



# informe progresivo

nº  
99

Febrero  
1999

## Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: Chimbote, Callao, Pisco, Ilo (MOPAS 9709)

*Octavio Morón*

*Sonia Sánchez*

*Margarita Girón*

*Verónica Blascovic' ..... 3*

DGI0-46

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

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (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](mailto:imarpe+@imarpe.gob.pe)

**Asesora científica**

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca*

**Editor científico**

*Dr. Pedro G. Aguilar Fernández*

**© 1999. Instituto del Mar del Perú**

*Esquina Gamarra y General Valle*

*Apartado Postal 22*

*Callao, PERU*

*Teléfono 429-7630 / 420-2000*

*Fax (511) 465-6023*

*E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe*

*Hecho el depósito de ley.*

*Reservados todos los derechos de reproducción total  
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.*

*Impresión: Gráfica Técnica SRL.*

*Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate*

*Teléfono: 436-3140 / 437-5842*

*Tiraje: 300 ejemplares*

## MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS: CHIMBOTE, CALLAO, PISCO E ILO (MOPAS 9709)

*Octavio Morón*

Dirección de Información y  
Pronósticos Oceanográficos DGIO. IMARPE

*Sonia Sánchez*

Área de Fitoplancton y Producción  
Primaria DBO, DGIO. IMARPE

*Margarita Girón*

Área de Zooplancton y Producción  
Secundaria DOB, DGIO. IMARPE

*Verónica Blascovic'*

Área de Evaluación de Recursos  
Demersales DIRC, DGIRM, IMARPE

### CONTENIDO

Resumen .....	3
1.- Introducción .....	4
2.- Material y métodos .....	4
3.- MOPAS CHIMBOTE 9709 (18-21/09/1997) .....	6
3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar .....	6
3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa .....	7
3.3 Volumen de plancton superficial .....	7
3.4 Recursos pelágicos costeros .....	9
3.5 Discusión .....	10
3.6 Conclusiones .....	10
Tablas y figuras .....	12
4.- MOPAS CALLAO 9709 (16-19/09/1997) .....	20
5.- MOPAS PISCO 9709 (17-19/09/1997) .....	36
6.- MOPAS ILO 9709 (23-25/09/1997) .....	51
7.- Referencias .....	64
8.- Anexo 1 : Personal participante .....	64

### RESUMEN

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas (MOPAS), del mes de setiembre de 1997, se realizó en 4 de las 5 áreas establecidas, exceptuándose el MOPAS Paita por motivos económicos.

En general, las cuatro áreas de estudio han presentado temperaturas entre 17,2 (M. Ilo) y 22,1 °C (M. Chimbote), lo que originó anomalías térmicas positivas de 3,1 a 4,6 °C.

Estos valores térmicos muestran un descenso de 1 a 3 °C en la capa superficial y en la columna de agua (hasta 100 m de profundidad) con respecto a lo observado en los meses de julio y agosto, es notable este descenso en el área de Pisco.

Las Aguas Subtropicales Superficiales han predominado en todas las áreas de estudio, presentando un valor máximo de 35,54 ups registrado durante el MOPAS Ilo, esta misma área mostró los únicos valores menores de 35,0 ups.

También fue notable el debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, con respecto a los meses precedentes, lo que se demuestra por la elevación de las iso - oxígenas de 2 y 1 mL/L a profundidades entre 30 y 80 m.

El afloramiento muestra una ligera reactivación en zonas muy costeras, dando lugar a presencia de plancton característico de esta agua.

Huevos de anchoveta se han registrado en todas las estaciones de cada área, mientras que las larvas principalmente en las zonas costeras.

Frente a Chimbote la principal especie capturada fue "la caballa" (500 kg), con una moda de 27 cm, en Callao predominó la sardina, con el 91 % de 500 kg y modas de 14,1 y 15,2 cm; en Pisco se realizaron capturas importantes que alcanzaron los 9 501,5 kg, siendo la sardina la principal especie, seguida de la samasa y la anchoveta, mientras que en el MOPAS Ilo se capturaron 5 250 kg, predominando la especie "machete" de 16 cm de moda, que constituyó el 99 % de la captura total.

## 1. INTRODUCCION

Investigaciones realizadas en los últimos 30 días muestran un ligero descenso de las anomalías del ambiente marino, así como un repliegue de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), con respecto a lo observado en la primera quincena del mes de agosto.

Estos cambios eran esperados, debido a que generalmente por la misma estación de invierno las temperaturas disminuyen, además de haberse observado un repunte del afloramiento costero, y por otro lado, históricamente no se ha observado incremento de anomalías en esta estación.

Si bien es cierto las anomalías han disminuido ligeramente, el Evento El Niño no deja de ser catalogado como Niño Fuerte, y es de esperar un segundo pico que por antecedentes podría iniciarse entre los meses de noviembre o diciembre de 1997.

Durante el MOPAS 9709, las 4 áreas estudiadas han mostrado descenso de las anomalías térmicas, presencia moderada de Aguas Subtropicales y ligera recuperación de los recursos pelágicos.

El presente informe describe características bio-oceanográficas de cada área, incluyendo tablas y figuras.

## 2. MATERIAL Y METODOS

La operación MOPAS del mes de setiembre de 1997 (9709), cubrió cuatro áreas de estudio: MOPAS Chimbote, entre Chimbote y norte de Chicama, con transectos de 15 a 20 mn de la costa (Fig. 2a), se realizó entre los días 18 y 21 a bordo de la embarcación "Náutico".

El MOPAS Callao cubrió el área entre Pucusana y Huacho, entre 16 y 23 mn de la costa (Fig. 9a), se efectuó entre el 16 y 19 en la embarcación "Don Pedro".

El MOPAS Pisco abarcó el área entre la Isla Independencia y Tambo de Mora y aproximadamente hasta 25 mn de la costa (Fig. 17a), se utilizó la lancha "Chinchihuasi" entre el 17 y 19 del mismo mes.

Para el MOPAS Ilo se hizo uso de la embarcación "Ileños Unidos" entre los días 23 y 25, cubriendo el área entre Punta Pacay y La Yarada, y hasta 15 - 20 mn aproximadamente (Fig. 25a).

En Pisco se complementó el trabajo con una pequeña embarcación "Don Freddy" para realizar estudios costeros y dar mayor énfasis al proyecto de peces juveniles.

Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardúmenes de peces, de acuerdo a la siguiente escala de categorías de abundancia relativa:

"0"	Nulo
"1"	Muy disperso
"2"	Disperso
"3"	Denso
"4"	Muy denso

Para el estudio del ambiente se efectuaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m de profundidad, y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, se registró la temperatura y se obtuvo muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila "a", fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles, los mismos que se analizaron en el Laboratorio Central por métodos estandarizados.

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

Se realizaron arrastres de redes para la obtención de fitoplancton y zooplancton, un rastreo acústico continuo para la determinación de la distribución y concentración de recursos costeros. Se complemento el monitoreo con lances de comprobación.

En el laboratorio, los volúmenes de plancton fueron obtenidos por centrifugación a 2400 rpm durante 5 minutos.

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

Los resultados finales se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (mL/m<sup>3</sup>).

Las muestras fueron analizadas cualitativamente, teniendo en cuenta la proporción de los principales grupos del plancton, así como de las especies más abundantes, otorgándoles valores convencionales según metodología del área tal como sigue:

Ausencia	: 0
Presencia	: 1
Poco abundante	: 2
Abundante	: 3
Muy abundante	: 4

Para la identificación de los diferentes organismos se consultaron los trabajos de CUPP (1943), HENDEY (1964), HUSTED (1930), SOURNIA (1967), SCHILLER (1971) y SUNDSTROM (1986).

Se colectaron 48 muestras de zooplancton en áreas de la costa, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, utilizando una red standar de 5<sup>o</sup> cm de diámetro y de 300 micras de abertura de malla. En la boca de la red se colocó un flujómetro marca General Oceanic modelo 2030 R con el objeto de conocer la cantidad de agua filtrada.

Las muestras se colectaron en arrastres superficiales durante 5 minutos y a 3 nudos de velocidad, y fijadas en formol al 2 %. El análisis de las muestras se hizo en el laboratorio del Area de Evaluación y Producción Secundaria, determinándose tanto las del zooplancton como del ictioplancton, el primero a nivel cualitativo y el segundo a nivel cualitativo y cuantitativo.

Los volúmenes se obtuvieron por desplazamiento, y los resultados de la abundancia de las especies se expresan en número de individuos/100 m<sup>3</sup> y el de los volúmenes en mL/100 m<sup>3</sup>.

### **3. MOPAS CHIMBOTE 9709 (18-21/09/1997)**

Latitudinalmente cubrió la zona comprendida entre los 09°08,50' y 07°36,0'S, extendiéndose hasta aproximadamente 15 mn de la costa en 6 transectas ubicadas frente a Chimbote, Punta Chao, Guañape, Huanchaco, sur y norte de Chicama (Fig. 2a). Se realizaron 23 estaciones: 11 superficiales y 12 hidrográficas, estas últimas en los extremos de las transectas.

#### **3.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar**

La temperatura sigue mostrando valores elevados y atípicos para la estación de invierno, con anomalías térmicas que han fluctuado de 3,3 a 4,5 °C (Fig. 1b), lo que no se ha observado en otros eventos El Niño, cuando los meses de setiembre han presentado características oceanográficas muy próximas a lo normal, para luego en meses posteriores iniciar un segundo pico cálido o proyectarse hacia un año frío.

Temperaturas superficiales de 18,8 a 22,1 °C se registraron durante el MOPAS Chimbote (Tabla 1, Fig. 2b), sólo se pudo observar un pequeño núcleo con temperatura menor de 19 °C en el lado costero frente a Salaverry, por lo que se puede mencionar que las aguas que cubrieron el área fueron bastante homogéneas.

La concentración halina presentó bastante similitud en toda el área de estudio, con valores entre 35,11 y 35,24 ups (Fig 3a), este último valor relacionado con temperatura de 22,1 °C y a 15 mn frente a Chimbote.

El oxígeno disuelto presentó valores de 3,49 a 7,41 mL/L (Fig.3b), hasta aproximadamente 5 mn y en gran parte de la franja costera se distinguen valores menores de 4 mL/L, indicativo de un ligero afloramiento con valores relativamente altos de temperatura y salinidad por las mismas condiciones anómalas que se viene atravesando; los valores máximos de oxígeno se determinaron a 15 mn frente a Chicama y Punta Chao, asociados a los valores más elevados de los parámetros mencionados.

### 3.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (aproximadamente a 15 mn de la costa)

Los valores termohalinos en la sección paralela a la costa con la presencia de ASS, las mismas que han desplazado a las AES que con fuerte intensidad cubrieron la zona los meses de junio y julio (Crucero Oceanográfico 9706-07).

Las temperaturas, salinidades y oxígeno han fluctuado de 22,1 a 16,3 °C; 35,2 a 35,06 ups y 7,41 a 2,23 mL/L respectivamente, entre 0 y 70 m de profundidad (Figs 4a, b, c). Las isotermas se presentan ligeramente dispersas, lo que no ha dado lugar a una termoclina definida, asimismo las isohalinas muestran una distribución irregular por su fraccionamiento, mientras que el oxígeno ha presentado una oxiclina en formación entre los 10-30 m de profundidad y compuesta por 5 iso-oxígenas (6 - 2 mL/L).

La sección también muestra un repliegue de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), al elevarse los bajos valores de oxígeno 2 y 1 mL/L a profundidades más someras.

### 3.3. Volumen de plancton superficial

#### *Fitoplancton*

Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0,30 mL/m<sup>3</sup> (Est. 11) y 5,27 mL/m<sup>3</sup> (Est. 15) dando un valor promedio de 1,93 mL/m<sup>3</sup>. Las mayores concentraciones (> 3,0 mL/m<sup>3</sup>), se localizaron dentro de las 10 mn al norte de Chicama, frente a Huanchaco y entre Punta Chao y Chimbote, asociados a temperaturas superficiales que fluctuaron entre 19,4 y 22,1 °C (Tabla 2).

El volumen promedio de plancton obtenido fue más bajo (1,93 mL/m<sup>3</sup>), respecto al obtenido en setiembre 1996 (MOPAS 9609), cuando alcanzó el valor promedio de 2,59 mL/m<sup>3</sup> (SÁNCHEZ *et al.* 1996). Este decremento de la biomasa se debe posiblemente a las condiciones ambientales imperantes por la presencia del Fenómeno El Niño.

En casi toda el área de estudio se observó la dominancia de fitoplancton (98%), con excepción de la estación 3 que presentó una dominancia compartida de fitoplancton y zooplancton (Fig 5).

El grupo más importante lo conformaron las diatomeas de las primeras fases de la sucesión fitoplanctónica así como diatomeas de fases avanzadas destacando en primer lugar las especies del género *Chaetoceros*, seguidas por *Eucampia zodiacus*, *Thalassiosira rotula*, *Thalassionema nitzschioides* y *Coscinodiscus perforatus*.

Los dinoflagelados también fueron abundantes principalmente *Protoperidinium depressum* y *Ceratium furca* en toda el área en estudio.

Especies de aguas cálidas se hicieron presentes frente a Salaverry y Chimbote: *Helicotheca tamesis*, *Guinardia flaccida*, *Ceratium buceros*, *C. macroceros*, *C. gibberum* var. *dispar* y *Goniodoma polyedricum*, entre otras.

### Zooplankton

Los volúmenes de zooplankton fluctuaron entre 3 y 138 mL/100 m<sup>3</sup> (Tabla 3), coincidentemente tanto el mayor como el menor valor se ubicaron a 3 mn de la costa, el primero frente a Chimbote y el segundo frente a Huanchaco.

Los grupos principales del zooplankton fueron los copépodos, eufáusidos, quetognatos y sifonóforos.

Entre las especies del zooplankton indicadoras de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), (Tabla 3) se determinó al copépodo *Centropages furcatus* y a larvas de decápodos de la familia *Portunidae* entre Chicama y Punta Chao a 17 mn de la costa.

Así mismo el copépodo *Eucalanus inermis*, especie de Aguas Costeras Frías (ACF) (Tabla 3), se ubicó frente a Guañape y frente a Punta Chao a 17 mn de la costa.

También se determinó al copépodo *Acartia danae*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), frente a Punta Chao a 17 mn de la costa.

### Ictioplancton

Se determinaron 9 familias y 8 especies: huevos y larvas de *Engraulis ringens* (Anchoveta), de *Vinciguerria* (*Vinciguerria lucetia*) y de otros engraulídeos; larvas de *Sardinops sagax sagax* (sardina), de *Sygnathus acicularis* (agujilla de mar común) y de las familias Blenniidae (borracho) y Triglidae (falso volador), entre otros (Tabla 4). En algunas estaciones se pudo apreciar que fue alta la cifra de huevos no determinados.

Los huevos de anchoveta se distribuyeron en toda la zona explorada hasta una distancia de 20 mn con concentraciones que variaron entre 6 y 24 595 huevos/100 m<sup>3</sup>, la mayor concentración de huevos se localizó frente a Chicama y la menor estuvo frente a Chimbote, ambos a 20 millas de la costa (Fig 6a).

Las larvas de anchoveta se localizaron principalmente en estaciones pegadas a la costa, con menores abundancias que los huevos, fluctuaron entre 4 y 30 larvas/100 m<sup>3</sup>. La mayor abundancia estuvo frente a Guañape a 18 mn de la costa mientras que la menor se ubicó al norte de Chicama a 2 mn de la costa (Fig 6b). La anchoveta estuvo relacionada a temperaturas de 19,5 y 22 °C.

En este período se observó que la anchoveta presentó mayores abundancias para huevos y menores abundancias para larvas, diferente a lo hallado en junio cuando los huevos presentaron menores abundancias y las larvas mayores abundancias.

Durante el muestreo no se encontraron huevos de sardina, sólo sus larvas en una estación frente a Chimbote, a 20 millas de la costa con 337 larvas/100 m<sup>3</sup>. Las larvas de *Vinciguerria lucetia* se localizaron frente a Punta Chao y frente a Huanchaco con abundancias bajas.

Al igual que en el mes de junio, en este muestreo las larvas de sardina presentaron mayores abundancias, mientras que las larvas de *Vinciguerria lucetia* tuvieron una menor distribución latitudinal que en junio.



### 3.4. Recursos pelágico costeros

#### *Distribución y concentración de recursos pelágicos*

En el área prospectada Chimbote-Salaverry-Chicama hasta las 15 millas, la distribución de los recursos pelágico-costeros se caracterizó por presentar pocos núcleos, con concentraciones “dispersas” a “muy dispersas” y en profundidades de 0 y 32 m. La primera categoría se localizó entre Huanchaco y Guañape con un sólo núcleo (Fig. 7).

Según los lances de comprobación la distribución de la caballa se localizó frente a Punta Guañape (08°28' S) un núcleo de categoría de abundancia “denso” y uno de categoría “disperso” entre Salaverry (08°25' S) y Huanchaco (08°09' S).

Concentraciones muy dispersas se detectaron cerca a la costa con núcleos pequeños, registrándose “bagres” a la altura de Punta El Brujo, a 2 mn de la costa. Verticalmente los recursos pelágicos se localizaron formando cardúmenes desde la superficie hasta las 18 m, observándose durante la noche “blancos” en la superficie y durante el día las mejores concentraciones se registraron entre 8 y 18 m.

Para corroborar los registros acústicos se realizaron 2 lances de comprobación, uno frente a Punta Guañape - Cerro Negro y el otro frente a Punta El Brujo.

#### *Aspectos biológicos*

##### Composición de las capturas y especies.

La captura global en dos zonas de pesca ascendió a 501,0 kg, correspondiendo el 99,0 % a la caballa, se registró un total de 6 especies ícticas (Tabla 5a).

El volumen de captura de la primera cala, frente a Punta Guañape ascendió a 500 kg estando compuesta por caballa (99,2 %) y sardina (0,8 %). La segunda cala, frente a la Punta El Brujo, fue pobre, capturándose sólo 1 kg constituido por bagre (64 %), pámpano pintado (20 %), cachema (9 %) y lengüeta (7 %). (Tabla 5b).

##### Estructura por tallas

Se midió un total de 104 ejemplares de caballa, con tallas mínima y máxima en 25 y 31 cm de longitud a la horquilla, con media y moda en 27 cm (Fig. 8). La estructura de tallas se presenta en la Tabla 6.

##### Recurso pesquero-ambiente

Las capturas fueron muy pobres por la incursión de aguas cálidas con temperaturas altas mayores de 20 °C próxima a la línea de la costa, anormal para la estación primaveral, dando lugar a la dispersión de los recursos ícticos con núcleos aislados.

### 3.5. Discusión

El ambiente marino sigue presentando anomalías atípicas para la presente estación, si bien es cierto que éstas han disminuido con relación a meses anteriores, dando lugar a una débil reactivación del afloramiento costero, es preocupante la lentitud de la normalización, considerando que ha finalizado el invierno y se acercan meses en que la temperatura empieza a ascender por el mismo cambio estacional.

En relación a la flora planctónica, en esta ocasión estuvo conformada por la abundancia de especies de afloramiento correspondiente a la primera fase de la sucesión fitoplanctónica, seguidas de otras de mayor tamaño. Para setiembre 1996 (MOPAS 9609), destacó por su dominancia las diatomeas neríticas: *Asterionellopsis glacialis*, *Lithodesmium undulatum*, *Thalassionema nitzschioides*, *Eucampia zoodiacus* y *Pleurosigma* sp. así como especies de pequeño tamaño como las del género *Chaetoceros*.

En cuanto al grupo de los dinoflagelados, se destaca la dominancia de *Protoberidinium depressum* y *Ceratium furca* para este estudio, diferente de setiembre 1996 en donde estuvieron en número reducido.

### 3.6 Conclusiones

1. La temperatura, salinidad y oxígeno presentaron valores superficiales de 18,8 a 22,1°C; 35,11 a 35,24 ups y 3,49 a 7,41 mL/L respectivamente.
2. Un débil foco de afloramiento con valores elevados de temperatura y salinidad se ubicó entre Guañape y el sur de Chicama.
3. Las anomalías térmicas positivas siguen elevadas, presentando valores de 3,3 a 4,5 °C, valores atípicos para el final del invierno.
4. La sección vertical muestra características propias de las ASS, con temperaturas y salinidades de 16,3 a 22,1 °C y 35,06 a 35,20 ups respectivamente. Se mostró una declinación en la intensidad de la ESCC, con respecto al mes anterior, lo que ha dado lugar a una menor profundización de las iso-oxígenas de 2 y 1 mL/L.
5. Los volúmenes de plancton variaron entre 0,30 mL/m<sup>3</sup> y 5,27 mL/m<sup>3</sup> con un promedio de 1,93 mL/m<sup>3</sup>. Las concentraciones mayores se localizaron al sur de Chicama, frente a Huanchaco y entre Punta Chao y Chimbote.
6. Las diatomeas de afloramiento y neríticas fueron las más abundantes, destacando las especies *Chaetoceros* spp., seguidas por *Eucampia zoodiacus*, *Thalassiosira rotula*, *Thalassionema nitzschioides* y *Coscinodiscus perforatus*.
7. La presencia de *Protoberidinium obtusum* indicador de Aguas Costeras Frías indicaría una ligera tendencia al retorno a la condiciones normales.

8. Los principales grupos del zooplancton fueron los copépodos eufáusidos, quetognatos y sifonóforos, en donde se ubicaron especies de Aguas Ecuatoriales Superficiales, Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Costeras Frías.
9. Se determinaron huevos y larvas de anchoveta, las primeras distribuidas en toda la zona explorada y las larvas localizadas principalmente en la zona costera.
10. No se encontraron huevos de sardina y las larvas se presentaron sólo en una estación a 20 mn frente a Chimbote.
11. Los resultados de las capturas mediante los lances de comprobación fueron de 501 kg representando la caballa el 99,0 %, con una talla promedio en 27,1 cm.
12. La caballa se localizó en un núcleo de concentración “denso”, frente a Punta Guañape, en profundidades de 1 a 18 m y en temperaturas de 18,8 a 21,7 °C. Los ejemplares de caballa, sardina y bagre fueron individuos adultos.

TABLA 1. Datos oceanográficos MOPAS Chimbote 9709 (10-21/09/1997).

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
1	9/18/97	10:52	09°02.50	78°40.10	0	19.90	35.20	6.21
					10	19.10	35.18	5.41
2	9/18/97	12:52	09°03.56	78°47.54	0	20.90	35.17	5.33
3	9/18/97	14:15	09°08.50	78°56.00	0	22.10	35.20	6.13
					10	21.00	35.21	5.32
					25	20.50	35.21	3.71
					50	18.90	35.20	2.14
					75	16.90	35.14	1.19
4	9/18/97	17:20	08°9.00	78°59.00	0	21.60	35.24	7.41
5	9/18/97	18:47	08°49.29	79°00.17	0	21.30	35.20	6.21
					10	20.82	35.21	5.43
					25	18.35	35.18	2.11
					50	16.62	35.12	1.01
					75	16.30	35.06	0.54
6	9/18/97	21:37	08°45.20	78°54.10	0	19.80	35.17	6.41
7	9/19/97	00:38	08°39.20	78°47.30	0	19.50	35.11	3.49
					10	18.90	35.14	2.11
8	9/19/97	03:40	08°31.00	78°53.00	0	20.10	35.12	4.78
9	9/19/97	08:24	08°22.40	78°56.10	0	19.40	35.15	2.51
					10	18.30	35.14	0.91
					10	18.30	35.14	0.91
9A	9/20/97	17:25	08°13.30	78°59.30	0	18.80	35.16	2.23
10	9/20/97	20:00	08°25.27	79°03.48	0	20.10	35.14	5.33
11	9/20/97	22:05	08°29.00	79°11.00	0	20.90	35.17	6.13
					10	20.00	35.14	5.61
					25	19.22	35.17	1.98
					50	17.15	35.14	0.64
					70	17.10	35.09	0.61
12	9/21/97	00:21	08°20.50	79°18.00	0	20.80	35.15	6.34
13	9/21/97	01:50	08°12.50	79°23.00	0	20.40	35.13	6.69
					10	20.20	35.13	6.54
					25	18.90	35.15	1.82
					50	17.80	35.14	1.04
					50	17.80	35.14	1.04
14	9/21/97	03:45	08°09.50	79°15.20	0	19.80	35.16	4.21
15	9/21/97	05:00	08°06.40	79°07.00	0	19.40	35.15	3.57
					10	19.20	35.16	2.23
					10	19.20	35.16	2.23
16	9/21/97	06:50	08°00.50	79°16.00	0	19.60	35.12	3.18
17	9/21/97	08:20	07°53.50	79°22.00	0	19.80	35.12	3.37
					10	19.50	35.12	3.24
18	9/21/97	10:27	07°56.20	79°29.50	0	20.40	35.16	6.28
19	9/21/97	11:45	07°59.00	79°37.00	0	20.70	35.14	6.03
					10	20.30	35.15	4.48
					25	18.45	35.20	1.49
					50	18.00	35.16	0.88
					70	17.60	35.15	0.68
20	9/21/97	13:31	07°51.50	79°42.50	0	21.30	35.15	7.33
21	9/21/97	14:45	07°42.00	79°49.00	0	21.70	35.16	6.54
					10	20.82	35.16	5.69
					25	20.60	35.19	2.39
					50	17.00	35.20	1.73
					75	17.20	35.17	0.93
22	9/21/97	16:28	07°39.53	79°40.00	0	21.10	35.16	6.33
23	9/21/97	17:40	07°36.00	79°31.50	0	20.60	35.15	6.58
					10	20.10	35.16	5.27

TABLA 2. Análisis cualitativo de fitoplancton superficial MOPAS Chimbote 9709

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	19,9	22,1	21,3	19,5	19,4	20,9	20,4	19,5	19,8	20,7	21,7	20,6
VOLUMEN (mL/m3)	3,92	0,62	0,36	1,78	1,16	0,30	2,5	5,27	1,2	2,47	0,45	3,11
<b>DIATOMEAS</b>												
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	0	3	1	0	2	1	1	3	0	2
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	1	0	2	1	1	2	0	2
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Chaetoceros socialis</i>	4	3	0	3	3	1	4	4	1	4	1	3
<i>Chaetoceros tortissimus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	2	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1
<i>Coscinodiscus waillessi</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1
<i>Detonula pumila</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Gramatophora marina</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guinardia flaccida</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Guinardia striata</i>	1	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Euampia zoodiacus</i>	3	1	4	3	3	2	3	3	1	2	2	4
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Helicotheca thamesis</i>	2	1	1	1	2	1	3	1	1	2	1	0
<i>Hemiaulus sinensis</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Lauderia annulata</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Navicula</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nitzschia</i> sp.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1
<i>Thalassiosira angulata</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	3	1	4	4	3	2	3	3	2	3	2	4
<b>DINOFLAGELADOS</b>												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0

continúa...

<i>Ceratium fusus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium gibberum v. dispar (AC)</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Ceratium gibberum v. subquale (AC)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum v. elongatum(AC)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Dissodium asymmetricum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Gymnodinium splendens</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Goniodoma polyedricum (AC)</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Protoperidinium brochi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	3	1	1	1	3	2	1	3	1	3	1
<i>Protoperidinium granii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Protoperidinium murrayi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Protoperidinium subinermis</i>	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0

## Leyenda:

Ausente	: 0	AC	: Aguas Cálidas en general
Presente	: 1	ACF	: Aguas Costeras Frias
Poco abundante	: 2		
Abundante	: 3		
Muy abundante	: 4		

TABLA 3. Especies del zooplancton indicadoras de masas de agua durante el MOPAS Chimbote 9709.

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (ml100m3)	38.0	15.9	67.9	6.3	4.0	26.6	111.5	2.9	22.8	40.3	9.0	28.6
Copépodos												
<i>Acartie danae</i>	ASS		*									
<i>Centropages furcatus</i>	AES					*	*				*	
<i>Eucalanus inermis</i>	ACF		*			*						
Decápodos												
Larvas Portunidae	AES		*	*		*	*				*	

TABLA 4. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Chimbote 9709. (Nº organismos/100m3).

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Familia	Especie	Estadio												
Atherinidae	<i>Nectarges</i> sp.	larvas					76				7			
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	24 595	6	6 576	12 038	8			16		468	41 352	1 669
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas		6		16		30					14	4
Engraulidae		huevos		13		4 807				115	3			
		larvas		13					3		3		5	
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larvas		337										
Beloniformes		huevos											5	
Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larvas					3						5	
		larvas	33								3			
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larvas				31			58					
Sciaenidae		larvas	4											4
Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	larvas										4		
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>	larvas				10								
Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	larvas						3						
No determinados		huevos		13	11 861		500	1 000	4 096	76	88	20		25

TABLA 5a. Zonas de pesca del área Chimbote-Chicama 9709. EP Náutico

Día	Hora	Distancia (mn)	Captura (kg)	Profundidad (bz)	Zona	Nº spp. ícticas
9/18/98	09:23 pm	10	500.0	32	Frente a Punta Guañape	2
9/19/98	08:55 pm	2	1.0	35	Punta El Brujo	4

TABLA 5b. Variación porcentual (%) de las especies capturadas durante el MOPAS Chimbote 9709. EP Náutico.

Especie	Nombre científico	Porcentaje		
		Cala # 1	Cala # 2	Total
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>		64,0	0,13
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	66,2		99,00
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>		9,0	0,02
Lengüeta	<i>Etropus ectenes</i>		7,0	0,004
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	0,8		0,8
Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>		20,0	0,04

TABLA 6. Estructura de las tallas de las especies palágico-costeras MOPAS Chimbote 9709. EP Náutico

Especie	Nombre científico	Nº Ejemplares	Rango (cm)
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	3	25 - 28
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	104	25 - 31
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	4	9 - 11
Lengüeta	<i>Etropus ectenes</i>	2	13
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	1	27
Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	1	21

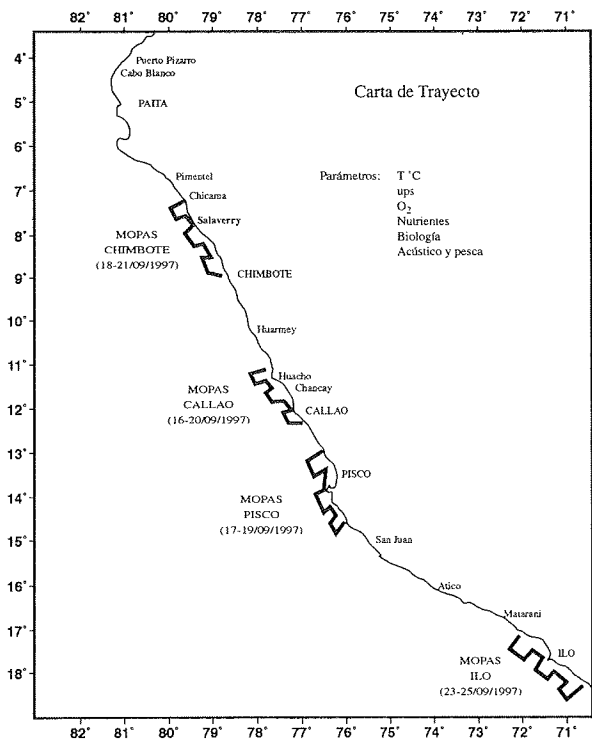


FIGURA 1a. Cobertura de la Operación MOPAS 9709.

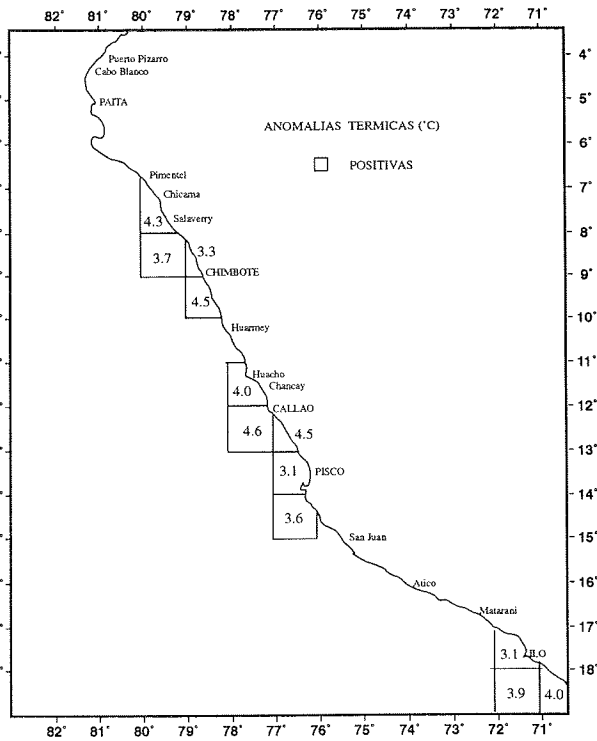


FIGURA 1b. Anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de setiembre.

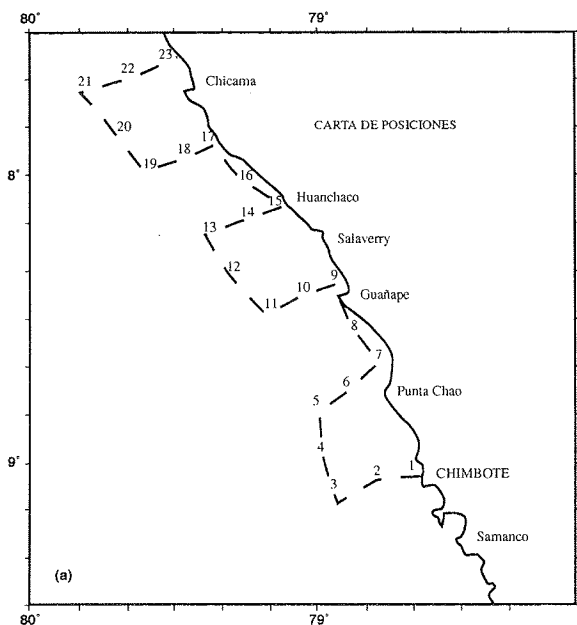


FIGURA 2a. Carta de posiciones MOPAS Chimbote (10-21/09/1997).

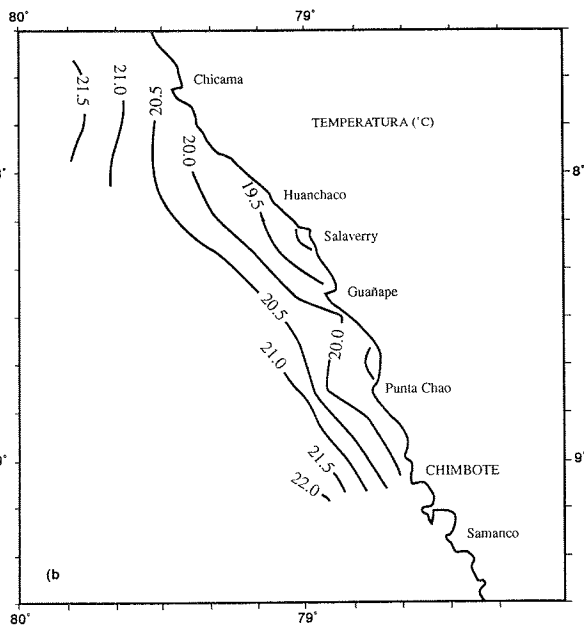


FIGURA 2b. Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 18-21/09/1997.



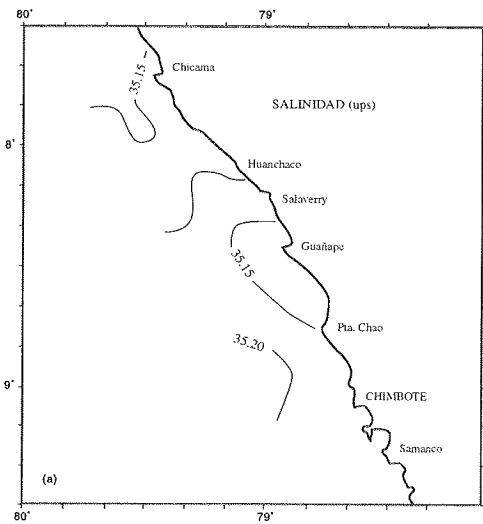


FIGURA 3a. Distribución de la salinidad en la superficie del mar. Mopas Chimbote (18-21/09/1997).

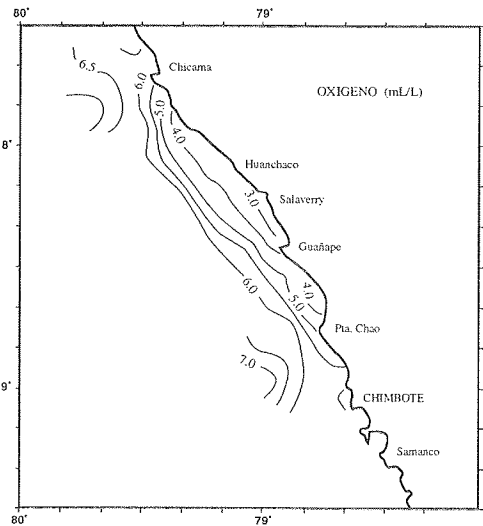


FIGURA 3b. Distribución del oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Chimbote (18-21/09/1997).

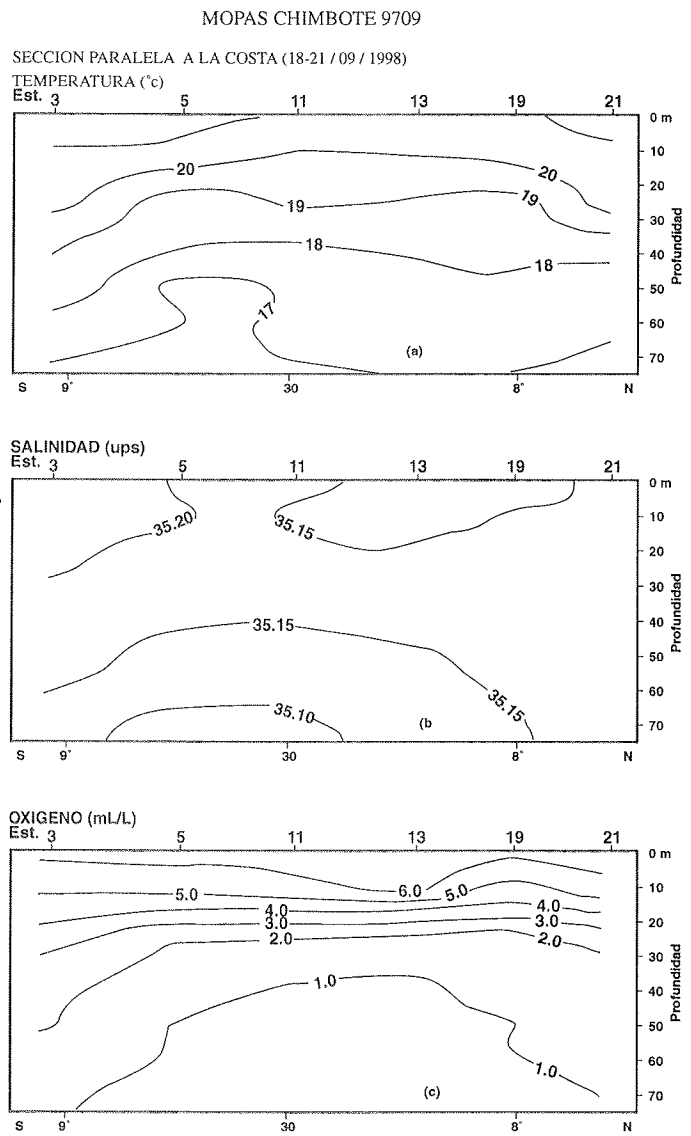


FIGURA 4. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno (c), alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote 9709

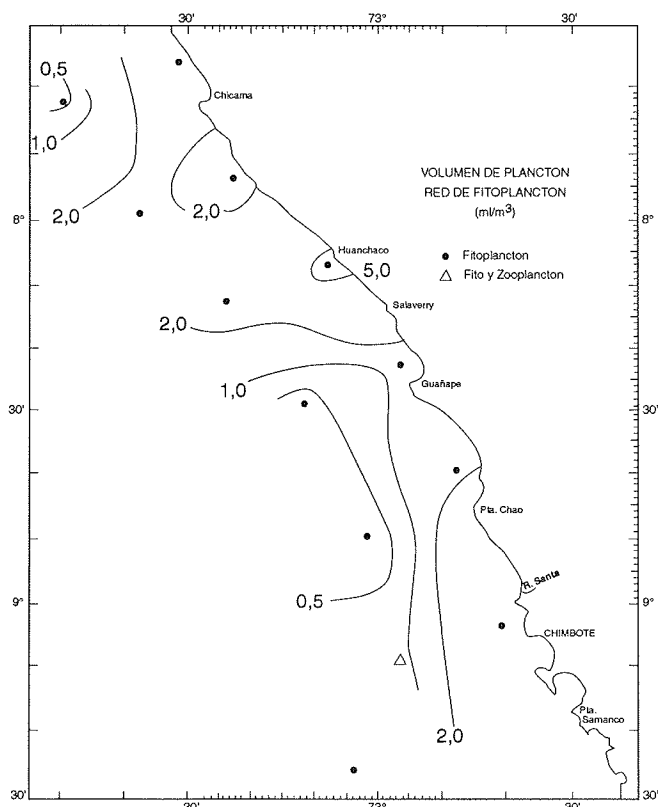


FIGURA 5. Volumen de plancton. MOPAS Chimbote 9709

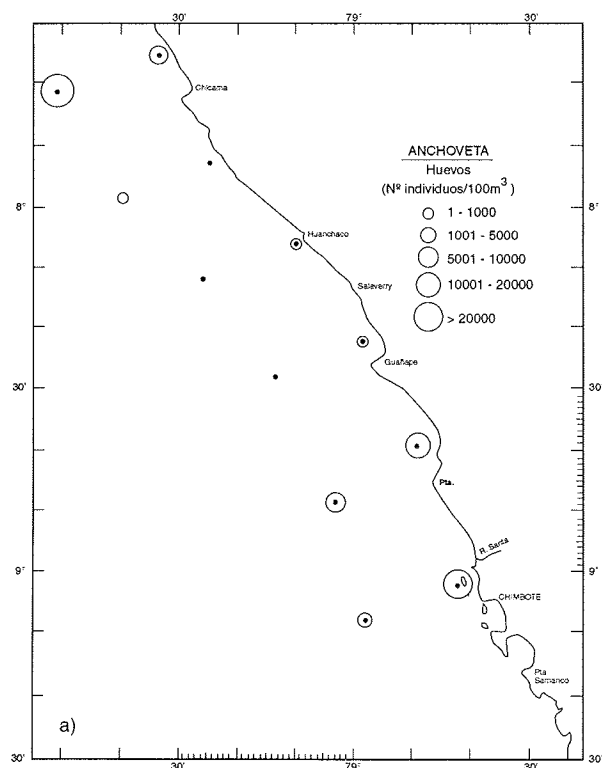


FIGURA 6a. Distribución y abundancia de huevos de anchoveta. MOPAS Chimbote 9709

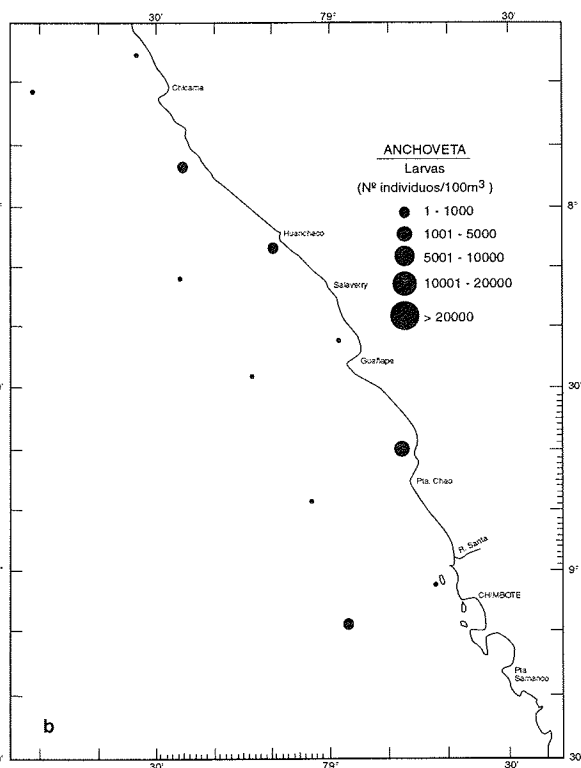


FIGURA 6b. Distribución y abundancia de larvas de anchoveta. MOPAS Chimbote 9709

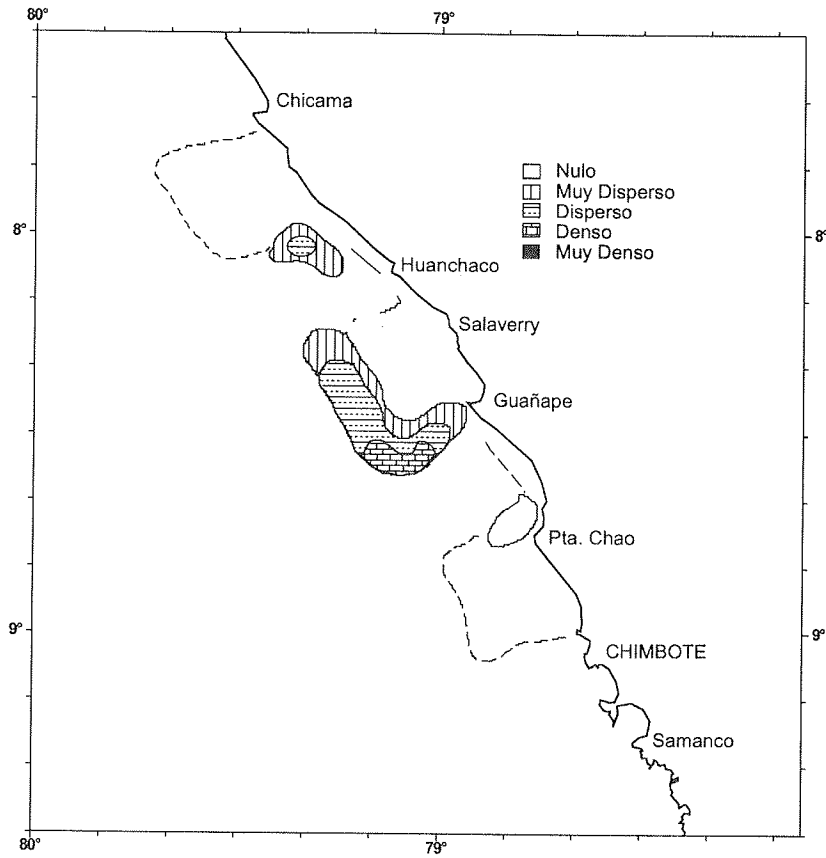


FIGURA 7. Distribución y concentración de recursos MOPAS Chimbote (18-21/09/1997). Chimbote, Salaverry, Chicama.

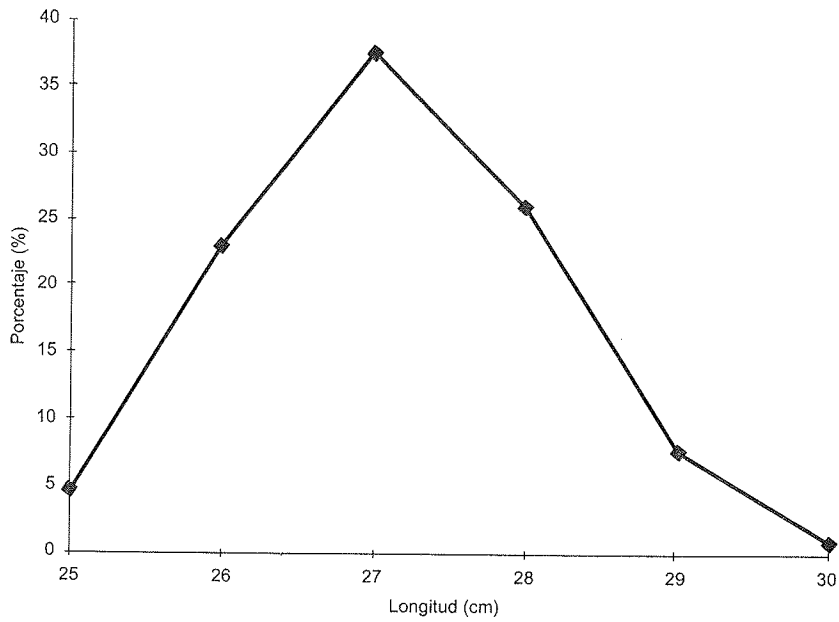


FIGURA 8. Estructura por tallas de caballa. MOPAS Chimbote 9709

#### 4. MOPAS CALLAO 9709 (17-19/09/1997)

Cubrió el área comprendida entre los 12°35' y 11°02'S hasta 16 a 23 mn de la costa; se efectuaron 8 transectas perpendiculares a la costa, frente a Pucusana, Punta Chorrillos, Callao, Ancón, sur y norte de Punta Grita Lobos, Punta Salinas y Punta Végueta (Fig. 9a).

##### 4.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

La superficie del mar presentó características propias de las ASS, con temperaturas de 18,6 a 22,0 °C asociadas a salinidades de 35,12 a 35,31 ups, mientras que el oxígeno disuelto fluctuó 3,0 a 6,0 mL/L (Tabla.7, Fig. 9b, 10a, 10b).

Las zonas más frías ( $T < 19,5^{\circ}\text{C}$ ) se ubicaron en el lado costero al norte de Punta Salinas y alrededor de Ancón, están relacionadas con los mínimos de salinidad y oxígeno, lo que sugiere pequeños focos de afloramiento con surgencia de ASS, las mismas que se encuentran en toda la columna de agua.

Los valores máximos de estos mismos parámetros se ubican por fuera de las 12 mn frente a Pucusana - Pta. Chorrillos y Pta. Grita Lobos - Pta. Salinas, alcanzando temperaturas, salinidades y oxígeno mayores de 21,5 °C, 35,25 ups y 5,0 mL/L respectivamente. Alrededor de las 15 mn frente a Punta Grita Lobos se presentó una pequeña mancha de coloración rojiza (aguaje), lo que motivó una elevación en el tenor de oxígeno.

Tanto las isotermas como las iso-oxígenas presentaron una distribución en forma de meandros, con valores descendentes hacia la costa, mientras que la salinidad muestra una distribución irregular, fraccionada y con formación de pequeños núcleos.

Anomalías térmicas positivas del orden de los 4,0 y 4,6 °C cubrieron el área (Fig. 1b); estos valores son bastante concordantes con los obtenidos durante el Crucero Pelágico 9709-10.

##### 4.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (aproximadamente 20 mn de la costa)

Al igual que en superficie, en la columna de agua predominan valores de ASS (Figs 11a, 11b) a excepción de un pequeño bolsón de salinidades menores de 35,1 ups, ubicado por debajo de los 50 m de profundidad entre las estaciones 10 y 24, lo que con su ascenso ha originado el débil afloramiento entre Callao y Punta Grita Lobos.

Un pequeño núcleo de salinidades mayores de 35,30 ups se ubica alrededor de los 10 m entre las estaciones 5 - 10, indicando una posible presencia de aguas más salinas en meses venideros.

Las iso-oxígenas presentan una distribución de acuerdo a la temperatura y salinidad, ascenso de las iso - oxígenas entre las estaciones mencionadas (Fig 11c), disminuyendo el tenor de oxígeno en superficie. Este ascenso es indicativo de un debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.

### 4.3. Volumen de plancton superficial

#### *Fitoplancton*

Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0,33 mL/m<sup>3</sup> (Est.12) y 6,9 mL/m<sup>3</sup> (Est.14), con un promedio de 1,8 mL/m<sup>3</sup> y rangos de temperaturas que variaron entre 18,6 y 22,0 °C (Tabla 8).

El máximo valor fue de 6,9 mL/m<sup>3</sup> y se dio frente a Ventanilla, al sur de Ancón a 6 mn de la costa. Entre Punta Végueta y Punta Salinas se presentó un núcleo con valor mayor de 4 mL/m<sup>3</sup>, dentro de las 4 mn. Entre Pucusana y el río Chillón por fuera de 20 mn prevaleció el zooplancton con volúmenes inferiores a 2,0 mL/m<sup>3</sup> (Fig.12).

El fitoplancton presentó una predominancia de 56 %, el zooplancton de 31 % y compartiendo dominancia fito y zooplancton 13 %.

La abundancia del fitoplancton estuvo dada por las diatomeas destacando: *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. socialis*, *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii*, *Detonula pumila*, *Helicotheca thamesis*; se presentaron los dinoflagelados de aguas cálidas: *Ceratium gibberum*, *C. lunula*, *Pyrocystis fusiformis* acompañados por especies cosmopolitas: *Ceratium dens*, *C. furca*, *Protoperidinium depressum* y *P. crassipes*.

La composición especiológica dada en los núcleos máximos estuvo sustentada principalmente por las diatomeas: *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. socialis*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii*; asociados en menor grado a los dinoflagelados cosmopolitas: *Ceratium dens*, *Ceratium furca*, *Protoperidinium depressum*, *P. claudicans* y *P. conicum* (Tabla 8).

#### *Zooplancton*

Los volúmenes en esta área fluctuaron entre 3 y 172 mL/100 m<sup>3</sup>, (Tabla 9), el mayor valor estuvo frente a Pucusana a 18 millas de la costa y el menor frente a Villa y Ancón a 2,5 millas de la costa.

El zooplancton lo constituyeron los copépodos, los quetognatos, los sifonóforos, los eufáusidos y las larvas de decápodos.

Entre los indicadores de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se determinaron los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo* y *Oncaea conifera*, los que estuvieron distribuidos frente a Punta Salinas y entre Pucusana y Punta La Chira hasta las 20 millas de distancia de la costa.

Los copépodos indicadores de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), *Centropages furcatus* y *Rhincalanus nasutus* se localizaron entre Ancón y al sur de Punta Chorrillos, entre las 4 y 18 millas de la costa.

La especie *Eucalanus inermis*, copépodo de Aguas Costeras Frías (ACF), se distribuyó entre Punta Carquín y Punta Salinas, frente a Ancón y Pucusana hasta las 17 millas de la costa.

### *Ictioplancton*

El ictioplancton estuvo constituido por 12 familias y 10 especies, destacándose los huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), *Sardinops sagax sagax* (sardina); larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey), *Scomber japonicus* (caballa), *Scomberesox saurus* (agujilla), *Diogenichthys laternatus* (pez linterna), *Vinciguerria lucetia* (pez luminoso) y larvas no determinadas de las familias Gobiesocidae y Nomeidae, entre otros (Tabla 10).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron en toda el área muestreada, con concentraciones que fluctuaron entre 11 y 13 358 huevos/100 m<sup>3</sup>. La mayor concentración se encontró frente a Punta Salinas a 15 millas de la costa, mientras que la menor concentración estuvo entre Pucusana y Punta Chorrillos a 16 y 3 millas de la costa (Fig. 13a).

Las larvas de anchoveta estuvieron entre Pucusana y Punta La Chira y entre Ancón y Punta Végueta, con abundancias entre 8 y 802 larvas/100 m<sup>3</sup>. El mayor valor se localizó frente a Punta Carquín a 15 millas, en tanto que el menor frente a Punta Hermosa a 17 mn de la costa (Fig. 13b).

En relación a lo hallado en junio, se observó que en este muestreo la anchoveta tuvo una mayor distribución longitudinal y presentó mayores abundancias tanto para huevos como para larvas.

La sardina se distribuyó frente a Punta Tomacalla y Punta Salinas dentro de las 3 millas, los huevos con abundancias entre 4 y 42 larvas/100 m<sup>3</sup>. En este período las larvas tuvieron igual localización que en el mes de junio.

Las larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey) estuvieron presentes en una sola estación, frente a Punta La Chira, en tanto que en junio éstas tuvieron una mayor distribución longitudinal entre Ancón y Punta Chancay.

En esta área se registraron 10 especies, pero tuvo menor diversidad que en junio.

#### **4.4. Recursos pelágicos costeros**

##### *Distribución y concentración de los recursos*

Horizontalmente las concentraciones de los recursos pelágicos se presentaron "dispersos" en toda el área prospectada, distribuida entre 2 a 23 mn de la costa que fueron corroborados mediante los lances de comprobación (Fig. 14).

La distribución geográfica de anchoveta se ubicó en núcleos de categoría "disperso" frente a Callao (12°06' S) a 4 mn y frente a Punta Salinas (11°23' S) a 18 mn.

Las concentraciones de sardina se localizaron mezcladas con anchoveta blanca o (*Anchoa nasus*) frente al río Lurín (12°18'48" S) a 6 mn, en categoría de abundancia "densa".

Verticalmente los recursos pelágico costeros se registraron hasta los 30 m, presentándose las mejores concentraciones entre 5 a 20 m de profundidad.

## Captura

Se efectuaron 2 lances de comprobación: El primero frente a río Lurín ( $12^{\circ}18'48''$  S y  $77^{\circ}01'2''$  W) a 6 mn de la costa, capturándose 500,3 kg (sardina, samasa y anchoveta), y el segundo al norte de Punta Grita Lobos ( $11^{\circ}33'12''$  S y  $77^{\circ}38'12''$  W) a 18 mn de la costa capturándose 10 kg (anchoveta) (Tabla 11).

## Aspectos biológicos

### Composición de las capturas y especies

En total se registraron sólo tres especies pelágicas con volúmenes bajos de captura. El 91,0 % de la captura total estuvo constituida por sardina y con menor representatividad la samasa (6,4 %) y anchoveta (2,6 %).

En la primera cala se obtuvo una captura de 500,3 kg compuesta por tres especies: sardina (92,8 %), samasa (6,5 %) y anchoveta (0,7 %). Sólo se registró 10 kg de anchoveta en la segunda cala (Tabla 12).

### Estructura por tallas

#### “Anchoveta” *Engraulis ringens*

De un total de 331 ejemplares el rango de la especie fluctuó entre 9 y 17,5 cm, con una media en 14,7 y la moda en 15,9 cm. A 7 mn de la costa a la altura del río Lurín sólo se registró individuos juveniles, pero a 18 mn de la costa frente a la Punta Grita Lobos el recurso estuvo constituido principalmente por ejemplares adultos y los juveniles con una representatividad de 6,2 % (Fig. 15a).

#### “Sardina” *Sardinops sagax sagax*

Las tallas mínima y máxima de la sardina se registraron en 11 y 16 cm con una media en 14,1 y moda de 15,2 cm, de un total de 179 mediciones. La población estuvo constituida por individuos juveniles con una distribución bimodal, frente al río Lurín a 7 mn de la costa (Fig. 15b).

#### “Anchoveta blanca” *Anchoa nasus*

Los ejemplares de esta especie fluctuaron entre 7,5 y 9,5 cm con una moda y talla promedio en 8,3 cm de un total de 166 individuos; conformado sólo por juveniles a 7 mn de la costa frente al río Lurín (Fig. 15c).

### Condición sexual

La anchoveta se caracterizó por ingresar a otro periodo de maduración destacando el estadio III (64,3 %) y IV (18,8 %) de un total de 112 ejemplares (Fig. 16).

### Recurso pesquero - ambiente

Las temperaturas superficiales registradas entre 18,6 y 22,0 °C fueron altas para la zona y época, observándose la intromisión de aguas cálidas próximas a la costa, dando lugar a que los recursos

se distribuyan en forma muy dispersa y por ende exista poca disponibilidad de ellos. Los núcleos de los cardúmenes estuvieron ubicados entre las isotermas de 20 y 21°C, registrándose la anchoveta muy dispersa en la isoterma de 21 °C a 16 mn de la costa y la sardina replegada a 6 mn de la costa en la isoterma de los 20°C.

#### 4.5. Discusión

Los bajos valores de salinidad, características de las Aguas Ecuatoriales Superficiales observadas durante el Crucero Oceanográfico 9806-07 y Operación EUREKA Sur hasta la altura del Callao, han sido reemplazados por otros de mayor salinidad (> 35,1 ups) debido a la advección a la costa de las ASS, asimismo las anomalías térmicas presentaron cierto descenso con respecto al mes anterior por una leve disminución de la intensidad del Evento El Niño 1997, así como por el mismo avance de la estación de invierno.

En junio de 1997, los volúmenes de plancton se presentaron en 2 núcleos máximos, similar a setiembre 1997 (frente a Ancón y al norte del Callao).

Comparando el volumen promedio obtenido (1,8 mL/m<sup>3</sup>), en la presente evaluación se observa un aumento con respecto al obtenido en setiembre 1996 (0,83 mL/m<sup>3</sup>) y junio 1997 (1,5 mL/m<sup>3</sup>).

#### 4.6. Conclusiones

1. Las Aguas Subtropicales Superficiales predominaron en la superficie como en la columna de agua con temperaturas de 18,6 y 22,0 °C y salinidades de 35,12 - 35,31 ups.
2. Se han registrado anomalías térmicas positivas del orden de los 4,0 y 4,6 °C.
3. La iso-oxígena de 1 mL/L ha sufrido un ascenso de aproximadamente 150 metros, con respecto al Crucero Oceanográfico 9706-07, lo que indica un fuerte debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.
4. La presencia de un pequeño núcleo en la capa superficial de salinidades mayores de 35,2 ups, nos indica una posible presencia de Aguas más salinas en meses venideros.
5. El afloramiento costero se desarrolla en pequeños focos dentro de las 3 mn frente a Ancón y norte de Punta Salinas, con oxígeno < 4 mL/L, salinidades mayores de 35.1 ups e indicadores como el *Protoperdium obtusum*.
6. Los volúmenes de plancton para setiembre 1997 oscilaron entre 0,33 y 6,9 mL/m<sup>3</sup> con un promedio de 1,8 mL/m<sup>3</sup>.
7. La abundancia del fitoplancton estuvo dada por las diatomeas *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Ch. socialis*, *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii*, *Detonula pumila*, *Helicotheca thamesis*.



8. Los dinoflagelados de aguas cálidas fueron poco representativos, destacando: *Ceratium lunula*, *Ceratium gibberum* y entre los cosmopolitas: *Ceratium dens*, *Ceratium furca*, *Protoberidinium depressum* y *Protoberidinium claudicans*.
9. *Protoberidinium obtusum* indicador de Aguas Costeras Frías, se presentó en el área comprendida entre Punta Végueta y Punta Salinas dentro de las 3 mn.
10. El zooplancton ha estado constituido por copépodos, quetognatos, sifonóforos, larvas de decápodos y eufáusidos, presentándose las especies indicadores de las ASS, AES y ACF.
11. Los huevos de anchoveta se distribuyeron en toda el área muestreada, con concentraciones que fluctuaron entre 11 y 13 358 huevos/100 m<sup>3</sup>.
12. Se destaca la presencia de huevos y larvas de anchoveta, sardina, pejerrey, caballa, agujilla y el pez linterna.
13. Los recursos pelágico - costeros presentaron una distribución muy dispersa, con un pequeño núcleo denso a 6 mn de la costa, correspondiendo a cardúmenes de sardina juvenil mezclada con samasa y anchoveta en menores proporciones.
14. Las capturas registradas fueron bajas y con baja diversidad de especies.
15. La talla media de la anchoveta se registró en 14,7 cm y los individuos juveniles alcanzaron una representatividad de 8,4 %. La sardina y samasa capturadas correspondieron sólo a juveniles con tallas medias en 14,1 cm y 8,3 cm, respectivamente.
16. El mayor número de especies (3) y la mayor captura (500,3 kg) se obtuvo frente a río Lurín. La sardina *Sardinops sagax sagax* (464,3 kg) constituyó el 91,0 % de la captura total.
17. El 64,3% de los ejemplares capturados de anchoveta correspondieron a estadios madurante (III) y 18,8 % a estadios en maduración avanzada (IV) comprendidos dentro de un rango de 10,0 cm y 17,5 cm con una media de 14,7 cm y una moda en 15,9 cm.

TABLA 7. Datos oceanográficos MOPAS Callao 9709 (16-18/09/1997)

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
1	16/09/97	19:00	12°27'03	76°50'04	0	19.00	35.18	4.05
					10	18.31	35.13	1.50
					25	17.75	35.13	1.30
					50	17.04	35.11	0.70
					2	16/09/97	21:24	12°30'08
3	16/09/97	23:15	12°35'02	77°02'04	0	21.80	35.25	5.25
					10	21.80	35.28	5.55
					25	20.92	35.29	5.25
					50	18.60	35.18	2.00
					75	18.21	35.17	1.75
4	17/09/97	01:55	12°29'78	77°08'02	0	21.90	35.29	5.00
					10	21.55	35.31	5.30
					25	21.00	35.29	4.30
					50	18.80	35.24	1.80
					75	17.40	35.18	1.75
5	17/09/97	03:48	12°23'47	77°12'45	0	21.60	35.28	5.35
					10	21.55	35.31	5.30
					25	21.00	35.29	4.30
					50	18.80	35.24	1.80
					75	17.40	35.18	1.75
6	17/09/97	06:20	12°21'48	77°05'08	0	20.90	35.25	5.10
					10	18.62	35.15	1.60
					25	18.40	35.15	1.25
					50	19.90	35.17	3.25
					75	18.40	35.15	1.25
7	17/09/97	09:32	12°15'50	76°58'49	0	20.30	35.17	4.15
					10	18.62	35.15	1.60
					25	18.40	35.15	1.25
					50	19.90	35.17	3.25
					75	18.40	35.15	1.25
L-1	17/09/97	10:25	12°18'48	77°01'02	0	19.90	35.17	3.25
					10	20.50	35.16	4.10
					25	20.10	35.14	3.55
					50	21.00	35.12	3.25
					75	21.20	35.28	4.15
8	17/09/97	12:11	12°09'79	77°05'01	0	20.50	35.16	4.10
					10	20.10	35.14	3.55
					25	20.10	35.12	3.25
					50	21.00	35.12	3.25
					75	21.20	35.28	4.15
L-2	17/09/97	12:57	12°08'03	77°09'01	0	21.00	35.12	3.25
					10	21.00	35.12	3.25
					25	21.50	35.28	4.45
					50	18.60	35.19	0.90
					75	18.20	-----	0.65
9	17/09/97	17:33	12°07'02	77°10'04	0	21.20	35.28	4.15
					10	22.00	35.28	4.70
					25	21.95	35.31	4.70
					50	21.50	35.28	4.45
					75	18.60	35.19	0.90
10	17/09/97	19:10	12°13'06	77°25'08	0	22.00	35.28	4.70
					10	21.95	35.31	4.70
					25	21.50	35.28	4.45
					50	18.60	35.19	0.90
					75	18.20	-----	0.65
11	17/09/97	21:19	12°03'45	77°26'22	0	20.90	35.12	5.05
					10	15.12	35.03	0.10
					25	15.10	35.05	0.55
					50	20.50	35.24	5.05
					75	16.55	-----	1.10
12	17/09/97	22:15	11°58'19	77°26'05	0	20.50	35.24	5.05
					10	20.40	35.24	4.85
					25	19.42	35.21	3.45
					50	17.20	35.17	1.50
					75	16.55	-----	1.10
13	18/09/97	01:00	11°55'02	77°20'05	0	19.90	35.18	4.15
					10	15.10	35.05	0.55
					25	15.10	35.05	0.55
					50	20.50	35.24	5.05
					75	16.55	-----	1.10
14	18/09/97	03:08	11°52'00	77°12'53	0	19.00	35.12	3.10
					10	17.82	35.14	1.10
					25	17.30	35.13	0.80
					50	19.00	35.12	3.10
					75	16.55	-----	1.10
15	18/09/97	04:45	11°44'09	77°15'25	0	19.00	35.15	3.02
					10	19.40	35.16	2.60
					25	18.31	35.14	2.00
					50	19.60	35.14	3.10
					75	16.55	-----	1.10
16	18/09/97	06:10	11°37'00	77°17'57	0	19.60	35.14	3.10
					10	19.40	35.16	2.60
					25	18.31	35.14	2.00
					50	19.60	35.14	3.10
					75	16.55	-----	1.10
17	18/09/97	08:10	11°40'34	77°23'28	0	19.50	35.18	3.50
					10	19.80	35.22	3.45
					25	18.90	35.26	2.05
					50	16.40	35.10	0.80
					75	15.40	-----	0.70
18	18/09/97	09:35	11°45'01	77°30'12	0	20.40	35.15	5.00
					10	19.80	35.22	3.45
					25	18.90	35.26	2.05
					50	16.40	35.10	0.80
					75	15.40	-----	0.70
					100	14.70	35.02	0.50

## Continuación

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
19	18/09/97	12:35	11°34'44	77°39'16	0	21.40	35.21	6.40
					10	19.90	35.22	3.85
					25	18.41	35.18	2.15
					50	15.20	35.05	0.45
					100	14.55	35.15	0.40
L-3	18/09/97	13:30	11°33'12	77°38'30	0	21.20		
20	18/09/97	16:58	11°27'48	77°24'20	0	19.60	35.13	3.75
					10	18.20	35.20	
					25	17.10	35.11	
21	18/09/97	20:00	11°24'04	77°30'22	0	19.10		
22	18/09/97	21:30	11°20'52	77°37'04	0	19.30	35.14	3.45
					10	18.60	35.27	
					25	18.15	35.26	
23	18/09/97	23:05	11°23'28	77°43'33	0	20.60		
24	19/09/97	00:14	11°26'10	77°49'00	0	21.30	35.31	3.30
					10	20.10		
					25	17.20	35.19	
					50	15.85	35.06	
100	15.65	35.12						
25	19/09/97	02:15	11°18'22	77°50'12	0	20.80		
26	19/09/97	03:25	11°10'48	77°50'57	0	20.10	35.20	4.75
					10	20.10		4.50
					25	19.10	35.17	1.95
					50	17.80	35.17	1.10
					100	15.80	35.11	1.00
27	19/09/97	05:40	11°05'28	77°44'36	0	19.00	35.16	3.60
28	19/09/97	06:43	11°02'02	77°39'55	0	18.60	35.12	3.40
					10	18.42	35.16	2.75
29	19/09/97	09:18	11°04'05	77°38'55	0	19.00	35.12	
30	19/09/97	10:55	11°06'13	77°37'43	0	18.60		

TABLA 8. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Callao 9709.

ESTACION	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	19	20	22	24	26	28
TEMPERATURA (°C)	19,0	21,8	21,6	20,3	20,5	22,0	20,5	19,0	19,6	20,4	21,4	19,6	19,3	21,3	20,1	18,6
VOLUMEN (mL/m3)	1,30	1,24	0,48	0,54	2,09	0,65	0,33	0,9	0,77	1,46	0,38	1,09	4,78	0,77	1,9	4,3
<b>DIATOMEAS</b>																
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Actinoptychus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Chaetoceros atlanticus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	4	0	0	4	2	4	1	3	3	0	4	2
<i>Chaetoceros debilis</i>	1	0	0	0	4	0	1	4	2	3	1	2	4	0	4	2
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	1	0	2	2	1	2
<i>Chaetoceros gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Chaetoceros socialis</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Chaetoceros tortissimus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	2	0	0	3	3	0	1	0	4	3	3	4	3	1	3	4
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	1	0	0	2	1	0	1	1	1	0	4	2	1	0	1	3
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Detonula pumila</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	2	2	2	1
<i>Detonula confervacea</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	2	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Eucampia zodiacus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Helicotheca thamesis</i>	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	3	1	1	2	1	1
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2
<i>Lectocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	1	2	0	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	1	0	0	0	1	0	0	3	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	1	0	1	2	1	2	1	0	2	1	1	1

Continúa...

ESTACION	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	19	20	22	24	26	28
TEMPERATURA (°C)	19,0	21,8	21,6	20,3	20,5	22,0	20,5	19,0	19,6	20,4	21,4	19,6	19,3	21,3	20,1	18,6
VOLUMEN (mL/m3)	1,30	1,24	0,48	0,54	2,09	0,65	0,33	6,90	0,77	1,46	0,38	1,09	4,78	0,77	0,9	4,3
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Thalassiothrix delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>DINOFLAGELADOS</b>																
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium deflexum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> f. <i>dispar</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> f. <i>subaequale</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum</i> v. <i>elongatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dinophysis rotundata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Gonyaulax</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Goniodoma polyedricum</i> (AC)	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium splendens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca miliaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	0	3	1	1	1	1	0	3	3	2	2	3	1	2
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum</i> (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scripsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>SILICOFLAGELADOS</b>																
<i>Dictyocha speculum</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

## Leyenda

Ausente	= 0	ACF =	Aguas Costera: frias
Presente	= 1	AC =	Aguas cálidas en general
Poco abundante	= 2		
Abundante	= 3		
Muy abundante	= 4		

TABLA 9. Especies del zooplancton indicadoras de masas de agua durante el MOPAS Callao 9709.

Estación	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	19	20	22	24	26	28
Volumen (ml100m3)	39.8	172.2	16.7	3.5	5.3	33.0	19.2	6.4	5.0	3.2	4.5	10.7	13.1	53.2	58.4	9.4
Copépodos																
<i>Acartie danae</i>	ASS	*		*												
<i>Calocalanus pavo</i>	ASS		*													
<i>Centropages furcatus</i>	AES	*				*	*			*						
<i>Eucalanus inermis</i>	ACF	*					*	*						*	*	
<i>Oncaea conifera</i>	ASS												*			
<i>Rhincalanus nasutus</i>	AES	*														
Decáponos																
Larvas Portunidae	AES					*										

TABLA 10. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Callao 9709. (Nº organismos/100m3).

Estación	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	19	20	22	24	26	28		
Familia	Especie		Estadio															
Atherinidae	<i>Odonthestes regia regia</i>	larvas			2													
	<i>Nectarges sp.</i>	larvas			2													
Blenniidae	<i>Hypsoblennius sp.</i>	larvas					6											
Centrolophidae		larvas							3									
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	huevos							921		93		16					
	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larvas									4		42					
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	14	11	203	6 990	11	129	4 643	28	207	2 942	2 158	342	408	13 358	4 908	1 110
	<i>Engraulis ringers</i>	larvas	5		2					8	4	81			21	42	802	
Engraulidae		huevos			752				3									
		larvas							8		2							
Gobiesocidae		larvas									6							
Myctophidae	<i>Diogenichtys latermatus</i>	larvas													4			
Nomeidae		huevos	2															
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larvas					6											
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas			2													
Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	larvas					3											
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>	larvas	2															
No determinados		huevos	2	207			251	8					388	94	5	8	154	
		larvas	2								2	3	5		8			

TABLA 11. Zonas de pesca del área Pucusana-Huacho. MOPAS Callao 9709 E/P Don Pedro.

Nº CALA	POSICION	DIA	HORA	TSM (°C)	DISTANCIA (mn)	CAPTURA (kg)	PROFUNDIDAD (bz)	ZONA	Nº spp.
1	12°18'48" S 77°01'02" W	9/17/98	10:25 AM	19,9	6,0	500,3	8	A la altura del río Lurín	3
2	11°33'12" S 77°38'12" W	9/18/98	01:30 P.M.	21,2	18,0	10,0	10	Fte. a Pta. Grita Lobos	1

TABLA 12. Variación porcentual (%) de las especies capturadas durante el MOPAS Callao 9709. E/P Don Pedro.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CALA # 1	CALA # 2	TOTAL
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	92,8		91,0
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	0,7	100,0	2,6
Anchoveta blanca	<i>Anchoa nasus</i>	6,5		6,4

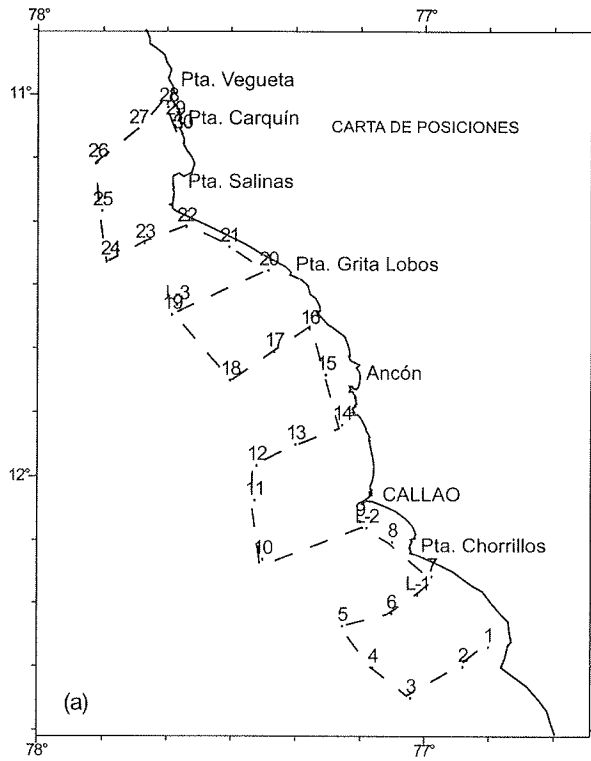


FIGURA 9a. Carta de posiciones MOPAS Callao (16-19/09/1997).

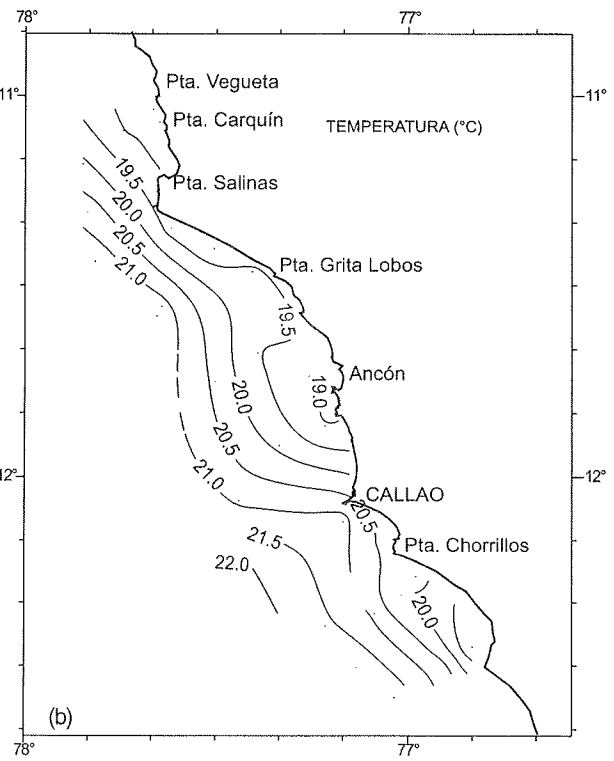


FIGURA 9b. Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Callao (17-20/09/1997)

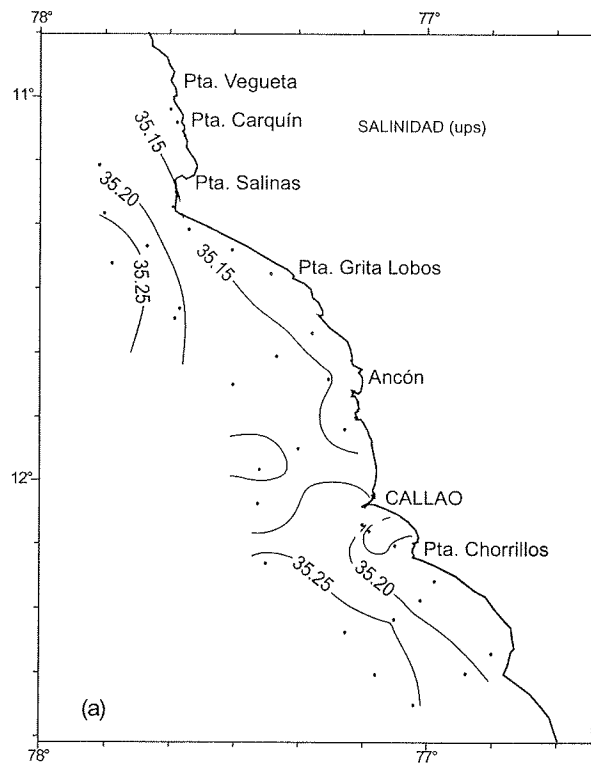


FIGURA 10a. Distribución de la Salinidad en la superficie del mar. MOPAS Callao (16-19/09/1997)

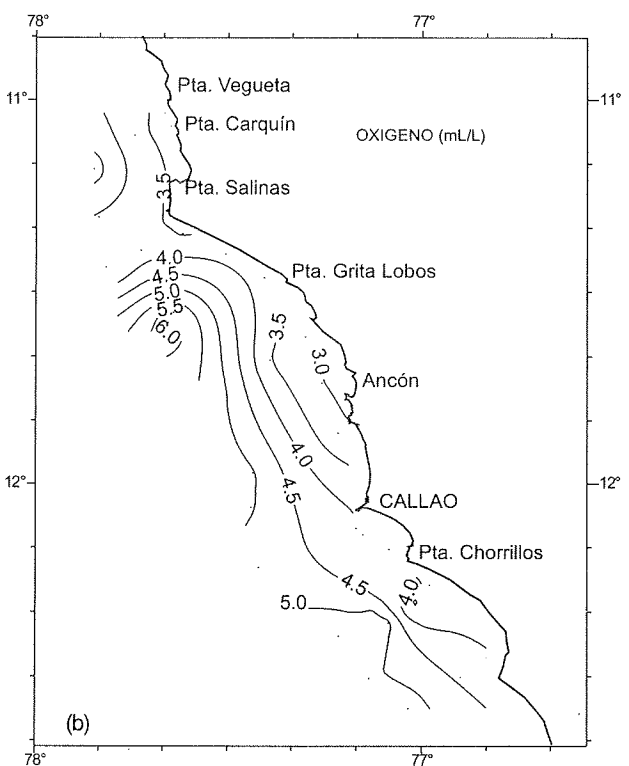


FIGURA 10b. Distribución del oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Callao (16-19/09/1997)

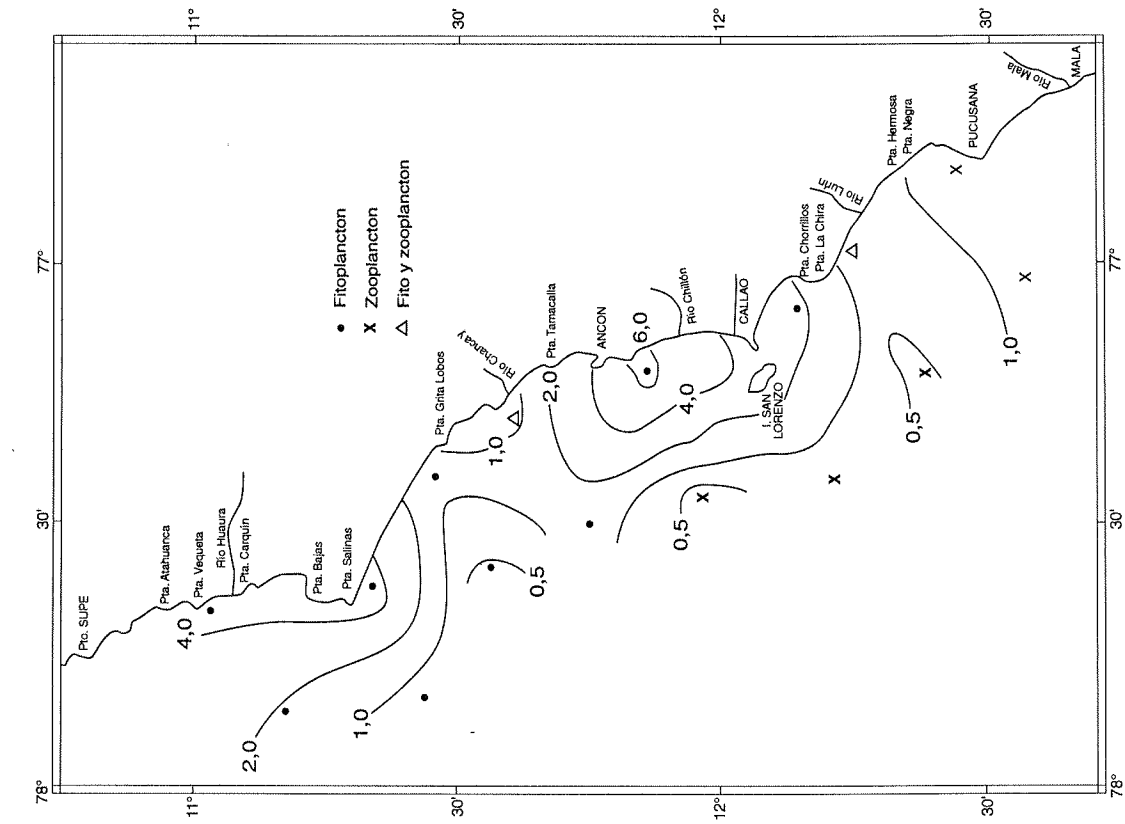


FIGURA 12. Volumen de plancton (mL/m<sup>3</sup>) MOPAS Callao 9709.

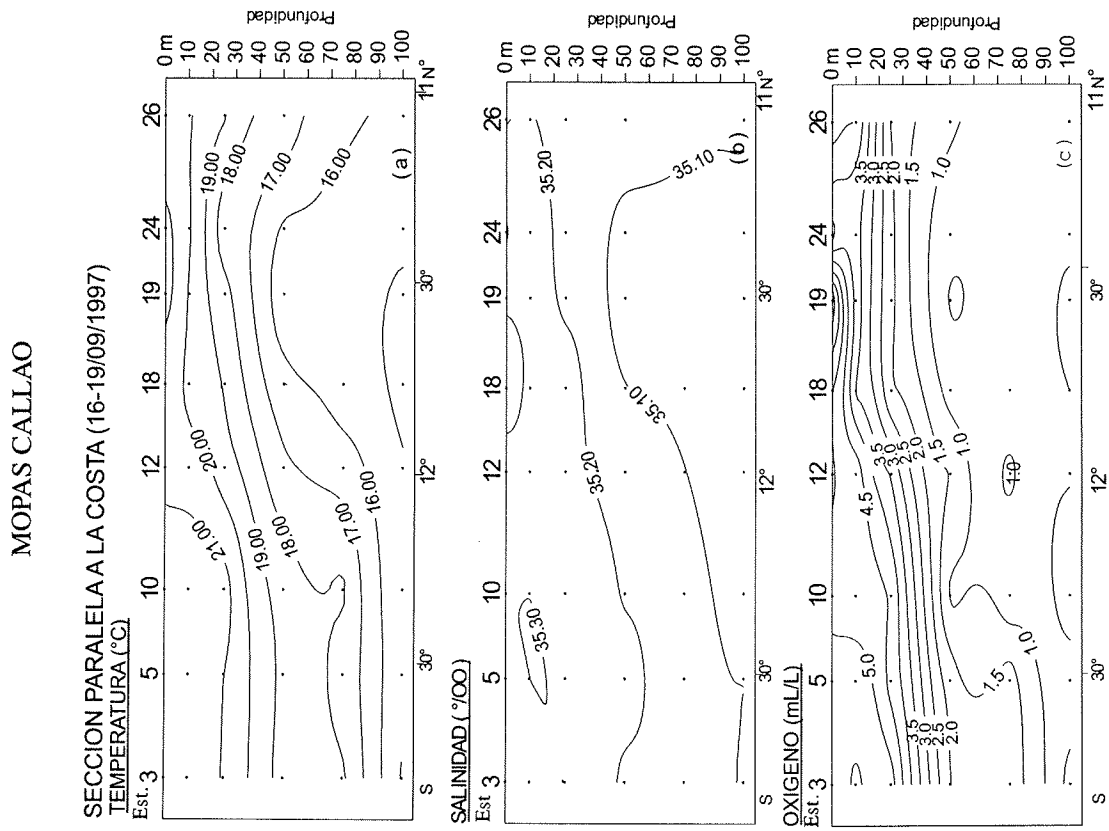


FIGURA 11. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno (c), alrededor de las 15 mm frente a Chimbote, con datos del MOPAS Callao 9709



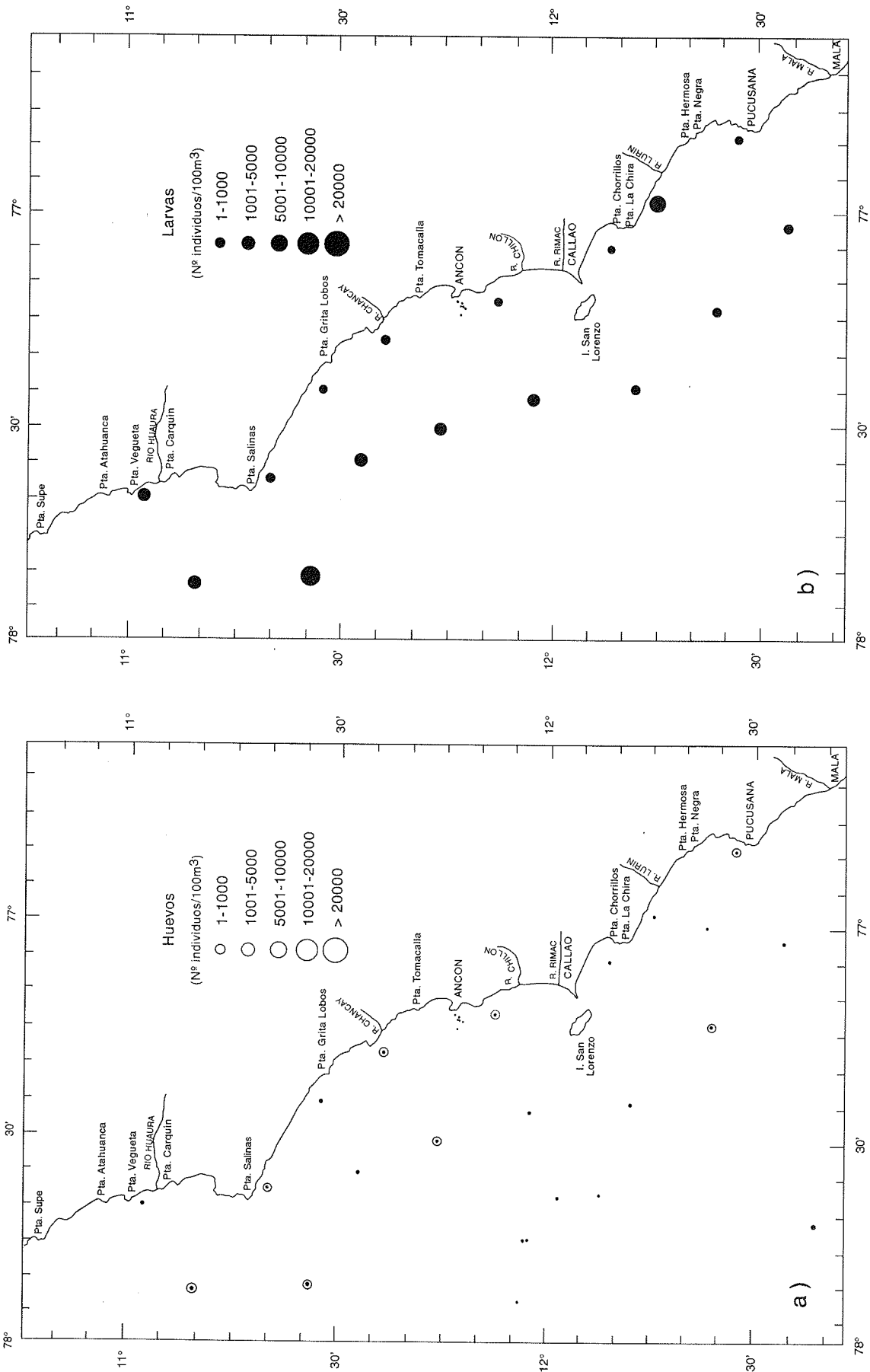


FIGURA 13a. Distribución y abundancia de huevos de anchoveta. MOPAS Callao 9709.

FIGURA 13b. Distribución y abundancia de larvas de anchoveta. MOPAS Callao 9709.

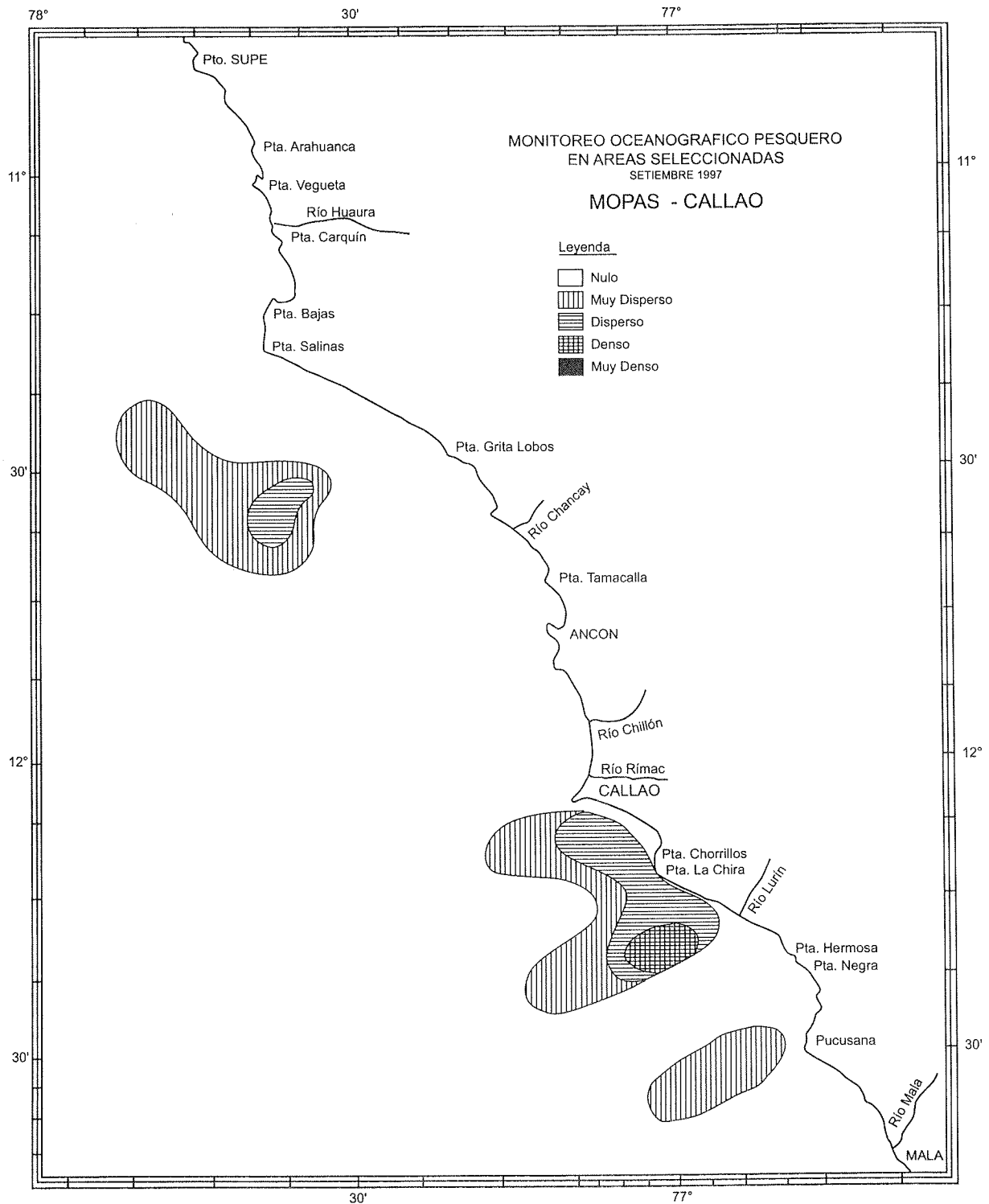


FIGURA 14. Distribución de recursos pelágico costeros.  
MOPAS Callao 9709.

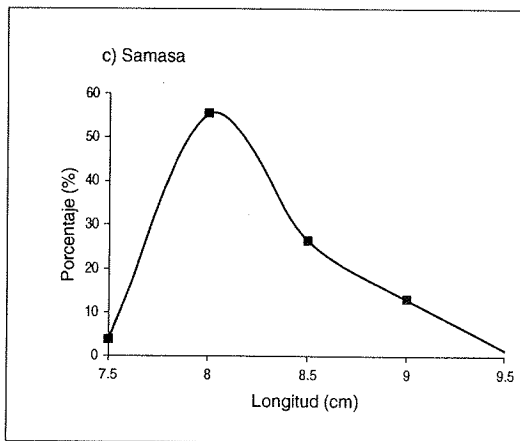
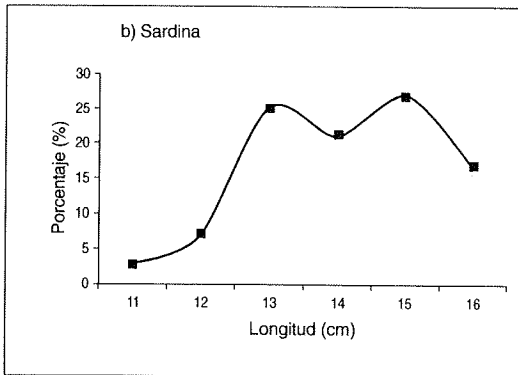
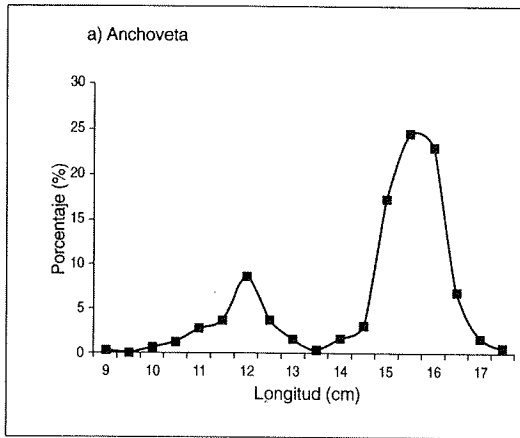


FIGURA 15. Estructura por tallas de las especies costeras. MOPAS Callao 9709.

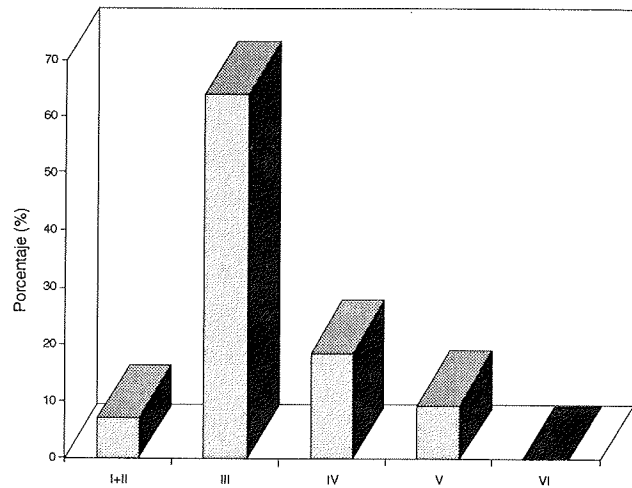


FIGURA 16. Madurez de la anchoveta (*Engraulis ringens*) de la zona de MOPAS Callao 9709.

## 5. MOPAS PISCO 9709 (17-19/09/1997)

El MOPAS Pisco cubrió el área comprendida entre los 14°21,8' y 13°26,4' S, alcanzando una distancia máxima de 25 mn de la costa en las 6 transectas realizadas; estas transectas se ubicaron frente a Isla Independencia, Punta Zárate, Lagunilla, Pisco, río Pisco y Tambo de Mora (Fig. 17a).

### 5.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperaturas superficiales de 17,6 a 20,9 °C se registraron durante el MOPAS Pisco 9709 (Tabla 13, Fig. 17), su distribución presenta muestras de retorno a ubicaciones usuales: frías al sur de San Gallán y cálidas hacia el norte.

En Pisco es notorio el descenso de la temperatura superficial, los 5,9 y 6,4 °C de anomalías térmicas positivas registrado durante el MOPAS 9708 en los C.M. 343-36 y 343-46, han disminuido a 3,1 y 3,6 °C respectivamente durante el MOPAS 9709.

La salinidad de 35,10 a 35,26 ups, son indicadoras de que el área esta cubierta por ASS (Fig. 18a), con valores bastante homogéneos al sur y norte de San Gallán, y ligeramente menores a los observados en el MOPAS Callao.

La distribución del oxígeno disuelto muestra gran similitud con la de temperatura (Fig. 18b), y con valores de 2,41 a 7,71 mL/L. En el área costera entre Pisco-Paracas y Lagunillas-Laguna Grande se han presentado los núcleos de mínimos valores (< 4,0 mL/L), relacionados con pequeños focos de afloramiento.

### 5.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (aproximadamente 15 mn de la costa)

La sección paralela presentó temperaturas de 20,9 a 14,2 °C entre 0 y 100 m de profundidad (Fig. 19a), sin una termoclina definida por la dispersión de las isotermas, asimismo las ASS ( $S > 35,1$  ups) se ubican sobre los 50 m, relacionadas a temperaturas y oxígeno mayores de 17 °C y 1,0 mL/L respectivamente. No se aprecian las típicas aguas con salinidades menores de 35 ups (Fig. 19b).

Es evidente el descenso de la temperatura en la capa subsuperficial. En agosto se registró 17,3 a 17,5 °C a 100 m de profundidad, mientras que el último monitoreo los valores fueron de 14,2 a 15,9 °C en las mismas profundidades.

La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó entre 50 y 70 m de profundidad (Fig. 19c), lo que equivale a una elevación de ésta a lo observado en los meses anteriores, como consecuencia del debilitamiento de la ESCC.

### 5.3. Volumen de plancton superficial

#### *Fitoplancton*

Los volúmenes del plancton superficial (Fig. 20), fluctuaron entre 0,19 mL/m<sup>3</sup> y 4,45 mL/m<sup>3</sup>, con el promedio de 1,25 mL/m<sup>3</sup>, asociados a TSM entre 17,6 °C y 20,9 °C. El 67 % de las

muestras presentaron volúmenes menores a  $0,5 \text{ mL/m}^3$ , caracterizadas por un marcado predominio del fitoplancton.

En el área costera entre Tambo de Mora, Pisco y Paracas se localizaron núcleos de  $2,82 \text{ mL/m}^3$ ;  $4,15 \text{ mL/m}^3$  y  $2,72 \text{ mL/m}^3$  respectivamente.

El fitoplancton superficial, principal eslabón de la malla trófica, predominó en el 100% de las estaciones del área en estudio, destacando por su mayor abundancia el grupo de las diatomeas de áreas de afloramiento como: *Chaetoceros socialis*, *Ch. debilis* y *Ditylum brightwellii* (Tabla 14). Asociados a esta comunidad fueron identificados dinoflagelados cosmopolitas como *Protoperdinium depressum*, *Ceratium furca*, *C. tripos*, *C. fusus*, los que no fueron significativos en su abundancia. *Protoperdinium obtusum* indicador de ACF fue determinado en forma muy esporádica en las estaciones costeras.

### Zooplancton

En el Mopas Pisco los volúmenes del zooplancton oscilaron entre 1 y  $45 \text{ mL}/100 \text{ m}^3$ . El mayor volumen estuvo al norte de Pisco a 3 millas, mientras que el menor se localizó frente a Tambo de Mora a 14 millas de la costa (Tabla 15).

Los copépodos, eufáusidos, quetognatos y sifonóforos fueron los grupos de zooplancton más frecuentes y abundantes.

El copépodo *Oncaea conifera*, de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se localizó frente a Mendieta a 1 milla de la costa.

*Eucalanus inermis*, especie de Aguas Costeras Frías (ACF), estuvo frente a Lagunillas a 2 millas de la costa.

### Ictioplancton

El ictioplancton estuvo conformado por 9 familias determinadas y 5 especies, siendo los más abundantes los huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), seguidos por los huevos y larvas de otro *Engraulidae*, y de huevos no determinados; larvas de la familia *Blenniidae* en mucho menor número (borracho), y las larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey) (Tabla 16).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron en toda el área entre Tambo de Mora y Punta Quemado con abundancias entre 83 y  $267 \text{ huevos}/100 \text{ m}^3$ , ubicándose la mayor concentración frente a Tambo de Mora a 3 millas de la costa y la menor frente a Punta Carretas a 13 millas de distancia de la costa (Fig. 21a).

Las larvas se localizaron frente a Tambo de Mora, frente a Pisco y Punta Zárate y Punta Quemado con concentraciones que estuvieron entre 2 y  $285 \text{ larvas}/100 \text{ m}^3$  (Fig. 21b), asociadas a temperaturas entre  $19$  y  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Comparando con lo obtenido en agosto de 1997, se observó que en esta oportunidad hubo una disminución en las abundancias de huevos y un incremento en el número de larvas.

Durante este período sólo se encontró una estación positiva para huevos de sardina, ubicado frente a Punta Zárate a 3 millas de la costa.

Las larvas de pejerrey (*Odontesthes regia regia*), estuvieron entre Mendieta y Punta Quemado hasta las 16 millas de distancia de la costa y las larvas de la familia Syngnathidae se localizaron entre Paracas y Pisco dentro de las 5 millas de la costa.

#### 5.4. Recursos pelágico costeros

##### *Distribución y concentración*

Los cardúmenes de peces se presentaron en núcleos pequeños aislados, alrededor de la Península de Paracas y frente a Tambo de Mora y Sacasemita (Fig. 22).

Concentraciones “muy dispersas” dentro de las 8 mn se detectaron frente a Tambo de Mora y Punta Huacas. Núcleos “dispersos” se registraron en la Isla San Gallán y frente a la Punta Sacasemita dentro de las 2 mn. Sólo un núcleo “denso” se detectó dentro de las 2 mn al frente de La Mina.

##### *Aspectos biológicos*

##### Composición de las capturas y especies

La captura global ascendió a 9501,5 kg (Tabla 17a) registrándose 20 spp., distribuidas en 16 de peces, 3 crustáceos y un molusco (Tabla 17a). Le correspondió a la sardina el mayor porcentaje 52,6 %, seguida de la samasa: 21,2 % y la anchoveta : 12,2 %.

La primera cala, frente a San Gallán, se efectuó a una profundidad de 3-5 bz registrándose 5000,4 kg constituidos sólo por *Sardinops sagax sagax* “sardina”.

La segunda cala, frente a Punta Huacas a 25 bz de profundidad se obtuvo un volumen de 4000,2 kg conformado por 8 especies, predominando *Anchoa nasus* “samasa” (40,33 %), *Engraulis ringens* “anchoveta” (29,03 %), *Prionotus stephanophrys* “falso volador” (24,20 %) y un 6,42 % conformado por “jurel”, “cabinza”, “pejerrey”, “cachema” y “calamar”.

La tercera cala, frente a Sacasemita se efectuó a una profundidad de 8 a 12 bz siendo la captura muy pobre (1 kg) conformada principalmente por *Chromis crisma* “castañuela” (60 %), *Syngnathus acicularis* “agujilla” (30 %) y *Stromateus stellatus* “pampanito pintado” (10 %).

A una profundidad de 5-6 bz se realizó la cuarta cala frente a San Andrés con 499,9 kg, constituidos por 11 especies destacando *Anchoa nasus* “samasa” (79,82 %), *Odontesthes regia regia* “pejerrey” (17,10 %), *Urotrygon goodei* “tapadera” (0,78 %) y el resto (2,30 %) estuvo conformado por 8 especies (Tabla 17b).

### Estructura por tallas

#### “Sardina” *Sardinops sagax sagax*

De un total de 66 ejemplares se obtuvo una media de 15,0 cm y una moda en 15,3 cm, con tallas extremas en 13 y 17 cm, conformado sólo por individuos juveniles (Fig. 23a).

#### “Samasa” *Anchoa nasus*

Las tallas mínima y máxima se registraron en 8 y 14 cm con una media en 10 y moda en 10,5 cm, de un total de 242 ejemplares (Fig. 23b). La muestra estuvo constituida por 77,3 % de juveniles.

#### “Anchoveta” *Engraulis ringens*

De 98 mediciones con rango de tallas estuvo entre 10 y 17 cm con media y moda en 14,9 cm (Fig. 23c). La estructura de tallas estuvo conformada por 96,9 % de adultos.

#### “Pejerrey” *Odontesthes regia regia*

Las tallas extremas entre 9 y 15 cm con una media en 12,9 y moda en 14,5 cm, los adultos alcanzaron una representatividad de 93,4 % (Fig. 23d).

### Otras especies

Los datos son presentados en la Tabla 18.

### Madurez sexual

El 83,3% de individuos de sardina se encontraban inmaduros, con una baja representación de ejemplares que han iniciado su proceso de maduración (Fig. 24a). La anchoveta destacó por encontrarse en proceso de reposo con una representación de 55,3 % (Estadío VI) (Fig. 24b).

El pejerrey alcanzó una representatividad de individuos desovantes (V-VI) de 62,5 % (Fig. 24c).

### Recurso pesquero-ambiente

La incursión de las aguas cálidas ha determinado el desplazamiento de los recursos pesqueros hacia otras áreas, corroborado por el registro de pocos núcleos pequeños con concentraciones muy dispersas y dispersas; tal es el caso de la anchoveta que se encontró muy replegada a la costa circunscrita a las isoterms de 19 °C.

## **5.5. Discusión**

El MOPAS Pisco 9709, ha presentado un notable descenso de la temperatura a nivel superficial como en la columna de agua, con respecto al mes anterior, lo que está motivando que el área de estudio retorne paulatinamente a sus características térmicas normales, es decir, aguas frías del afloramiento al sur de la isla San Gallán y aguas cálidas hacia el norte.

El ictioplancton estuvo conformado por 9 familias y 5 especies, siendo los más abundantes los huevos y larvas de anchoveta, larvas de la familia Blenniidae (borracho) y las larvas de pejerrey. Fue notable la abundancia de los huevos de familias no determinadas, que superan a las demás.

Durante el invierno del presente año los promedios de los volúmenes de plancton superficial han fluctuado desde 0,2 mL/m<sup>3</sup> (en agosto) hasta 1,25 mL/m<sup>3</sup> (setiembre).

La predominancia del fitoplancton presentó variaciones significativas de agosto a setiembre del presente año con porcentajes de 25 % y 100 %, respectivamente. Este cambio brusco en el porcentaje de predominancia del fitoplancton puede ser debido a las anomalías térmicas registradas desde marzo de 1997.

La comunidad fitoplanctónica para agosto se caracterizó por la abundancia de diatomeas neríticas como *Coscinodiscus perforatus*, *C. centralis* y *C. wailessi*; sin embargo, en el mes de setiembre se observó una mayor abundancia de diatomeas pequeñas de alta tasa de reproducción como *Chaetoceros socialis*, *C. debilis*, *C. curvisetus* y *Thalassiosira rotula*, lo que indicaría que se inició el florecimiento primaveral.

En agosto, el indicador de ACF estuvo remplazado por organismos de aguas cálidas, mientras que en el mes de setiembre fue localizado en las estaciones más costeras, evidenciándose un enfriamiento como resultado de la presencia de vientos alisios originados por el reforzamiento del anticiclón del Pacífico Sur (Boletín de Alerta Climática, Set. 1997).

La distribución de los recursos se caracterizó por ser "muy dispersa", con muy pocos núcleos de concentración, principalmente alrededor de la Península de Paracas por la presencia persistente de las aguas cálidas.

En Pisco, el mayor número de peces (11) se presentó frente a San Andrés y la mayor captura (5000,4 kg) frente a la Isla San Gallán. La sardina *Sardinops sagax sagax* (5000,4 kg), constituyó el 53 % de la captura total. El 100 % de los ejemplares capturados de sardina correspondieron a individuos inmaduros, comprendidos dentro de un rango de 13 y 17 cm de longitud, con media de 15,0 cm y moda en 15,3 cm.

El 53,2 % de los ejemplares de anchoveta se encontró en estadios de recuperación (VI) y 27,7 % en estadios desovantes, constituidos en un rango de tamaños de 10 a 17 cm, con una media y moda en 14,9 cm. El 67 % de los individuos de pejerrey se encontró en estadios desovantes (VI), observándose la prolongación del desove.

## 5.6. Conclusiones

1. Temperaturas de 17,6 a 20,9 °C, salinidades entre 35,10 y 35,26 ups y oxígeno disuelto de 2,41 a 7,71 mL/L, se registraron durante el MOPAS Pisco 9709.
2. La TSM ha disminuido entre 2 y 3 °C, tanto en superficie como en la capa subsuperficial, con respecto al mes de agosto último.



3. Las Aguas Subtropicales Superficiales alcanzaron profundidades de 50 m, con valores moderados (35,1 - 35,22 ups).
4. Al igual que en las anteriores áreas descritas, se aprecia un debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, debido al ascenso de la iso-oxígena de 1,0 mL/L
5. Los volúmenes de plancton superficial oscilaron entre 0,19 mL/m<sup>3</sup> y 4,15 mL/m<sup>3</sup>, con un promedio de 1,25 mL/m<sup>3</sup>.
6. Destacaron por su frecuencia y abundancia las diatomeas *Chaetoceros socialis*, *Ch. debilis*, *Ch. curvisetus* y *Ditylum brightwelli*.
7. El *Protoberidinium obtusum* fue evidenciado en las estaciones más costeras, desde Tambo de Mora hasta Isla La Vieja ó Isla Independencia.
8. Los grupos de zooplancton más frecuentes y abundantes fueron los copépodos, eufáusidos, quetognatos y sifonóforos, y al igual que en MOPAS Chimbote y Callao, también se registraron especies de Aguas Subtropicales, Aguas Costeras Frías y Aguas Ecuatoriales. Solamente a 3 mn frente a Punta Zárate se encontraron huevos de sardina.
9. Los recursos pesqueros estuvieron conformados por 20 especies, presentándose la mayor diversidad frente a San Andrés y el mayor volumen de captura frente a la Isla San Gallán.
10. La especie más representativa de la captura fue la sardina (52,6 %) seguida de samasa (21,2 %) y anchoveta (12,2 %).
11. Las ejemplares de anchoveta y pejerrey fueron primordialmente individuos adultos, con tallas medias en 14,9 y 12,9 cm, respectivamente, dentro de las 4 mn de la costa.
12. La condición sexual de los principales recursos pesqueros se caracterizaron por hallarse en diferentes grados de maduración: fase inmadura (sardina), en pleno proceso de desove (pejerrey) y en etapa de reposo (anchoveta).

TABLA 13. Datos oceanográficos MOPAS Pisco 9709 (17-19/09/1997).

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
1	17/09/97	08:13	13°48.10	76°16.32	0	19.5	35.26	3.89
					9	18.3	35.20	2.09
2	17/09/97	12:30	13°45.00	76°21.94	0	19.8	35.18	5.31
3	17/09/97	13:40	13°45.76	76°29.84	0	20.9	35.21	7.71
					10	18.7	35.16	2.82
					25	18.4	35.20	2.38
					50	17.2	35.20	1.14
					100	15.9	35.08	0.43
L-1	17/09/97		13°49.12	76°26.95	0	19.7		
4	17/09/97	16:04	13°51.47	76°30.62	0	18.2	35.14	2.41
5	17/09/97	17:05	13°57.11	76°31.56	0	19.5	35.20	4.69
					10	19.1	35.15	4.41
					25	17.8	35.13	2.03
					50	17.1	35.11	1.31
					100	15.6	35.05	0.41
6	17/09/97	18:35	13°56.94	76°26.32	0	18.9	35.16	4.93
L-2	17/09/97	19:28	13°56.34	76°19.18	0	19.6		
7	17/09/97	20:10	13°56.10	76°19.81	0	19.6	35.16	4.18
					10	19.4	35.15	4.21
					25	16.5	35.06	0.53
					50	15.8	35.11	0.34
8	18/09/97	06:02	13°59.03	76°18.40	0	18.3	35.18	3.43
9	18/09/97	07:23	14°05.83	76°18.00	0	17.6	35.13	2.71
					10	17.4	35.11	2.19
					25	16.8	35.11	1.51
					50	15.8	35.11	0.34
L-3	18/09/97	09:00	14°10.68	76°16.94	0	17.9		
10	18/09/97	09:35	14°12.05	76°17.63	0	17.9	35.11	6.03
11	18/09/97	10:28	14°16.03	76°13.83	0	17.7	35.10	3.41
					10	17.6	35.17	2.91
					25	17.2	35.14	1.89
					50	16.5	35.08	0.72
					100	15.0	35.05	0.19
12	18/09/97	11:50	14°18.06	76°19.67	0	18.7	35.13	3.89
13	18/09/97	12:50	14°21.82	76°26.31	0	19.3	35.20	4.63
					10	19.1	35.16	4.39
					25	17.7	35.15	1.79
					50	16.0	35.09	0.43
					100	15.0	35.05	0.19
14	18/09/97	14:11	14°15.81	76°30.04	0	19.6	35.16	5.03
15	18/09/97	15:20	14°09.04	76°31.15	0	20.1	35.25	5.63
					10	19.8	35.18	5.61
					25	17.5	35.13	1.79
					50	16.6	35.10	0.69
					100	15.6	35.07	0.34
16	18/09/97	16:50	14°07.10	76°24.50	0	18.7	35.18	4.69
17	19/09/97	05:18	13°44.00	76°15.01	0	18.7	35.18	3.03
18	19/09/97	07:28	13°38.50	76°20.70	0	18.9	35.15	3.59
19	19/09/97	10:25	13°37.12	76°27.15	0	18.9	35.15	4.11
					10	18.3	35.13	2.33
					25	17.3	35.12	1.03
					50	16.4	35.13	0.79

CONTINUACION

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
					100	14.2	34.99	0.13
20	19/09/97	12:03	13°32.45	76°26.40	0	19.7	35.17	5.51
21	19/09/97	13:10	13°26.46	76°25.40	0	20.4	35.22	6.83
					10	19.8	35.12	4.26
					25	17.9	35.16	1.83
					50	16.3	35.09	0.81
					100	14.4	34.99	0.22
22	19/09/97	14:50	13°27.30	76°20.00	0	20.3	35.14	6.71
23	19/09/97	15:45	13°28.20	76°14.18	0	20.1	35.15	6.43
					10	18.7	35.17	2.00
					25	18.1	35.18	1.44
24	19/09/97	17:13	13°33.05	76°13.50	0	19.9	35.19	6.33
25	19/09/97	19:03	13°38.10	76°14.70	0	19.3	35.18	5.28
					10	18.0	35.22	1.29

TABLA 14. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Pisco 9709

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	19	21	23	25
TEMPERATURA (°C)	19,5	20,9	19,8	19,6	17,6	17,7	19,3	20,1	18,9	20,4	20,1	19,3
VOLUMEN (mL/m3)	2,72	0,49	0,22	0,62	0,66	0,27	0,41	0,19	1,81	0,38	2,82	4,45
<b>DIATOMEAS</b>												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinoptychus undulatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Chaetoceros constrictus</i>	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	1	2	1	1	1	2	1	1	2	0	2
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	1
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	2	3	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Chaetoceros socialis</i>	2	4	4	3	4	0	4	3	4	4	4	4
<i>Chaetoceros tortissimus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	4	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coscinodiscus</i> sp.	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Dactyliosolen fragillissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Detonula confervacea</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Detonula pumila</i>	0	1	1	1	2	3	0	0	1	1	1	2
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	2	2	1	3	3	1	0	1	1	1	2
Esporas de <i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	0	3	0	2	0	1		1	1
<i>Eucampia cornuta</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guinardia delicatula</i>	0	1	1	1	1	1	1	3	0	1	0	1
<i>Guinardia striata</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Helicotheca tamesis</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>Lauderia annulata</i>	0	1	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1
<i>Navicula</i> sp.	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1
<i>Planktoniella sol</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia closterium</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	1	2	1	1	4	1	1	1	1	0	1
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Continúa...

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	19	21	23	25
TEMPERATURA (°C)	19,5	20,9	19,8	19,6	17,6	17,7	19,3	20,1	18,9	20,4	20,1	19,3
VOLUMEN (mL/m3)	2,72	0,49	0,22	0,62	0,66	0,27	0,41	0,19	1,81	0,38	2,82	4,45
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	2	3	4	1	1	1	2	3	1	2	1
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiothrix longissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>DINOFLAGELADOS</b>												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Ceratium tripos de cc</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodinium elegans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Gonyaulax</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium lohmani</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Protoperidinium leonis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	1	2	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Screpsiella trochoidea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SILICOFLAGELADOS</b>												
<i>Dictyocha fibula</i>	0	1	1	2	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Dictyocha speculum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

**LEYENDA**

Ausente	: 0	ACF = Aguas Costeras Frías
Presente	: 1	
Poco abundante	: 2	
Abundante	: 3	
Muy abundante	: 4	

TABLA 15. Especies del zooplancton indicadores de masas de agua durante el MOPAS Pisco 9709.

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	19	21	23	25
Volumen (mL/100m3)	26.7	14.0	3.5	17.3	33.2	2.1	2.0	6.3	4.1	1.2	43.5	45.0
Copépodos												
<i>Eucalanus inermis</i>	ACF			*								
<i>Oncaea conifera</i>	ASS				*							

TABLA 16. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Pisco 9709. (Nº organismos/100 m3).

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	19	21	23	25	
Familia	Especie		Estadio										
Atherinidae	<i>Odonthestes regia regia</i>		larvas			11	1	1					
	<i>Nectarges sp.</i>		larvas			11							
Blenniidae			larvas		5	7	133	1	14		1	15	
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>		huevos			2							
Engraulidae	<i>Engraulis rigens</i>		2 997	20 286	1 676	255	1 285	847	83	932	267 215	13 253	
	<i>Engraulis rigens</i>		160		7		22	43	94	2	39	285	
Engraulidae			huevos		4	7	11	3				3 219	1 139
			larvas		3	184	27		5				1 109
Haemulidae			larvas								1		
Labrisomidae			larvas				321						
Sciaenidae			larvas		3								
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>		larvas		13							15	
No determinados	huevos		1 397		2	516	122	36	1	2913			
	larvas			4		7	33					45	

TABLA 17a. Zonas de pesca de Tambo de Mora Isla Independencia MOPAS Pisco 9709. L/P Chinchihuasi.

CALA Nº.	POSICION	DIA	HORA	DIST. (mn)	CAPTURA (kg)	PROF. (bz)	ZONA	TSM °C	Nº spp.
1	13°49'12" 76°26'95"	9/17/97	17:40	11	5 000,4	3 - 5	Frente a I. San Gallán	19,7	1
2	13°56'34" 76°19'18"	9/17/97	19:28	4	4 000,2	25	Frente a Pta. Huacas	19,6	8
3	14°10'68" 76°16'94"	9/18/97	9:00	7,5	1	8 - 12	Frente a Sacasemita	17,9	3
4	13°44'00" 76°15'01"	9/19/98	5:18	3,5	499,9	5 - 6	Frente a San Andrés	18,7	11

TABLA 17b. Variación porcentual (%) de las especies capturadas durante la operación MOPAS Pisco 9709. L/P Chinchihuasi.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	PORCENTAJE				TOTAL
		CALA # 1	CALA # 2	CALA # 3	CALA # 4	
Agujilla	<i>Syngnathus acicularis</i>			30,00		0,003
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>		29,03		0,12	12,23
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>		0,66			0,28
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>		24,2			10,19
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>		4,03			1,7
Castañuela	<i>Chromis crusma</i>			60,00		0,01
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>				0,22	0,01
Lengua	<i>Symphurus paitensis</i>				0,2	0,01
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>		0,93			0,39
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>				0,28	0,01
Pampanito pintado	<i>Stromateus stellatus</i>			10,00		0,001
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>		0,53		17,1	1,12
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>		40,33		79,82	21,18
San Pedro rojo	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>				0,58	0,03
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	100,0				52,63
Tapadera	<i>Urotrygon goodei</i>				0,78	0,04
Calamar	<i>Loligo gahi</i>		0,27			0,12
Camarón no identificado					0,46	0,02
Camaroncillo	<i>Pleuroncodes monodon</i>				0,18	0,009
Cangrejo	<i>Hepatus chiliensis</i>				0,26	0,01
CAPTURA TOTAL (kg)		5 000,4	4 000,2	1,0	499,9	500,1

TABLA 18. Resumen de las tallas de las especies pelágico-costeras. MOPAS Pisco 9709 L/P Chinchihuasi.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Nº EJEMPLARES	RANGO (cm)	PROMEDIO (cm)
Agujilla	<i>Syngnathus acicularis</i>	2	46 - 56	51,0
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	98	10 - 17	14,9
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	1	16	
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	53	8 - 11	9,0
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	22	9 - 17	12,0
Castañuela	<i>Chromis crusma</i>	14	13 - 17	16,0
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	6	10 - 15	13,0
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	1	18	
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	23	6 - 12	8,0
Pampanito pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	1	21	
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	76	9 - 14	12,9
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	242	8 - 14	10,0
San Pedro rojo	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	1	15	
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	86	13 - 17	15,0
Tapadera	<i>Urotrygon goodei</i>	2	18 - 24	21,0

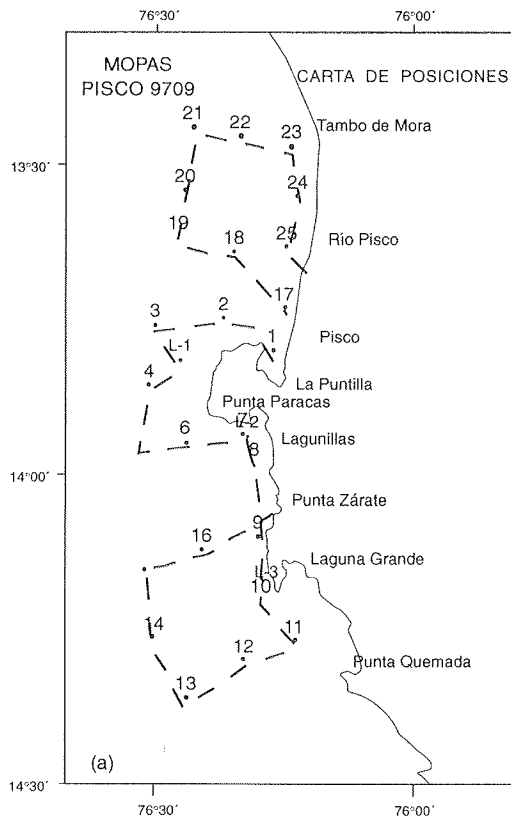


FIGURA 17a. Carta de posiciones MOPAS Pisco (17-19/09/1997)

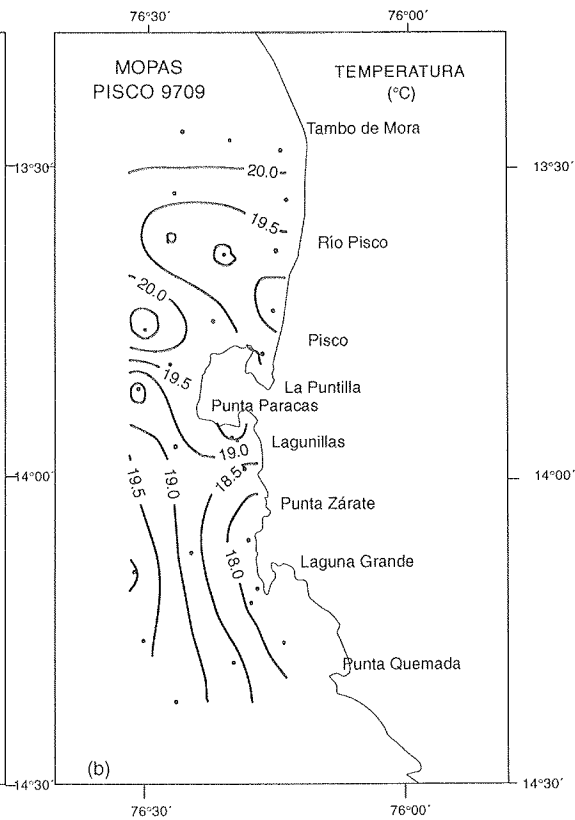


FIGURA 17b. Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Pisco (17-19/09/1997)

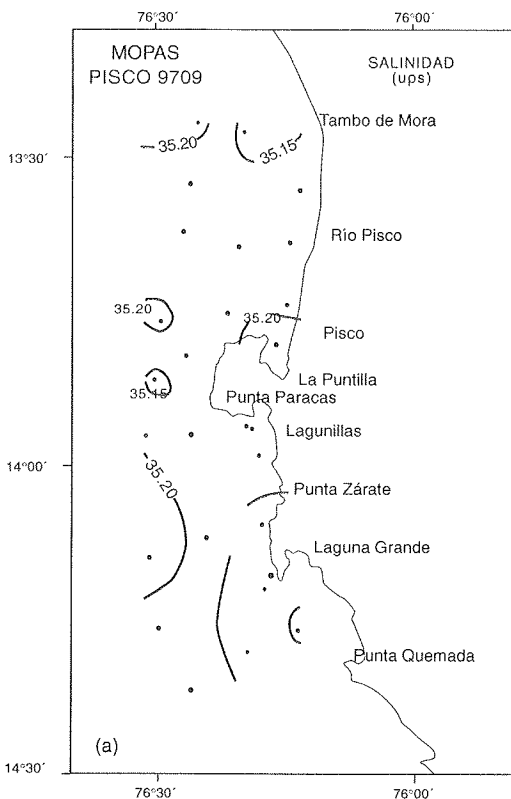


FIGURA 18a. Distribución de la salinidad en la superficie del mar. MOPAS Pisco (17-19/09/1997)

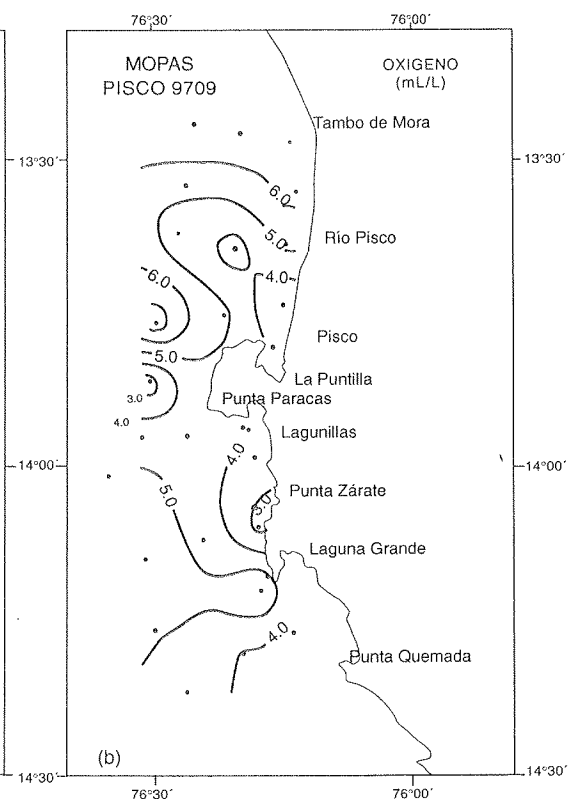


FIGURA 18b. Distribución del oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Pisco (17-19/09/1997)



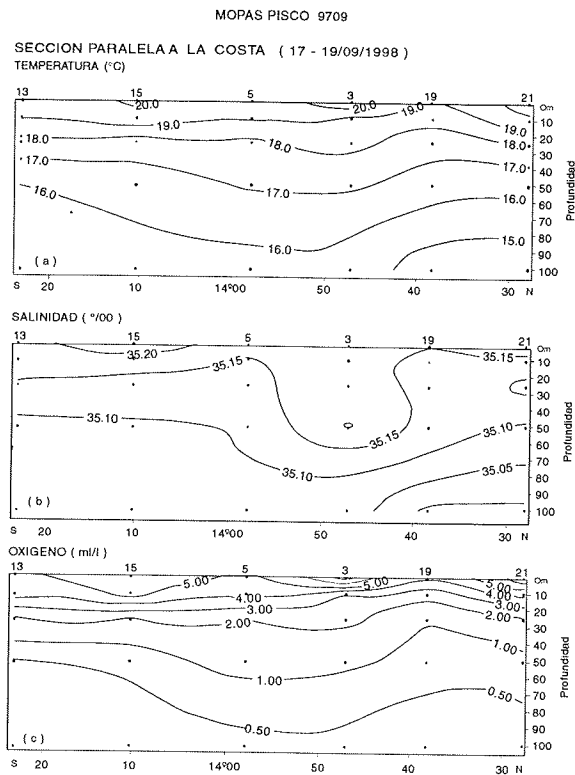


FIGURA 19. Secciones verticales de temperatura (a) salinidad (b) y oxígeno (c), alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS 9709

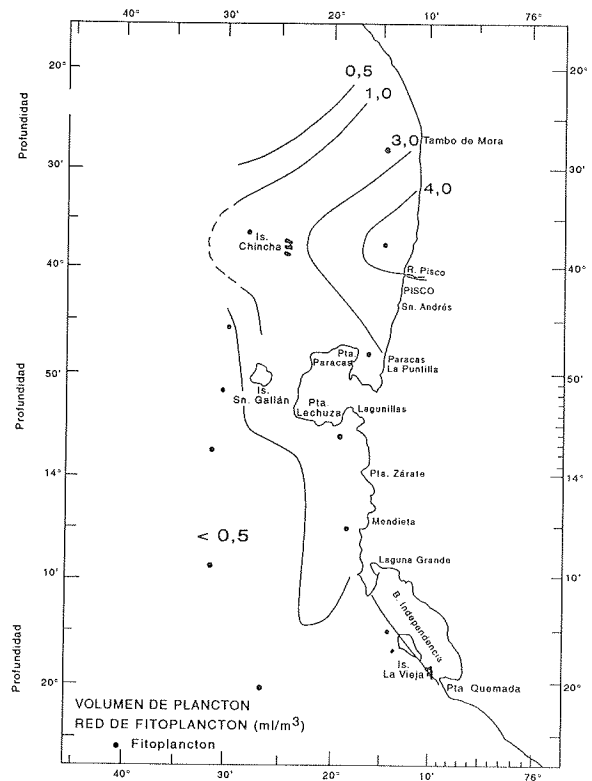


FIGURA 20. Volumen de plancton (mL/m³). MOPAS Pisco 9709

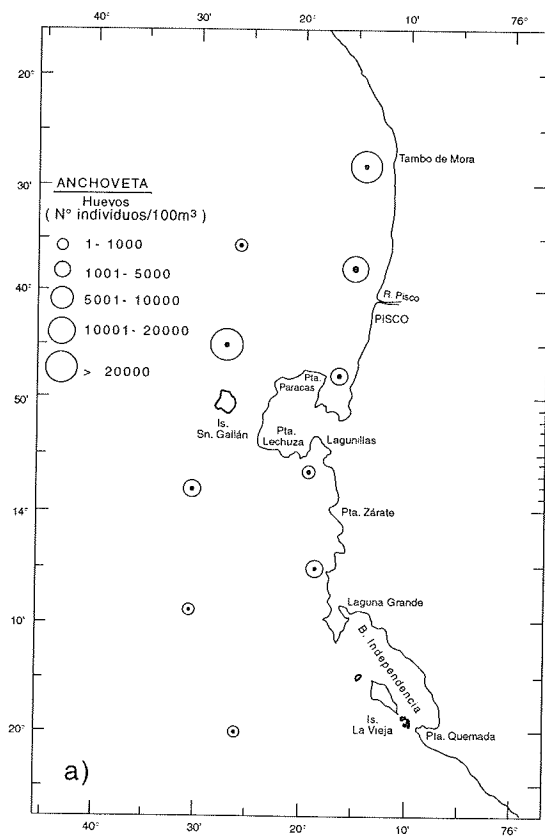


FIGURA 21a. Distribución y abundancia de huevos de anchoveta. MOPAS Pisco 9709

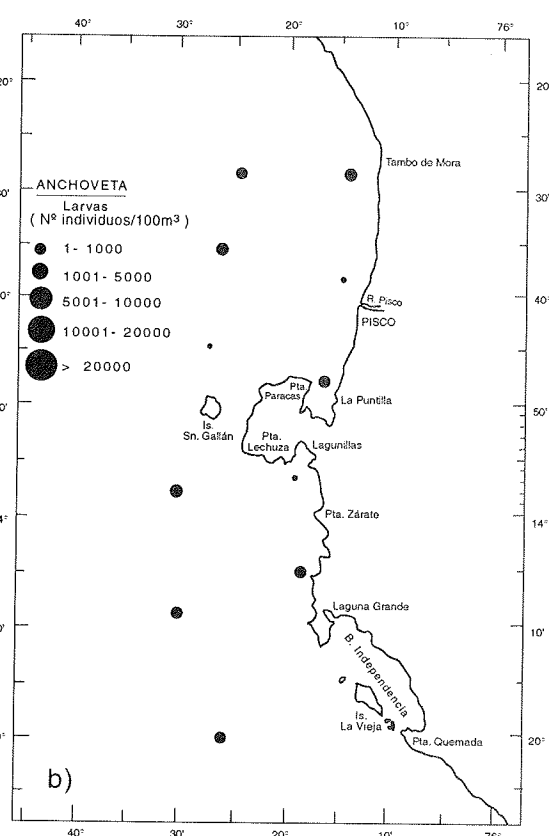


FIGURA 21b. Distribución y abundancia de larvas de anchoveta. MOPAS Pisco 9709

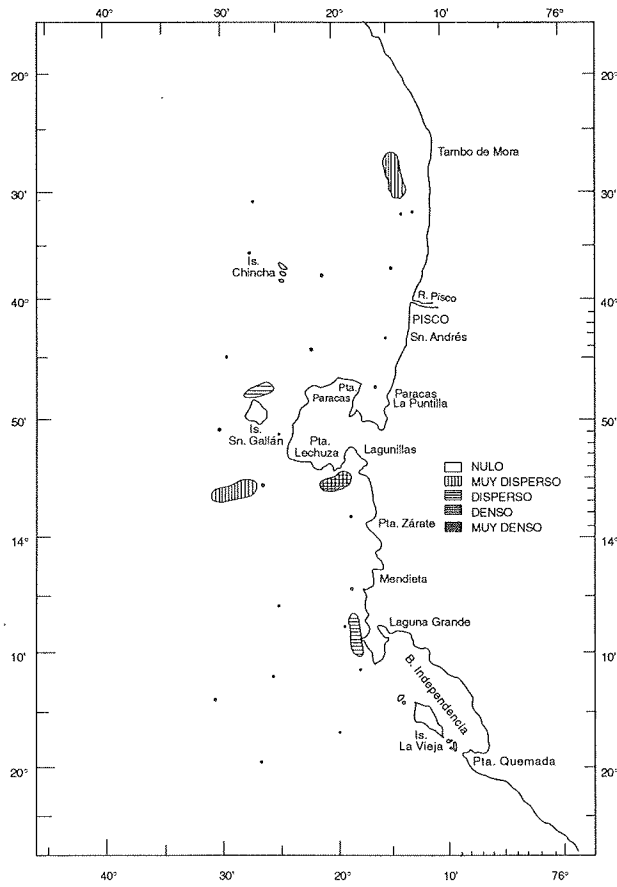


FIGURA 22. Areas de distribución de recursos costeros. Categorías de abundancia relativa. MOPAS Pisco 9709.

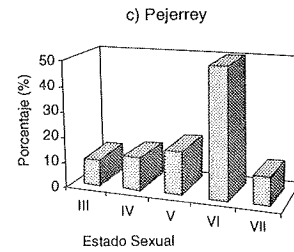
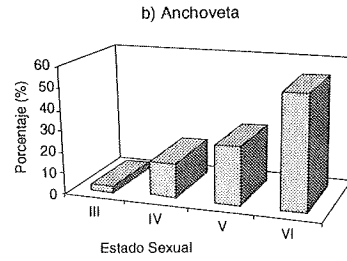
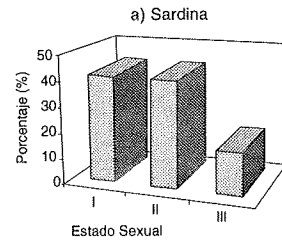


FIGURA 24. Madurez sexual de los ejemplares capturados en el área de Pisco. MOPAS Pisco 9709.

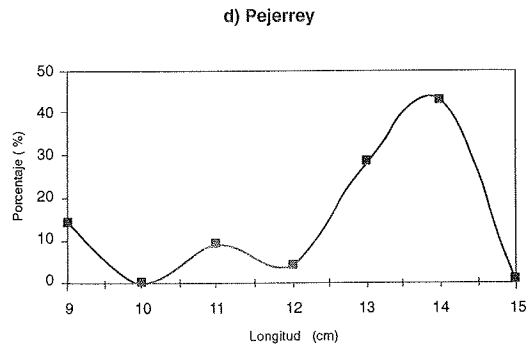
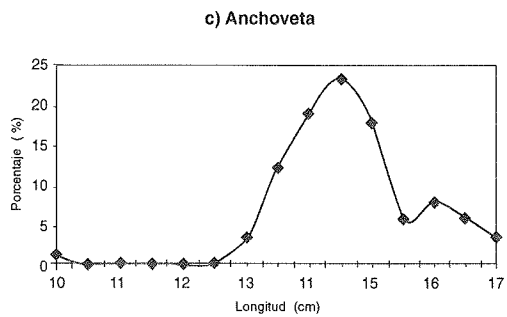
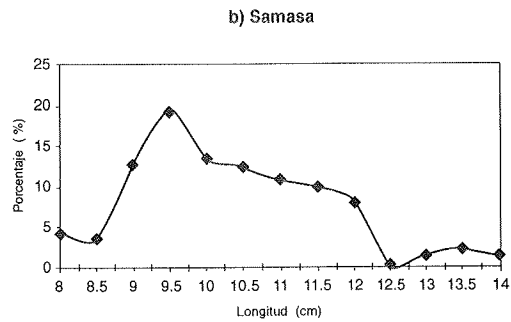
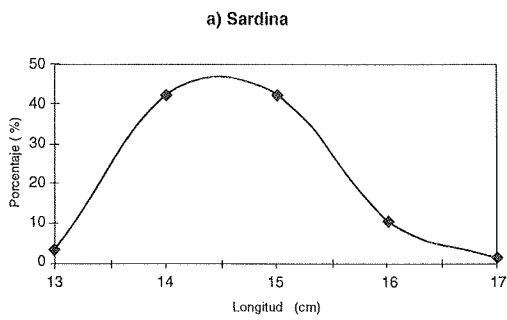


FIGURA 23. Estructura por tallas de las especies costeras. MOPAS Pisco 9709.

## 6. MOPAS ILO 9709 (23-25/09/1997)

Cubrió la zona comprendida entre Punta Pacay y La Yarada (Fig. 25a), efectuándose 6 transectas perpendiculares a la costa y entre 15 y 20 millas, las mismas que se ubicaron frente a Punta Pacay, Sopladera, Punta Coles, Punta Picata, Morro Sama y sur del río Sama, se realizaron 24 estaciones y 4 lances de comprobación.

### 6.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperaturas superficiales de 17,2 a 21,5 °C, salinidades entre 34,97 y 35,54 ups, y oxígeno de 3,0 a 5,8 mL/L se registraron durante el MOPAS Ilo (Tabla 19; Figs. 25b, 26a, 26b).

La zona relativamente fría, con temperaturas menores de 19 °C asociadas a salinidades y oxígeno menores de 35,2 ups y 5,0 mL/L respectivamente se ubicaron al norte de Punta Coles, mientras que en el sur y por fuera de las 10 mn se registraron los máximos valores de los tres parámetros.

Las temperaturas originaron anomalías térmicas positivas de 3,3 a 4,6 °C sobre el promedio patrón del mes de setiembre.

Con relación a lo observado en agosto entre Matarani y la Frontera sur (embarcación Huamanga), las anomalías térmicas no han sufrido gran variación en esta área, manteniéndose en el rango de 3 a 4 °C sobre lo normal.

### 6.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (aproximadamente 15 mn de la costa)

En Ilo se distinguen dos masas de agua muy diferenciadas: hasta aproximadamente 30-40 m de profundidad se distinguen las ASS, con temperaturas y salinidades mayores de 17 °C y 35,1 ups respectivamente, y una mayor concentración de isotermas e isohalinas (Figs. 27a, 27b), algo similar fue reportado por la embarcación Huamanga el mes anterior.

Por debajo de las ASS se ubican Aguas Costera Frías (ACF), con salinidades entre 35,0 y 34,9 ups, con mayor dispersión de isotermas e isohalinas, entre ambas masas de agua se presentaron registros de anchoveta, lo que se confirmó con la presencia de dos embarcaciones pescando en la zona.

Por otro lado los relativamente altos valores de oxígeno (2-1 mL/L), registrados hasta profundidades mayores de 100 m en meses anteriores, en esta última oportunidad se han ubicado a profundidades de 30 a 80 m demostrando cierta tendencia a un debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Fig. 27c)

Los parámetros oceanográficos en las típicas zonas de afloramiento (Morro Sama, norte de Ilo) han presentado valores más elevados, esto no quiere decir que el afloramiento se ha reducido completamente, ya que se ha determinado presencia, aunque restringida del *Protooperidinium obtusum*, indicador de aguas frías asociadas al afloramiento.

### 6.3. Volumen de plancton superficial

#### *Fitoplancton*

Los volúmenes de plancton fluctuaron desde 0,08 mL/m<sup>3</sup> a 0,53 mL/m<sup>3</sup>, obteniéndose como volumen promedio un valor de 0,2 mL/m<sup>3</sup>; todas las estaciones presentaron valores menores a 1,0 mL/m<sup>3</sup> (Tabla 20).

No hubo estación donde el fitoplancton fuera dominante, el zooplancton predominó en el 83 % de las estaciones, mientras que en el 17 % restante se compartió fitoplancton y zooplancton.

La comunidad fitoplanctónica estuvo representada principalmente por las diatomeas *Coscinodiscus perforatus*, *Cylindrotheca closterium* y *Planktoniella sol* acompañadas por otras especies neríticas y los dinoflagelados *Ceratium dens*, *C. furca*, *C. trichoceros*, *Dinophysis tripos*, *Dissodium asymmetricum*, *Goniodoma polyedricum* y *Pyrocystis noctiluca*, junto a otras especies en su mayoría de aguas cálidas.

El mayor volumen de plancton se localizó frente a Hierba Buena (Fig.28), área donde el predominio fue del zooplancton, especialmente copépodos y nauplios, el fitoplancton fue muy escaso con presencia de algunas especies de AC y neríticas.

#### *Indicadores biológicos*

*Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se identificó en Ilo en forma restringida en las estaciones costeras de Punta Sopladera y Morro Sama. Fue identificado desde Chimbote hasta el norte del Callao y dentro de las 5 mn desde Tambo de Mora hasta Isla La Vieja en Pisco (Tabla 20).

Organismos indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se encontraron frente a Ilo, restringidos a la estación costera de Punta Picata, dado por el dinoflagelado *Ceratium praelongum*.

El acercamiento de aguas cálidas en general se registró principalmente por *Goniodoma polyedricum*, especie que estuvo en forma restringida en Pisco, mostrando una amplia distribución entre Punta Sopladera, Punta Coles y frente al río Sama.

#### *Zooplancton*

Para esta área los volúmenes de zooplancton estuvieron en un rango entre 2 y 48 mL/100 m<sup>3</sup> (Tabla 21), ubicándose el volumen mayor frente a Pta. Pacay a 5 millas mientras que el menor valor estuvo frente a Punta Sopladera a 20 millas de la costa (Figs. 29 y 30).

El zooplancton estuvo representado por los copépodos, quetognatos, eufáusidos, sifonóforos y decápodos.

Se determinó a *Acartia negligens*, *A. danae* e *Ischnocalanus plumulosus* indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales, entre punta Sopladera y La Yarada desde la zona costera hasta 23 millas de la costa.

El copépodo *Eucalanus inermis*, de Aguas Costeras Frías, se localizó frente a Punta Pacay a 5 millas de la costa.

### *Ictioplancton*

El ictioplancton estuvo conformado por 8 familias y 6 especies, entre las que se encontraron huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), de *Vinciguerria lucetia*; larvas de *Scomber japonicus* (caballa), *Lampanyctus parvicauda* (Myctophidae) e *Hypsoblennius* sp. (Blenniidae), entre otros (Tabla 22).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron en casi toda el área muestreada con concentraciones que fluctuaron entre 12 y 4267 huevos/100 m<sup>3</sup>, hallándose el mayor valor en Punta Picata a 3 millas y el menor frente a El Carmen a 20 millas de la costa (Fig. 29).

Las larvas se distribuyeron en dos estaciones costeras, en Punta Picata y Morro Sama, con abundancias bajas de 18 y 237 larvas/100 m<sup>3</sup> (Fig. 30).

Los huevos y larvas de anchoveta estuvieron relacionados a temperaturas entre 19 y 21 °C.

En setiembre de 1997, se observó que los huevos de la anchoveta ampliaron su distribución latitudinal y longitudinal en relación al mes de junio, cuando éstos estuvieron sólo dentro de las 5 millas de la costa.

Se encontraron huevos de *Vinciguerria lucetia* entre Punta Coles y La Yarada alrededor de las 15 millas de distancia de la costa, mientras que las larvas estuvieron en una estación frente a Isla Los Palos a 3 mn en tanto que en el mes de junio se ubicaron sólo frente a Ilo a 45 millas de la costa.

## **6.4. Recursos pelágicos costeros**

### *Distribución y concentración*

Los principales núcleos de concentración de recursos pelágico costeros se presentaron próximos a la costa (dentro de la 5 mn) en categorías de “disperso” a “denso”, estos últimos frente a Punta El Carmen, Punta Picata, Punta Coles y Morro Sama (Fig. 31) en profundidades de 8 a 15 bz.

Los núcleos “dispersos” se han registrado hasta en 7 puntos tanto al norte como al sur de Punta Coles, en algunos casos asociados a categoría “denso”.

### *Aspectos biológicos*

#### Composición por capturas y especies

Se efectuaron cuatro calas, obteniéndose una captura total de 5250 kg. La primera cala, al sur de Punta El Carmen, aproximadamente a 2 millas de la costa, a una profundidad de 9,5 bz, registrándose la captura de 50 kg. El 100 % de la captura estuvo constituida por *Isacia conceptionis* “cabinza”.

La segunda cala aproximadamente a 2 millas de la costa, frente a ex-Pesca Perú (sur de Ilo), resultó negativa.

La tercera cala a 4 millas frente a Ite, a una profundidad de 9 bz, obteniéndose la captura total de 200 kg de *Ethmidium maculatum* "machete".

La cuarta cala a 4,5 millas frente a Punta Picata, a una profundidad de 7 bz, obteniéndose una captura total de 5000 kg, también de machete. En porcentajes totales corresponde al machete el 99 % y a la cabinza el 1 %.

#### Estructura por tallas

##### *Ethmidium maculatum* "machete"

Se midieron 290 ejemplares de machete comprendidos dentro del rango de 13 a 20 cm de longitud a la horquilla, con media y moda en 16 cm.

El rango de tamaño de la cabinza fue de 8 y 9 cm.

### **6.5. Discusión**

El ambiente oceanográfico durante el MOPAS Ilo ha presentado características bastante similares al mes de setiembre último, debido a que se mantienen las anomalías termo-halinas tanto en la superficie como en la columna de agua, lo que indica que el evento El Niño ha logrado sobrepasar los rigores del invierno manteniendo anomalías de consideración, principalmente sobre los 40 m de profundidad.

Por otro lado también es notable la disminución de la concentración de oxígeno en las capas subsuperficiales con respecto al mes anterior, indicativo de un repliegue hacia el norte de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.

La comunidad fitoplanctónica estuvo representada por organismos de ambientes neríticos, oceánicos y cosmopolitas, además de algunas especies de aguas cálidas.

Durante 1997 los promedios de volúmenes de plancton han tenido valores bajos (SÁNCHEZ *et al.* 1997) llegando a 0,2 mL/m<sup>3</sup>, promedio también alcanzado en setiembre de 1996 y en otras operaciones (CHANG y DELGADO 1997) durante el MOPAS, lo que indicaría que persisten las anomalías oceanográficas en el lugar.

En 1996 (MORÓN *et al.* 1997) los valores promedio fueron superiores a los encontrados aunque no alcanzaron los valores normales reportados para el litoral peruano.

La zona de mayor volumen de plancton para setiembre de 1997 fue localizada en frente a Punta Pacay, donde el zooplancton fue el grupo predominante; lugar que no coincidió en 1996 pues ésta se localizó en El Carmen siendo el fitoplancton el grupo que destacó (MORÓN *et al.* 1997).

En el verano de 1997 se pudo apreciar un mayor acercamiento de aguas cálidas que llegaron a la costa, siendo más amplia su presencia en marzo, situación que continuó en junio y en algunas estaciones estuvieron mezcladas con ACF (SÁNCHEZ *et al.* 1997), indicándonos una ligera recuperación de ACF.

Para principios de setiembre, CHANG y DELGADO (1997) registraron condiciones similares al mes anterior, aunque en esta última operación sólo se reportó ACF en el Morro Sama y AC ampliaron su distribución, lo cual estaría indicando que aún no hay una recuperación de condiciones oceanográficas normales.

## 6.6. Conclusiones

1. El área de estudio de MOPAS Ilo, sigue presentando temperaturas elevadas para la época, lo que ha originado anomalías térmicas positivas de 3,3 a 4,6 °C.
2. Los valores relativamente más bajo de temperatura, salinidad y oxígeno se ubicaron al norte de Punta Coles mientras que las más elevadas por fuera de las 10 mn.
3. Las Aguas Subtropicales Superficiales se ubican sobre los 30 y 40 m de profundidad, por debajo de ellos están presentes las Aguas Costeras Frías.
4. El afloramiento en áreas típicas (Norte de Ilo y Morro Sama), se ha presentado debilitado, aflorando valores térmicos y halinos más elevadas a los normales debido a las mismas condiciones imperantes.
5. Los volúmenes de plancton estuvieron entre 0,08 mL/m<sup>3</sup> y 0,53 mL/m<sup>3</sup>, con un volumen promedio de 0,2 mL/m<sup>3</sup>. El mayor volumen de plancton se localizó frente a Punta Pacay, en donde predominaron copépodos y nauplios.
6. *Protoberidinium obtusum* (ACF) fue determinado en la estación costera del Morro Sama, en tanto que *Goniodoma polyedricum* (AC) estuvo ampliamente distribuido llegando a la costa en Punta Sopladera a Punta Coles y río Sama.
7. La captura total fue de 5250 kg distribuidas en 4 calas (una negativa), correspondiéndole al "machete" el 99 % y a la cabinza el 1 %. El rango de tamaño del machete fue de 13 a 20 cm, mientras que la cabinza fue de 8 y 9 cm.

TABLA 19. Datos oceanográficos. MOPAS Ilo 9709 (23-25/09/1997).

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)					
			LATITUD	LONGITUD									
1	23/09/97	08:45	17°31'00"	71°23'45"	0	18.2	35.03	4.91					
					10	17.2	34.99	3.01					
					25	15.8	34.93	1.91					
					50	14.6	34.90	1.23					
2	23/09/97	10:41	17°36'10"	71°29'28"	0	17.2	34.97	3.59					
					25	15.3	34.95	1.59					
3	23/09/97	13:30	17°39'40"	71°34'10"	0	18.9	35.17	4.83					
					10	16.5	35.00	2.19					
					25	16.2	34.96	1.93					
					50	15.9	34.96	1.89					
					100	13.7	34.88	0.81					
4	23/09/97	15:24	17°35'00"	71°40'02"	0	18.2	35.06	4.03					
5	23/09/97	16:20	17°30'09"	71°46'00"	0	19.4	35.24	5.18					
					10	18.9	35.15	4.93					
					25	16.8	34.99	2.79					
					50	15.1	34.88	2.11					
					100	13.1	34.90	0.53					
6	23/09/97	18:21	17°24'18"	71°38'42"	0	18.8	35.13	4.44					
					25	16.4	34.87	3.31					
7	23/09/97	20:12	17°19'56"	71°31'45"	0	19.1	35.07	6.06					
					10	17.4	35.01	4.06					
					25	15.4	34.84	2.04					
					50	14.1	34.89	0.49					
L-1	23/09/97	22:34	17°26'00"	71°23'45"	0	18.4							
8	24/09/97	05:30	17°38'55"	71°23'00"	0	18.1	35.10	4.42					
L-2	24/09/97	05:57	17°40'09"	71°23'00"	0	18.1							
9	24/09/97	07:23	17°42'48"	71°20'52"	0	19.0	35.15	5.01					
					10	18.9	35.27	4.43					
					25	16.5	35.00	2.61					
					50	15.4	34.91	1.72					
					100	13.9	34.89	0.69					
10	24/09/97	09:27	17°48'35"	71°25'58"	0	20.4	35.36	5.29					
11	24/09/97	10:57	17°54'01"	71°31'45"	25	17.2	35.06	2.93					
					0	20.6	35.54	5.19					
					10	20.4	35.43	5.06					
					25	17.5	35.20	3.71					
					50	16.7	35.00	2.54					
12	24/09/97	13:28	17°58'52"	71°23'48"	100	13.9	34.89	0.69					
					0	21.0	35.37	5.49					
					13	24/09/97	14:34	18°02'41"	71°18'40"	0	20.8	35.37	5.73
					10	20.0	35.35	5.49					
					25	17.1	34.99	3.01					
14	24/09/97	17:03	17°57'19"	71°13'50"	50	16.3	34.98	2.51					
					100	13.5	34.91	0.73					
					0	20.7	35.36	5.72					
					25	18.4	35.18	4.69					
					15	24/09/97	17:03	17°52'10"	71°07'20"	0	20.4	35.38	5.69
16/L-3	24/09/97	21:30	17°56'00"	71°00'00"	10	17.5	35.03	3.89					
					25	16.3	34.95	3.02					
					40	15.4	34.84	2.69					
					0	20.2							
					17	25/09/97	06:55	18°01'08"	70°54'15"	0	19.0	35.08	5.73
17	25/09/97	06:55	18°01'08"	70°54'15"	10	18.6	35.06	5.12					
					25	17.0	35.06	2.72					
					50	15.9	34.92	2.59					



CONTINUACION TABLA 19

ESTACION	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ups)	OXIGENO (mL/L)
			LATITUD	LONGITUD				
18	25/09/97	09:06	18°07'00"	70°59'25"	0	20.5	35.33	5.55
					25	20.2	35.36	5.45
19	25/09/97	12:03	18°13'20"	71°04'00"	0	20.9	35.52	5.35
					10	20.6	35.46	5.35
					25	20.3	35.41	5.50
					50	16.2	34.90	3.10
					100	13.4	34.91	0.70
20	25/09/97	13:35	18°17'00"	70°57'10"	0	21.5		5.45
21	25/09/97	14:20	18°20'00"	70°50'00"	0	21.3	35.40	5.50
					10	20.5	35.36	5.45
					25	20.1	35.33	5.40
					50	15.6	34.92	2.80
					100	13.3	34.91	0.75
22	25/09/97		18°16'00"	70°45'13"	0	21.3	35.31	5.80
					25	20.2	35.38	5.70
23	25/09/97	17:54	18°11'00"	70°41'51"	0	21.0	35.43	5.55
					10	20.6	35.34	5.50
					25	19.2	35.19	5.15
					50	16.5	35.19	2.90
24	25/09/97		18°07'00"	70°48'01"	0	20.6	34.97	5.65

TABLA 20. Análisis cuantitativo del fitoplancton superficial MOPAS Ilo 9709

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	18,2	18,9	19,4	20,5	19,0	20,6	20,8	20,4	19,0	20,9	21,3	21,0
VOLUMEN (mL/m3)	0,14	0,23	0,08	0,53	0,11	0,23	0,23	0,08	0,18	0,08	0,39	0,14
DIATOMEAS												
<i>Amphiprora sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Chaetoceros rostratus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eucampia zodiacus</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia striata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Lauderia borealis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lioloma delicatulum</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Odontella sinensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pleurosigma sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Proboscia alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia temperei</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Thalassionema bacillarum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Amphidinium sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

continúa ...

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	18,2	18,9	19,4	20,5	19,0	20,6	20,8	20,4	19,0	20,9	21,3	21,0
VOLUMEN (mL/m3)	0,14	0,23	0,08	0,53	0,11	0,23	0,23	0,08	0,18	0,08	0,39	0,14
<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium candelabrum (AC)</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Ceratium contortum (AC)</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium deflexum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Ceratium dens</i>	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Ceratium fusus v. seta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium gibberum v. dispar (AC)</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium gibberum v. subaequale (AC)</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium kofoidii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros (AC)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Ceratium massiliense (AC)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Ceratium pentagonum</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium praelongum (ASS)</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes (AC)</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Ceratium trichoceros (AC)</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ceratium vultur</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratocorys armata (AC)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratocorys horrida (AC)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Dinophysis doryphorum</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Dinophysis hastata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis ovum</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Diplopelta steinii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodinium elegans</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
<i>Goniodoma polyedricum (AC)</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Gonyaulax polygramma</i>	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	2	1
<i>Gymnodinium lohmanni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium globulus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium longipes</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium peruvianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium pyrsum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Continúa ...

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	18.2	18.9	19.4	20.5	19.0	20.6	20.8	20.4	19.0	20.9	21.3	21.0
VOLUMEN (ml/m3)	0,14	0,23	0,08	0,53	0,11	0,23	0,23	0,08	0,18	0,08	0,39	0,14
<i>Pyrocystis fusiformis</i> (AC)	1	1	1	0	1	2	0	1	0	1	2	1
<i>Pyrocystis lunula</i> (AC)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i> (AC)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrophacus steinii</i> (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha speculum</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0

## LEYENDA

Ausente	: 0	AC = Aguas Cálidas en general
Presente	: 1	ASS = Aguas Subtropicales Superficiales
Poco abundante	: 2	ACF = Aguas Costeras Frías
Abundante	: 3	
Muy abundante	: 4	

TABLA 21. Especies del zooplancton indicadoras de masas de agua durante el MOPAS Ilo 9709.

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (ml/100 m3)	6.6	7.3	2.3	47.9	19.9	4.8	4.0	9.2	33.4	9.0	12.3	7.0
Copépodos												
<i>Acartia danae</i>	ASS	*										
<i>Acartia negligens</i>	ASS	*				*	*			*	*	
<i>Eucalanus inermis</i>	ACF			*								
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>	ASS											*

TABLA 22. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Ilo 9709 (N° organismos/100m3).

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Familia	Especie		Estadio									
Atherinidae	<i>Odonthestes regia regia</i>		larvas	5		14	587					
Blenniidae	<i>Hypsoblennius sp.</i>		larvas						9			
			larvas			7		6	695			
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>		huevos	2 100	24	12	27	166	109	4 267	3 263	29
	<i>Engraulis ringens</i>		larvas						18	237		
Labrisomidae			larvas						9			
Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>		larvas						9			
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>		huevos		35			48			57	74
	<i>Vinciguerria lucetia</i>		larvas			7						
Sciaenidae			larvas						18			
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>		larvas						9			
No determinados			huevos	62	315	12	116	155	8	12	53	22
			larvas							18		

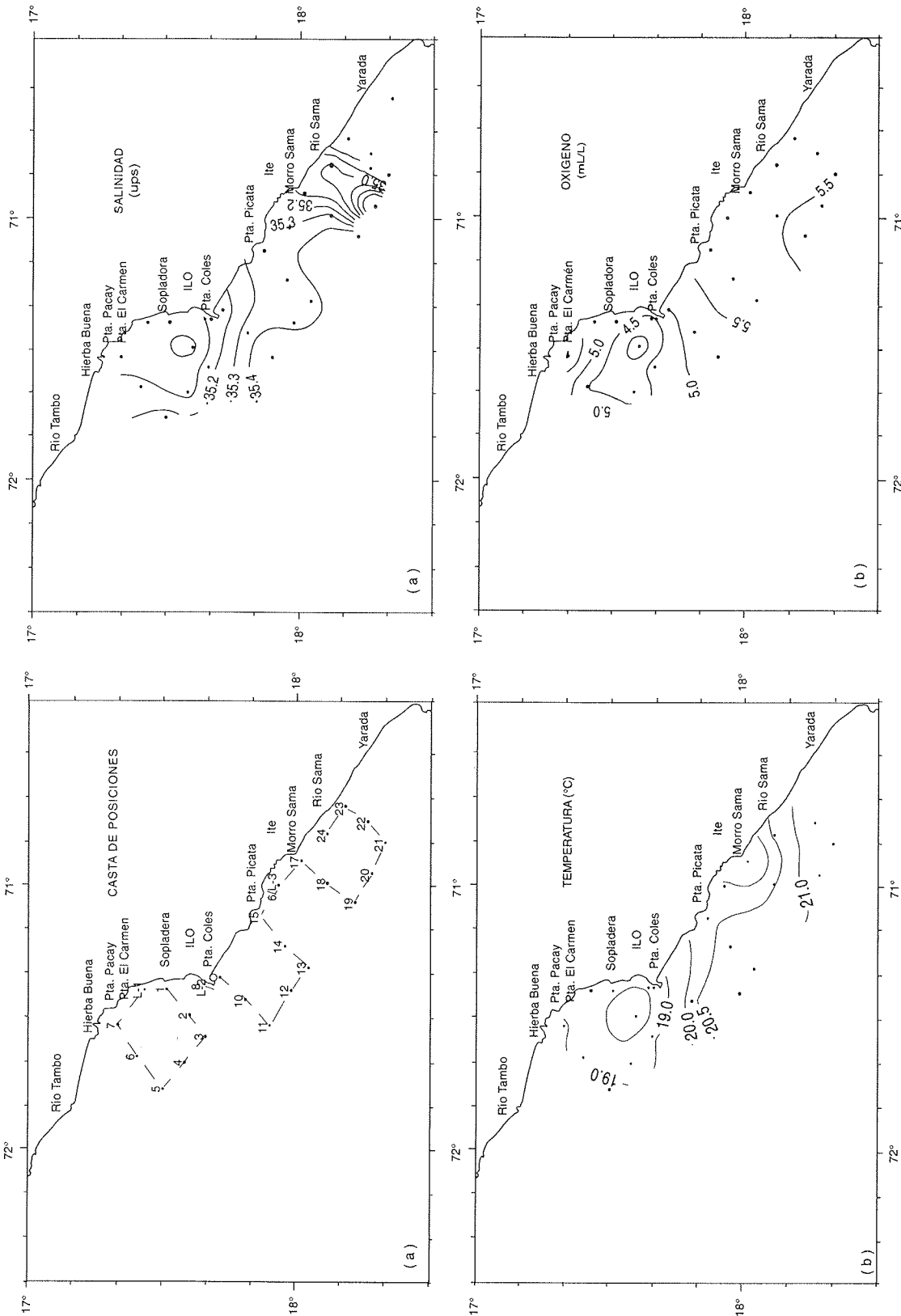


FIGURA 26. Distribución de salinidad (a) y oxígeno(b) en la superficie del mar. MOPAS Ilo (23-25/09/1997 MOPAS Ilo (23-25/09/1997). E/P Iloños Unidos.

FIGURA 25. Carta de posiciones (a) y distribución de la temperatura (b) en la superficie del mar. MOPAS Ilo (23-25/09/1997). E/P Iloños Unidos.



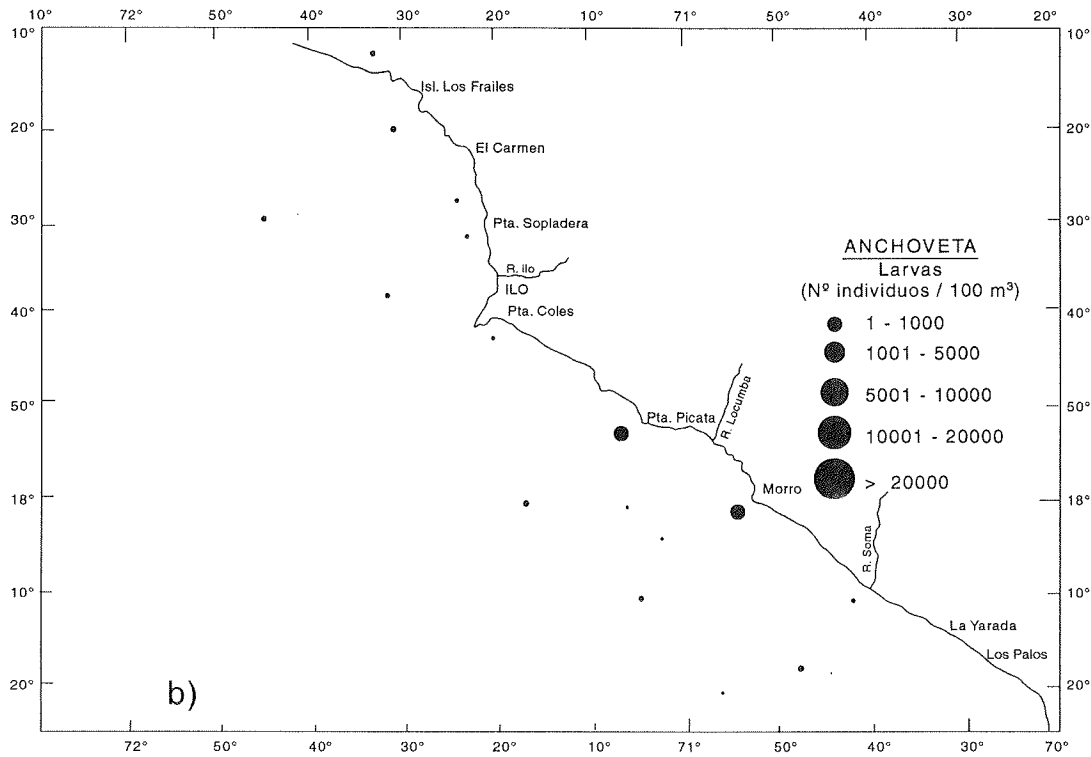


FIGURA 30. Distribución y abundancia de larvas de anchoveta . MOPAS Ilo 9709

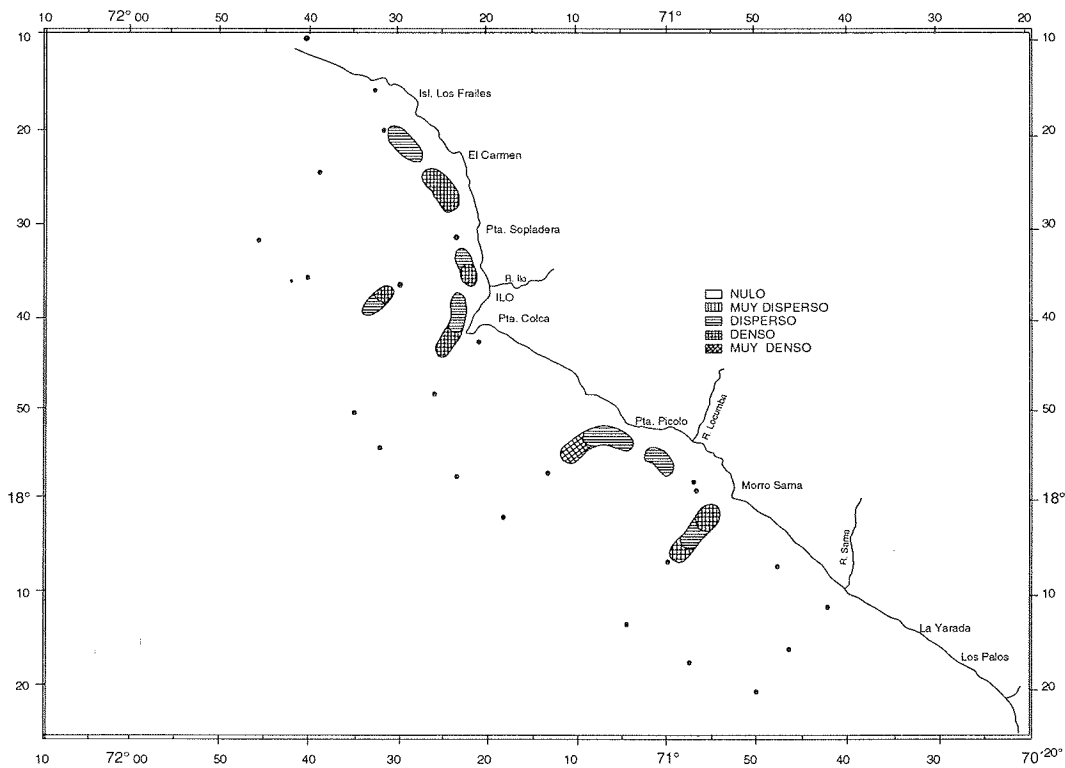


FIGURA 31. Areas de distribución de recursos costeros. Categorías de abundancia relativa. MOPAS Ilo (23-25/09/1997)

## Referencias

- ALERTA CLIMÁTICA, 1997. Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS. (84) Setiembre: 9 pp.
- CHANG, F. Y DELGADO, E. 1997. Informe del Fitoplancton Superficial en Prospección E/P Huamanga 9709 (07-11 setiembre 1997). Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- CUPP, E. 1943. Marine plancton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceangr. 5: 1-237.
- HENDEY, 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 ubrigen Lander 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. Coop, New York 1971 1971: 920 pp.
- MORÓN, O., G. FLORES, S. SÁNCHEZ Y M. GIRÓN. 1997. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas Paita-Cimbote-Callao-PISCO-Ilo (MOPAS 9609). Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao, 50:3-80.
- SÁNCHEZ, S., E. DELGADO, P. VILLANUEVA Y C. FERNÁNDEZ. 1997. Informe del Fitoplancton Superficial en MOPAS 9706. Informe Interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- SCHILLER, J. 1937. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. Rabenhorst (ed) Kryptogamen-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* (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Vie et Milieu. 18 (2A-∞A): 375-580 pp.
- SUNTRÖM, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.

### PERSONAL PARTICIPANTE EN EL MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS

#### MOPAS 9709

##### MOPAS Chimbote (18 - 21/ 09 /1997)

Martín Campos R.  
José Coronado D.  
Alfonso Tsukayama  
Roberto Bustamante

##### MOPAS Callao (16 - 19/ 09 /1997)

Marcelo Crispín C.  
Nélida Carrasco T.  
Roger Mendoza T.

##### MOPAS Pisco (17 - 19/ 09 /1997)

Octavio Morón A.  
Alberto Lorenzo P.  
Paula Chapilliquén F.  
Martha Serna  
Roxana Rodríguez

##### MOPAS Ilo (23 - 25/ 09 /1997)

Octavio Morón A.  
Fredy Cárdenas  
Paula Chapilliquén F.  
Fermín Parquera