron el 99,70; 0,27; 0,02 y 0,01 % de la captura total, respectivamente. En la composición especiológica destacaron merluza, por estar presente en todos los lances y presentar la mayor captura (73.119 kg); siguieron el lenguado de ojo grande, jaiba paco, camarón brujo y diablico.

La estructura por tallas de la merluza presentó una moda de 23 cm; talla media de 23,4 cm y el 99,7 % de menores de 35 cm. La condición gonadal mostró una franca maduración sexual. En el contenido alimentario se presentaron 5 ítems, destacando “anchoveta”, “eufáusidos” y “langostino rosado”.

5. Referencias

- ALAMO, V. y V. VALDIVIESO. 1997. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. (Segunda edición). Publicación Especial IMARPE. 184 pp.
- ARONÉS, K. 1999. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton durante la operación MOPAS 9901. Informe interno del Área de Evaluación de Producción Secundaria (AEPS). IMARPE.
- ARONÉS, K. 1999. Composición, distribución y abundancia del ictioplancton durante la Operación MOPAS 9908. Informe interno del Área de Evaluación de Producción Secundaria (AEPS). IMARPE.
- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Espec. Inst. Español de Oceanog. España. 310 pp.
- CARMELO, R. 1996 Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- CARRIT, D. y J. CARPENTER. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24:286-318.
- CHANG, F. 1999. Resultados de la comunidad fitoplanctónica en el Subsistema Bento Demersal y los Procesos de Interacción Recurso-Ambiente en la Región Norte del Perú-Paita 9908. Informe interno del Área de fitoplancton y Producción Primaria. IMARPE.
- CUPP, E. 1943. Marine Plankton diatoms of west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5:1-237.
- GIRÓN, M. 1998. Composición y distribución del ictioplancton durante MOPAS 9812. Inf. Interno del Área de Evaluación de Producción Secundaria.
- GONZALES, I., L. BELTRÁN, A. RODRÍGUEZ, K. ARONÉS, F. CHANG. 1999a. El Subsistema Bento Demersal y los Procesos de Interacción Recurso-Ambiente en la Región Norte de Perú 9908. Informe Interno Laboratorio Costero de Paita.
- GONZALES, I., L. BELTRÁN, A. RODRÍGUEZ, K. ARONÉS, E. DELGADO. 1999b. El Subsistema Bento Demersal y los Procesos de Interacción Recurso-Ambiente en la Región Norte de Perú 9912. Informe Interno Laboratorio Costero de Paita.
- HENDLEY, Y. I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTED, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971:920 pp.
- QUESQUÉN, R. y P. AYÓN. 1999. El Ictioplancton durante el programa MOPAS 9903-04. Informe interno AEPS. IMARPE.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos del Fenómeno El Niño sobre el fitoplancton. En: El Niño. Su impacto en la fauna marina. Bol. Extraord. Inst. Mar Perú: 33-40.
- SÁNCHEZ, S. 1998. Distribución del fitoplancton de superficie en el Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas – MOPAS Callao 9801. Informe interno del Área de Fitoplancton y Productividad Primaria.
- SCHILLER, J. 1971. Dinoflagellate (Peridineae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. Rabenhorst (ed), Kriptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, vol. 10 Section 3, Parte 2 : 589 pp.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridiniin Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Vie et Milieu. 18 (2 A – A): 375-580.
- SOUTO, S. 1981. Tintinnina. En: Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Ed. Demetrio Boltowskoy. Pub. Especial del INIDEP, Mar de Plata. 353-381.
- ZUTA, S. y W. URQUIZO. 1971. Temperatura promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana. Periodo 1928-1969. Bol. Inst. Mar Perú 2(8): 459-520.