



informe progresivo

nº
83

Junio
1998

**Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas
Seleccionadas (MOPAS 9706) Paíta, Chimbote,
Callao, Pisco, Ilo**

*Octavio Morón, Sonia Sánchez, Margarita Girón, Juana Solís,
Verónica Blascovic* 3

DGIO - 41

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.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro Aguilar Fernández

© 1998. 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.*

ISSN: 0378-7702 (International Center for the Registration of Serials, Paris).

Impresión: VISUAL SERVICE SRL.

Se terminó de imprimir en Agosto de 1998.

José de la Torre Ugarte 433 - Lince.

Teléfono 442.4423

MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS (MOPAS 9706) PAITA, CHIMBOTE, CALLAO, PISCO, ILO

Octavio Morón

Dirección de Información y
Pronósticos Oceanográficos. DGIO. IMARPE

Sonia Sánchez

Área de Fitoplancton y Producción
Primaria. DOB. DGIO. IMARPE

Margarita Girón

Área de Zooplancton y Producción Secundaria
DOB. DGIO. IMARPE

Juana Solís

Área de Hidroquímica y Productividad.
DOQ. DGIO. IMARPE

Verónica Blascovic

Dirección de Investigación de Recursos
Demersales y Costeros. DGIRH. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	4
3. MOPAS PAITA (09-11/06/1997)	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	9
3.5 Discusión y conclusiones	10
3.6 Tablas y figuras	12
4. MOPAS CHIMBOTE (18 - 21/06/1997)	21
5. MOPAS CALLAO (19 - 22/06/1997)	35
6. MOPAS PISCO (22 - 24/06/1997)	51
7. MOPAS ILO (09 - 12/06/1997)	65
8. Referencias bibliográficas	80
9. Personal participante	81

RESUMEN

El monitoreo Oceanográfico Pesquero en Áreas Seleccionadas (MOPAS 9706) cubrió las áreas de Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo.

En general en las cinco áreas la TSM fluctuó entre 18,5 (Ilo) y 26,4 °C (Paita), con anomalías térmicas positivas de 2,0 a 6,4 °C; a excepción de Ilo, las áreas de Pisco, Callao, Chimbote y Paita presentan anomalías mayores de 4,8 °C.

El calentamiento del agua ha dado lugar a una dispersión y profundización de isotermas, no permitiendo la formación de una termoclina definida.

Con relación a la salinidad, las ASS fueron las predominantes en las áreas de estudio y el mayor valor se ubicó en el MOPAS Ilo (35,44‰). La fuerte descarga de los ríos y la mezcla con las Aguas Ecuatoriales (de gran presencia en el mes anterior), dieron lugar a que tanto la superficie como la columna de agua presentaran valores moderados.

Los relativos altos valores de oxígeno (3,0 a 1,0 mL/L) en la capa de 50 a 100 m de profundidad en las cinco áreas nos indica una proyección desusual de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, la misma que está asociada a organismos indicadores de aguas ecuatoriales.

Los nutrientes han disminuido por la presencia de las ASS, mientras que cerca a la costa se han incrementado por la descarga de los ríos.

Protoberidinium obtusum (indicador de ACF) ha estado ausente en gran parte del área de estudio.

Se ha registrado una disminución considerable de huevos y larvas de anchoveta con relación al mes de marzo, e incremento de los de otras especies.

Mientras que los recursos pelágicos se proyectan hacia el sur, frente a Ilo se concentran gran parte de la flota pesquera.

1. INTRODUCCION

El MOPAS 9706 cubrió las áreas de Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, según el trayecto preestablecido en el plan original. Esta operación se desarrolló en plena evolución del evento El Niño 1997-98, con el fin de contribuir al conocimiento de los cambios bioceanográficos en el mar peruano y sus efectos en la distribución y concentración de los organismos.

En anteriores eventos El Niño de tipo moderado o de mayor magnitud, en el mes de junio se ha producido el límite máximo del incremento de anomalías (1983, 1987, 1992); lo mismo era esperado en el presente año (finalización del evento o disminución considerable de las anomalías por el cambio estacional), pero estos cambios naturales no se han presentado, dando lugar más bien a su intensificación.

La intensidad de observaciones que se vienen realizando muestran un Niño de gran magnitud, con proyecciones insospechados; la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell hasta los 17° S y proyección de organismos indicadores de Aguas Ecuatoriales hasta los 18° S (Cr. Oceanográfico 9706-07) son particularidades no registradas en otros eventos y menos aún a punto de finalizar la estación de otoño, por lo que en el presente informe se ha tratado de realizar la mayor descripción posible de lo observado en las 5 áreas de investigación.

2. MATERIAL Y METODOS

El MOPAS 9706 se realizó en las 5 áreas seleccionadas: Paita: 4°33' a 5°47' (9-11/06/1997), Chimbote: 7°41' a 9°05' (18-21/06/1997), Callao: 11°00' a 12°31' (19-22/06/1997), Pisco: 13°26' a 14°21' (22-24/06/1997) e Ilo: 17°18' a 18°20' (9-12/06/1997).

Las embarcaciones utilizadas para este fin fueron: «José Mercedes» de 12 t de bodega, «Naútico» de 12 t de bodega, «Don Pedro» de 12 t de bodega, «Chinchihuasi» de 20 t y «Delfín V» de 20 t, para las áreas de Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, respectivamente (la embarcación «Delfín V» fue cedida gentilmente por Pesca Perú). Las velocidades de estas embarcaciones han variado de 6 a 7 nudos.

Cada una de las embarcaciones contó 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 obtuvieron muestras de agua para los 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 utilizaron para el muestreo una botella Niskín de 5 lt de capacidad, un termómetro de inversión y uno de superficie, así como un balde y frascos para las respectivas muestras.

Se obtuvo un total de 65 muestras de plancton superficial, 12 muestras en cada una de las áreas de Paíta, Chimbote, Callao y Pisco, y 17 muestras en Ilo, colectadas con red estándar de fitoplancton en arrastres superficiales por 5 minutos y a velocidad de 2,5 nudos.

En el laboratorio, los volúmenes de plancton fueron obtenidos por centrifugación a 240 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/m³).

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 empleada en el Area de Evaluación y Producción Secundaria del IMARPE, tal como sigue:

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

Para la identificación de los organismos se consultó CUPP (1943), HENDEY (1964), SOURNIA (1967), HUSTED (1930), SCHILLER (1971) y SÜNDSTROM (1986).

Se colectaron 62 muestras de zooplancton en 5 perfiles, Paíta, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, empleando una red standard de 0,5 m 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 objetivo de conocer la cantidad de agua filtrada.

Las muestras se colectaron en arrastres superficiales durante 5 minutos y a 3 nudos de velocidad, las que posteriormente fueron fijadas en formol al 2%. El

análisis de las muestras se efectuó en el laboratorio del Area de Evaluación y Producción Secundaria del IMARPE, donde se hizo la determinación del zooplankton y del ictioplancton; el primero se analizó a nivel cualitativo y el segundo a nivel cualitativo y cuantitativo. Los volúmenes se obtuvieron a través del método por desplazamiento y los resultados de la abundancia de las especies se expresan en número de individuos/100 m³ y el de los volúmenes en mL/100 m³.

3. MOPAS PAITA 9706 (09-11 /06/1997)

3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperaturas superficiales entre 24,0 y 26,4 °C se registraron durante el MOPAS Paíta 9706 (Tabla 1), la distribución de isotermas configuran la proyección de una lengua de agua cálida completamente anormal para la época hacia la costa, con temperaturas máximas de 26,4 frente a Punta La Cruz (Fig. 2b). Valores menores de 25 °C se ubican próximas a la costa entre Talara - Paíta y al sur de Punta La Cruz, zonas donde todavía no había llegado la isoterma de 26 °C.

Las altas temperaturas han dado lugar a anomalías térmicas positivas de 6,1 y 6,4 °C en los cuadrados Marsden (CM) 308-41 (frente a Talara) y 305-51 (entre Paíta-Punta Falsa) respectivamente (Fig. 1b), anomalías más elevadas a las observadas durante el Cr. Humboldt 9705-06 (VÁSQUEZ 1997).

La salinidad presentó valores muy homogéneos en un rango de 35,01 a 35,12‰; estas concentraciones son propias de mezclas que se originan entre las Aguas Subtropicales Superficiales con valores >35,1‰ (los que están predominando), con rezagos de aguas costeras y Aguas Ecuatoriales Superficiales, ambas de bajas salinidades (Fig. 3a).

En el área entre Talara y Sechura predominaron valores mayores de 5,0 mL/L de oxígeno disuelto, localizando un máximo de 6 mL/L frente a Punta La Cruz, valor influenciado por temperaturas mayores de 25 °C y por descarga de los ríos de la zona. Concentraciones menores de 4 mL/L se hallaron fuera de Sechura a 5 millas de la costa (Fig. 3b).

La distribución de fosfatos en la superficie del mar presentó rangos de 0,75-1,0 µg-at/L observándose valores inferiores (0,5 µg-at/L) entre Paíta y río Chira (Fig. 4a).

Los silicatos mostraron concentraciones pobres, con valores de 5,0 µg-at/L en la mayor parte del área de estudio: Lobitos - Punta Falsa, muy cerca de la costa frente a Talara y entre Paíta y Punta Lobitos (Fig. 4b)

Concentraciones de 5 µg-at/L de nitratos se hallaron en el área entre Lobitos y Sechura dentro de los 10 mn, fuera de las cuales los valores incrementaron su concentración (Fig. 5a)

El rango de nitritos de 0,5 a 1,0 µg-at/L predominó en toda el área costera dentro de las 15 mn (Fig. 5b).

3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección paralela a 15 mn de la costa presentó temperaturas entre 26,4 y 21,0 °C entre 0-100 m de profundidad con distribución de isotermas en forma de meandros bastante equidistantes que no da lugar a formación de la termoclina esta distribución es común en eventos cálidos tipo El Niño (Fig. 6a).

Al igual que en superficie, la sección presenta valores de mezcla en la capa superficial (20 hasta 70 m aproximadamente), y típicos ASS con valores máximos de 35,1‰ a mayor profundidad (Fig. 6b)

Los valores de oxígeno disuelto > 4 mL/L se distribuyeron entre Paita-Punta Falsa en la capa de 0-50 m de espesor; relacionados a salinidades de <35,1‰ y temperaturas de >24 °C característicos de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Fig. 6c).

La distribución vertical de nutrientes mostró valores de fosfatos de 0,75 - 1,0 µg-at/L sobre los 50 m, extendiéndose la isolínea de 1,0 µg-at/L en toda la amplitud de la sección (Fig. 7a).

Los nitratos y silicatos mostraron concentraciones de 5-10 µg-at/L en la capa de 100 m de profundidad. En los nitritos predominaron valores de 0,5 a 1,0 µg-at/L (Figs. 7b, 7c y 7d).

3.3 Volumen de plancton superficial

Superficialmente los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,10 mL/m³ (Est. 6) y 2,5 mL/m³ (Est. 5), determinándose un valor promedio de 0,7 mL/m³. Valores menores a 1,0 mL/m³ se presentaron en el 75 % de las estaciones, con temperaturas superficiales (TSM) que oscilaron entre 24,2 y 26,4 °C (Tabla 2).

La predominancia del fitoplancton se reflejó sólo en el 33% de las estaciones con la abundancia de diatomeas, en el 16% compartieron dominancia el fito y zooplancton, correspondiendo el 52% al zooplancton.

En la estación cercana a la costa (Est. 5) frente a Punta La Cruz se localizó el núcleo con la mayor concentración de volumen (2,5 mL/m³) (Fig. 8) representado por el fitoplancton, destacando las diatomeas de afloramiento costero y neríticas, entre ellas tenemos a *Chaetoceros socialis*, *Thalassiosira* sp., *Detonula pumila*, *Guinardia delicatula*, *Chaetoceros curvisetus* y *Eucampia zoodiacus*.

Al sur de Sechura se observaron núcleos de 1,0 y 0,5 mL/m³, donde también predominó el fitoplancton con una cobertura hasta las 15 mn con dominancia de diatomeas propias de aguas cálidas como *Coscinodiscus wailesii*, *Detonula confervacea*, *Thalassiosira partheneia*, *Rhizosolenia ostenfeldii* y *R. imbricata*.

Concentraciones de 0,5 mL/m³ se localizaron entre Talara y Paita dentro de las 5 mn y a 15 mn entre Talara y Sechura. En estos núcleos la abundancia

estuvo conformada por el zooplancton acompañadas por diatomeas de aguas cálidas como *Proboscia alata f. gracillima*, *Guinardia flaccida* y *Rhizosolenia robusta*.

Zooplancton

Los volúmenes del zooplancton estuvieron entre 3,4 y 51,5 mL/100m³, el mayor volumen se ubicó al sur de Punta Balcones a 3 mn de la costa y el menor frente a Punta La Cruz a 15 mn de la costa.

En esta área se determinaron indicadores biológicos de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), distribuidos en toda la zona muestreada. Entre las especies de ASS se determinó a los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Ischnocalanus plumulosus* y *Mecynocera clausii* y entre las de AES los copépodos *Centropages furcatus* y el quetognato *Sagitta regularis* (Tabla 3).

Ictioplancton

El ictioplancton lo constituyeron huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), *Sardinops sagax* (sardina), *Anchoa nasus* (anchoveta blanca), *Vinciguerria lucetia*; larvas de las familias Scombridae (caballa), Gobiidae (góbidos), Blenniidae (borracho), Sciaenidae, Haemulidae (sargo) y Labridae (vieja), entre otros (Tabla 4).

La anchoveta se distribuyó entre Punta Balcones y Sechura, los huevos estuvieron entre Paita y Sechura, con abundancias entre 5 y 4473 huevos/100 m³. La mayor abundancia de huevos se localizó frente a Sechura a 25 mn de la costa y la menor abundancia frente a Paita a 2 mn de la costa (Fig. 9a). Sus larvas presentaron menores abundancias que los huevos y estuvieron localizadas entre Punta Balcones y Paita (Fig. 9b). Se registraron a temperaturas de 24,5 y 25,4 °C y salinidades de 35,07 y 35,11‰.

La sardina presentó bajas abundancias, los huevos se localizaron en la parte costera entre Talara y Punta Balcones mientras que las larvas estuvieron solo en una estación, frente a Sechura.

A diferencia del mes de marzo cuando sólo se presentaron huevos de *Vinciguerria lucetia*, en esta oportunidad se encontraron larvas de esta especie en toda zona muestreada, entre Talara y Punta Falsa, ubicándose la mayor abundancia frente a Punta Falsa con 143 larvas/100 m³.

Comparando estos resultados con los obtenidos en el MOPAS 9703, se observó que las abundancias de huevos y larvas de anchoveta han disminuido en relación a marzo.

También se observó un incremento en el número de especies, diecinueve, en relación al muestreo efectuado en marzo cuando se hallaron ocho especies. El mayor número de especies, nueve, se ubicó frente a Talara.

3.4 Recursos

Distribución y concentración de recursos

La distribución horizontal de los recursos pelágicos costeros en el área prospectada se presentó de la siguiente manera: al sur de Punta La Cruz a 2 mn de la costa un núcleo "denso", la cual se encontraba rodeada de otras áreas de menor densidad, los cardúmenes se ubicaron entre 2 y 20 m de profundidad; frente a Punta Paita a 2 mn de la costa se detectó otro con categoría "dispersa" con cardúmenes entre 18 y 35 m de profundidad, por último se registró un núcleo "disperso" a 7 mn al norte de la desembocadura del río Chira y a 1,5 mn de la costa, con cardúmenes ubicados entre 7 y 15 m de profundidad (Fig. 10).

En general los recursos pelágico costeros se encontraron en concentraciones muy dispersas, influenciados por la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y mezcla de Aguas Subtropicales (ASS), conllevando al repliegue de estos recursos en áreas muy costeras, destacando la presencia del bagre.

Composición de las capturas

Se efectuó un lance de comprobación al retorno de la última estación al Puerto de Paita (04°56'00" S y 81°06'04" W) a 2 mn de la costa, resultando positiva con una captura total de 100 kg (Tabla 5) de los cuales el 80% fue bagre y el 20% de otras especies (lisa, pámpano, cachema, espejo, raya, calamar, etc), con tiempo de operación de 45 minutos.

Es importante mencionar que durante el trayecto a 8 mn al sur de Punta La Cruz, se realizó una toma de muestra de la embarcación "Reyna de los Angeles" con una capacidad de bodega de 12 tn, la cual reportó una captura de 5 t de anchoveta, obteniéndose la muestra mencionada para su evaluación correspondiente. Asimismo, se pudo observar la presencia de una flota anchovetera compuesta por 8 embarcaciones.

Estructuras de tallas de las principales especies

Bagre: *Galeichthys peruvianus* .- Esta especie estuvo conformada por individuos adultos dentro de un rango de tamaños entre 15 y 34 cm de longitud, presentándose 2 modas (18-24 cm) y media de 22,8 cm (Fig. 10A-a).

Lisa: *Mugil cephalus* .- La lisa capturada en el área de Paita estuvo constituida principalmente por individuos inmaduros cuyas tallas extremas fluctuaron entre 22 y 30 cm, con una moda en 26 cm y media de 24,8 cm (Fig. 10A-b).

Espejo: *Selene peruviana* .- La estructura por tamaños de esta especie presentó un rango de tallas entre 9 y 14 cm, con una moda en 11 cm y media de 11,3 cm (Fig. 10A-c)

3.5 Discusión y conclusiones

Temperatura de 24,0 a 26,4 °C, salinidades entre 35,01 y 35,12‰ y oxígeno entre 3,68 y 6,04 mL/L se registraron durante el MOPAS Paita 9706.

La sección a 15 mn de la costa muestra isotermas dispersas, lo que no da lugar a formación de la termoclina, mientras que predominan salinidades de mezcla superficie y propios de ASS a partir de las 25 m de profundidad.

Los indicadores biológicos muestran presencia de organismos de Aguas Ecuatoriales, lo que no se manifiesta en los rangos de salinidad debido a la fuerte incursión de ASS al área costera, esto ha dado lugar a que la capa superficial presente valores de mezcla entre 35,0 y 35,1‰, mientras que en la subsuperficial se encuentran las altas salinidades.

Es notable y anormal para la época la proyección de una lengua de 26 °C hacia el sur, lo que nos indica que el evento El Niño 1997-98 se encuentra en plena evolución y es completamente atípico, respecto a otros eventos, los cuales han mostrado gran declinación y culminación al finalizar el otoño.

El oxígeno disuelto mostró un comportamiento similar al del mes de marzo, valores de 4 y 5 mL/L de oxígeno predominaron en el área de estudio.

En la distribución vertical de oxígeno, se observó las iso-oxígenas con la misma tendencia que las isotermas.

En la superficie del mar los nutrientes mostraron una distribución irregular, característica de mezcla de aguas costeras y de las aguas cálidas relacionadas a temperaturas mayores de 25 °C y salinidades de 35,05‰.

Durante el otoño del presente año se registró un volumen promedio de plancton superficial de 0,7 mL/m³, observándose decremento en relación al verano 1997 cuando se obtuvo 1,7 mL/m³ (DELGADO et al. 1997), esta disminución está en relación a las condiciones ambientales propias de un evento El Niño.

El fitoplancton durante la presente prospección presentó características muy particulares debido a las anomalías térmicas registradas desde marzo de 1997, la abundancia de diatomeas de afloramiento y neríticas fueron disminuidas presentándose mixtura de especies de aguas cálidas.

En general en toda el área en estudio se observó influencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) por la presencia de indicadores de esas masas de agua, así mismo se presentaron organismos de aguas cálidas con una gran diversidad de especies (dinoflagelados) y también fue evidente el desplazamiento de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) por la presencia de *Ceratium incisum*. Estas características son inusuales para esta época del año.

Dinoflagelados de aguas cálidas presentaron una gran diversidad representados por *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium massiliense*, *C. candelabrum*,

C. azoricum, *Pyrocistis noctiluca*, *P. steinii*, *Protoberidinium elegans* y *Ceratium falcatum*. También se presentaron algunos dinoflagelados cosmopolitas de aguas costeras frías. *Ceratium breve* y *Ornithocercus steinii*, indicadores de AES se distribuyeron ampliamente en todo el área. *Ceratium praelongum*, indicador de ASS se presentó frente a Punta La Cruz y al norte de Paita (15 mn).

Los huevos de anchoveta estuvieron distribuidos entre Paita y Sechura, con abundancias entre 5 y 4473 huevos/100 m³ mientras que las larvas presentaron menores abundancias y se distribuyeron entre Punta Balcones y Paita.

En general, la abundancia de huevos y larvas de anchoveta han disminuido en relación al muestreo de marzo, mientras que larvas de *Vinciguerria lucetia* se encontraron en toda el área muestreada, lo que no se observó en marzo.

Durante todo el rastreo acústico, solamente se pudo observar un núcleo "denso" al sur de Punta La Cruz.

Los recursos pelágicos costeros capturados en el área de Paita estuvieron constituidos principalmente por bagre (80%) el cual estuvo conformado por adultos, con 2 modas (18-24 cm) y media de 22,8 cm; la lisa estuvo constituida principalmente por inmaduros con una moda en 26 y media de 22,4 cm y el espejo con moda 11 cm y media de 11,3 cm.

La escasa presencia de recursos pelágico costeros, ha sido consecuencia de las altas temperaturas registradas en el litoral peruano por la intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales en la zona norte, ocasionando el repliegue de dichos recursos hacia la costa.

TABLA 1. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS PAITA 9706. (10-11/06/1997)

ESTAC.	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMP. (°C)	SALIN. ‰	OXIGENO (mL/L)	FOSFATOS (ug-at/L)	SILICATOS (ug-at/L)	NITRATOS (ug-at/L)	NITRITOS (ug-at/L)
			LATITUD	LONGITUD								
1	10/06/97	03:35	05°46.9'	81°04.5'	0	24.2	35.07	4.06	1.42	8.44	7.49	1.58
					10	23.8	35.06	3.17	1.01	9.02	7.25	1.49
A	10/06/97	04:38	05°47.0'	81°11.0'	0	24.4	35.07	4.20				
2	10/06/97	05:20	05°47.0'	81°20.0'	0	24.6	35.06	3.72	0.73	5.20	5.57	1.08
					10	24.5	35.09	3.42	1.14	9.22	5.66	1.10
					25	23.8	35.07	2.98	0.89	6.88	7.44	0.67
					50	23.0	35.10	2.30	30.36	8.18	10.80	0.30
					75	22.7	35.07	2.13	1.30	11.84	11.64	0.19
				100	22.1	35.18	0.97	1.65	15.95	13.53	0.39	
B	10/06/97	06:41	05°40.2'	81°12.5'	0	24.8	35.01	3.82				
3	10/06/97	07:50	05°32.8'	81°18.1'	0	24.7	35.02	3.68	0.77	8.91	7.55	0.89
					10	24.5	35.09	3.54	1.17	8.58	6.46	1.25
					25	24.3	35.06	3.33	1.13	7.11	6.21	1.28
					50	23.6	35.07	3.18	1.30	11.37	7.76	1.40
C	10/06/97	09:00	05°31.7'	81°09.1'	0	24.6	35.08	3.80				
4	10/06/97	09:55	05°31.7'	80°58.3'	0	24.5	35.07	5.41	0.89	7.91	6.19	0.24
					10	24.2	35.10	4.29	1.18	8.04	2.45	0.35
D	10/06/97	11:43	05°22.4'	81°04.6'	0	25.0	35.09	5.69				
5	10/06/97	12:55	05°17.0'	81°09.8'	0	25.5	35.11	6.04	0.77	7.33	0.78	0.15
					10	24.9	35.08	5.13	1.06	5.03	2.30	0.56
					25	24.3	35.09	3.85	0.85	9.02	5.57	0.82
E	10/06/97	13:50	05°17.0'	81°15.6'	0	25.9	35.06	4.59				
6	10/06/97	14:40	05°16.9'	81°22.0'	0	26.4	35.07	4.15	0.85	5.60	4.94	0.28
					10	25.8	35.07	4.65	0.73	9.33	6.15	0.37
					25	25.0	35.11	4.37	0.87	6.45	5.59	0.84
					50	24.0	35.15	3.96	1.09	9.57	6.98	1.06
					75	23.1	35.11	2.95	1.04	9.55	11.68	0.19
				100	22.8	35.10	3.00	1.13	8.98	11.42	0.17	
F	10/06/97	16:00	05°08.2'	81°20.0'	0	26.0	35.08	5.04				
7	10/06/97	17:00	05°00.2'	81°23.0'	0	25.3	35.03	4.66	0.52	6.42	4.75	0.45
					10	23.2	35.08	4.31	0.62	5.46	3.75	0.50
					25	24.3	35.09	3.85	0.85	9.02	5.57	0.82
					50	23.3	35.12	3.13	1.26	7.80	9.75	0.93
					75	22.9	35.16	2.45	1.00	7.46	11.66	0.15
				100	21.4	35.18	1.25	1.16	9.35	9.26	0.41	
G	10/06/97	18:30	04°59.8'	81°12.2'	0	24.3	35.10	5.02				
8	10/06/97	20:47	05°00.3'	81°06.7'	0	24.4	35.08	5.22	0.45	3.88	2.16	0.22
					10	23.6	35.12	3.10	1.22	16.26	1.04	3.20
H	10/06/97	22:00	04°54.0'	81°10.3'	0	24.0	35.07	4.34				
9	10/06/97	23:00	04°47.3'	81°14.9'	0	24.6	35.10	5.04	0.55	6.87	4.09	0.84
					10	24.2	35.10	4.49	0.78	6.19	4.98	1.30
I	10/06/97	23:50	04°46.6'	81°21.1'	0	25.2	35.05	4.85				
10	11/06/97	00:50	04°46.7'	81°26.9'	0	25.4	35.04	4.80	0.64	6.31	4.38	0.37
					10	25.3	35.04	4.36	0.82	8.25	5.40	0.43
					25	24.9	35.03	3.76	0.77	5.57	4.90	0.95
					50	23.9	35.09	3.05	1.02	7.21	5.02	1.04
					75	22.6	35.12	2.00	1.09	6.87	9.76	0.56
				100	21.0	35.17	1.66	1.46	10.80	13.53	0.35	
J	11/06/97	02:04	04°40.3'	81°28.4'	0	25.4	35.05	4.54				
11	11/06/97	02:40	04°35.0'	81°29.8'	0	25.5	35.06	4.57	0.50	5.01	7.05	0.56
					10	25.3	35.07	4.70	0.57	6.88	5.72	0.63
					25	25.0	35.07	4.49	0.78	7.11	5.27	0.65
					50	23.9	35.06	4.30	1.45	6.85	5.96	1.88
					75	22.8	35.12	3.23	1.04	6.74	8.44	0.30
				100	21.2	35.14	2.93	1.00	7.40	9.44	0.28	
K	11/06/97	03:47	04°33.0'	81°23.9'	0	25.2	35.09					
12	11/06/97	00:50	04°34.0'	81°18.5'	0	24.5	35.06	4.50	0.63	7.59	4.60	0.61
					10	24.1	35.06	4.38	0.80	7.35	4.83	0.56
C-1	11/06/97	09:45	04°56.9'	81°06.4'	0	25.0	35.12					

TABLA 2. (Continuación) ANALISIS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL. MOPAS PAITA 9706.

ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMPERATURA (°C)	24,2	24,6	24,7	24,5	25,5	26,4	25,3	24,4	24,6	25,4	25,5	24,5
VOLUMEN (ml/m3)	0,5	1,1	0,4	1,0	2,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0,2	0,5	0,6
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Dinophysis cuneus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i> (AC)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperdinium brochii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperdinium conicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Protoperdinium crassipes</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium divergens</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Protoperdinium depressum</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Protoperdinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Protoperdinium globulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperdinium grande</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protoperdinium granii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperdinium oceanicum</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperdinium pentagonum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Protoperdinium steinii</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperdinium subinermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrocistis fusiformis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocistis lunula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocistis noctiluca</i>	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0
<i>Pyrophacus steinii</i>	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Scropsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha fibula</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1

Leyenda

Ausente	= 0
Presente	= 1
Poco abundante	= 2
Abundante	= 3
Muy abundante	= 4

AES	= Aguas Ecuatoriales Superficiales
ASS	= Aguas Subtropicales Superficiales
AC	= Aguas Cálidas

TABLA 3. Composición de indicadores biológicos durante el MOPAS PAITA 9706.

Estación	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Volumen (cc/100 m3)	24	24.4	30.8	3.5	3.4	36.5	51.5	12.7	8.8	38.6
Copepodos										
<i>Acartia danae</i>	*	*	*	*		*	*	*	*	*
<i>Calocalanus pavo</i>	*	*				*		*		
<i>Centropages furcalus</i>	*	*	*	*		*	*	*	*	*
<i>Mecynocera clausii</i>	*	*	*			*		*	*	
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>	*					*		*	*	
Quetognatos										
<i>Sagitta regularis</i>					*					

TABLA 4. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS PAITA 9706. (Nº ind / 100m3)

Estación			2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Familia	Especie	Estadio										
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos		4473	11	13		5				
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas							22	1		
	<i>Anchoa nasus</i>	huevos						5				
Clupeidae	<i>Anchoa nasus</i>	larvas							31			34
	<i>Sardinops sagax</i>	huevos							2			4
	<i>Sardinops sagax</i>	larvas			2							
Blenniidae		larvas			11							4
	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larvas							14			
Bothidae	<i>Syacium ovale</i>	larvas										2
Cynoglossidae		larvas		2								
Exocoetidae	<i>Fodiator sp</i>	larvas				2						
Gobiidae		larvas	5		2			245	4		1	
Haemulidae	<i>Anisotremus sp</i>	larvas		2		4						2
Labridae	<i>Halichoeres dispilus</i>	larvas		2	2				2		17	
Labrisomidae		larvas			2							2
Microdesmidae		larvas	2									
Nomeidae	<i>Cubiceps paucirradiatus</i>	larvas	2									
	<i>Psenes sio</i>	larvas		5								
Notacanthidae	<i>Leptocephalus sp</i>	larvas										2
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larvas	30	7						5	1	20
Sciaenidae					6			143		3	1	4
					6			692	34			
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas	10		6				2			
Synodontidae		larvas										2
No determinados		huevos	760		2153	249	43	1669	3687		1	32
		larvas			39							4

Tabla 5. Composición por especies de las capturas (kg) en el área de Paita E/P José Mercedes 9706

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	AREA 1	%
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	80,0	80,0
Liza	<i>Mugil cephalus</i>	6,0	6,0
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	2,2	2,2
Chiri	<i>Perilus medius</i>	1,7	1,7
Ayamarca	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	1,4	1,4
Espejo	<i>Selene peruvianus</i>	1,0	1,0
Cachemia	<i>Cynoscion analis</i>	0,9	0,9
Lengüeta	<i>Symphurus sechurae</i>	0,7	0,7
Chula	<i>Menticirrhus paitensis</i>	0,5	0,5
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>	0,4	0,4
Tamborín	<i>Sphoeroides lobatus</i>	0,3	0,3
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	0,2	0,2
TOTAL		100,0	100,0

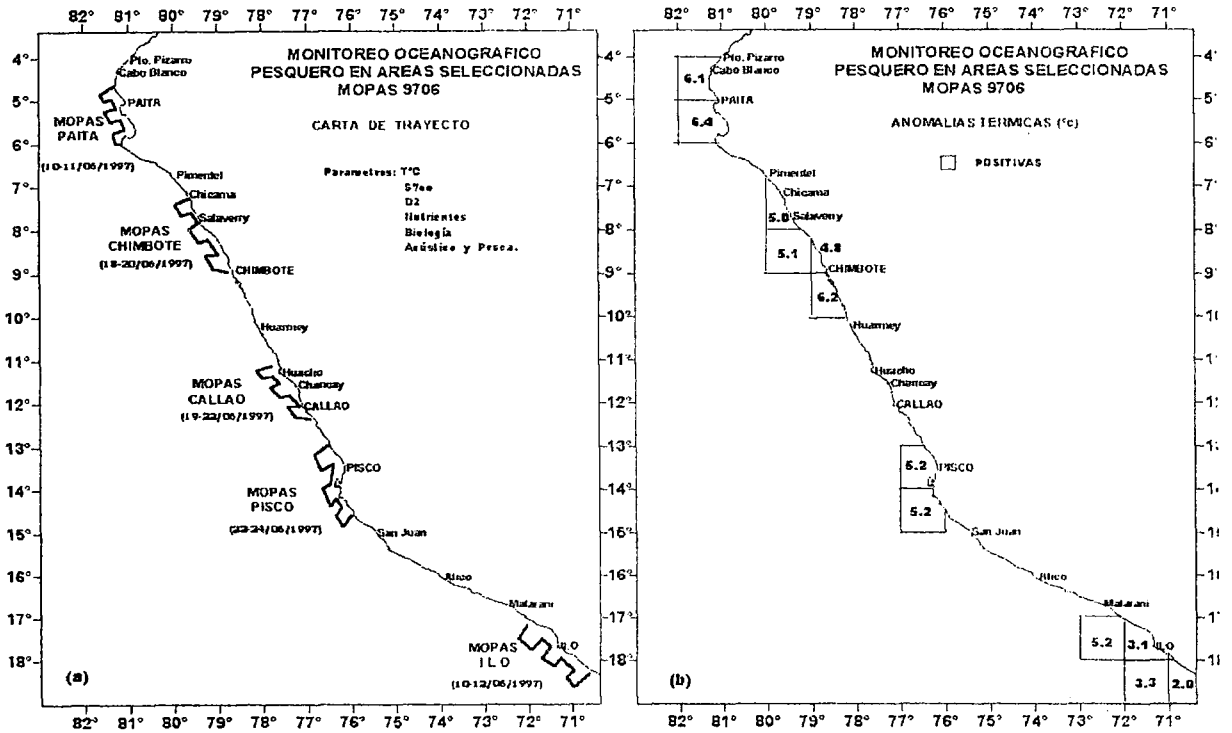


FIGURA 1. Cobertura de la operación MOPAS 9706 (a) y anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de junio (b).

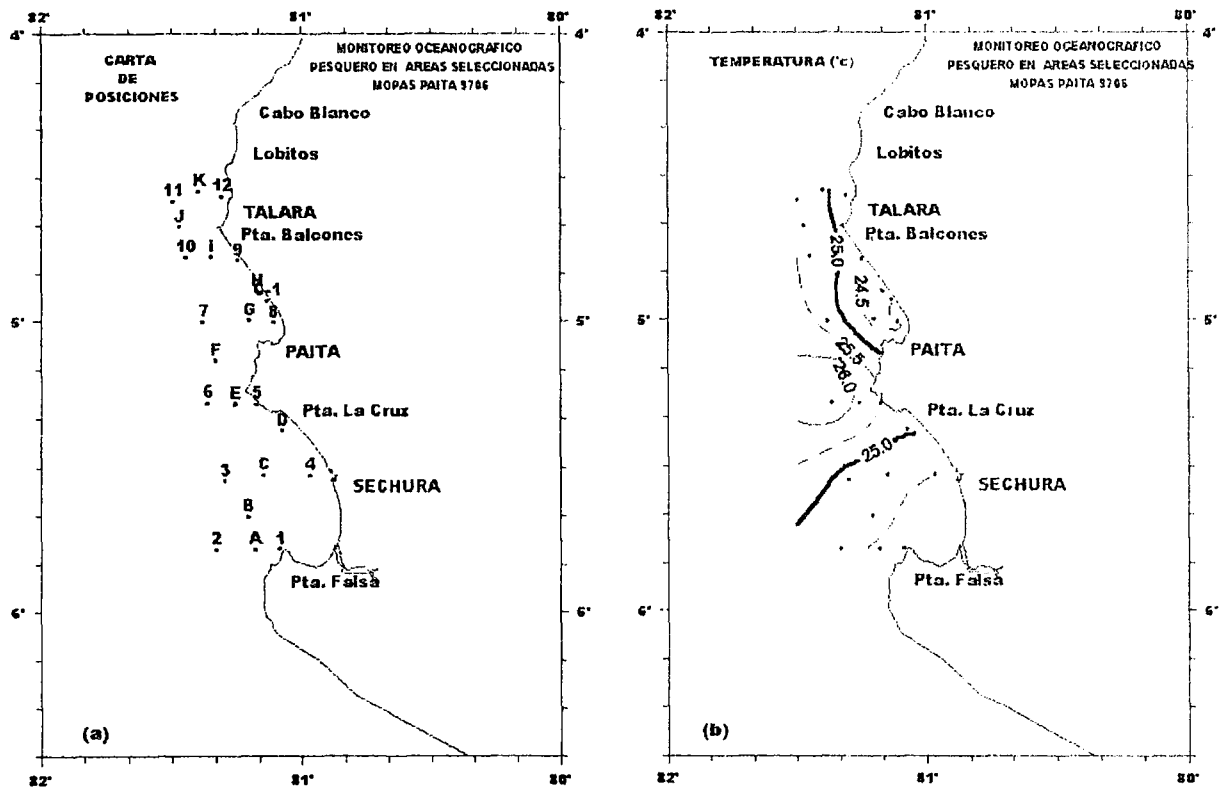


FIGURA 2. Carta de posiciones (a) y distribución de temperatura superficial del mar (b) MOPAS Paita (10-11/06/1997). E/P José Mercedes.

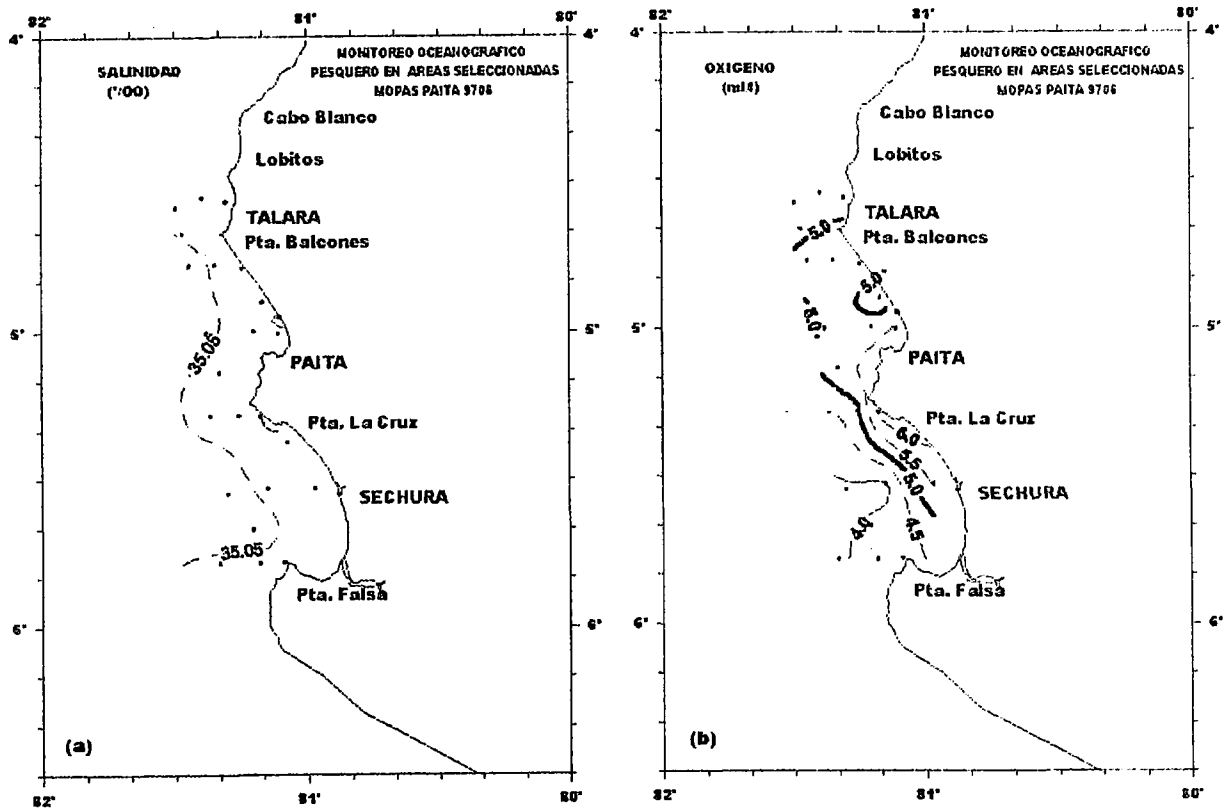


FIGURA 3. Distribución de la salinidad (a) y oxígeno superficial del mar (b) MOPAS Paita (10-11/06/1997). E/P José Mercedes.

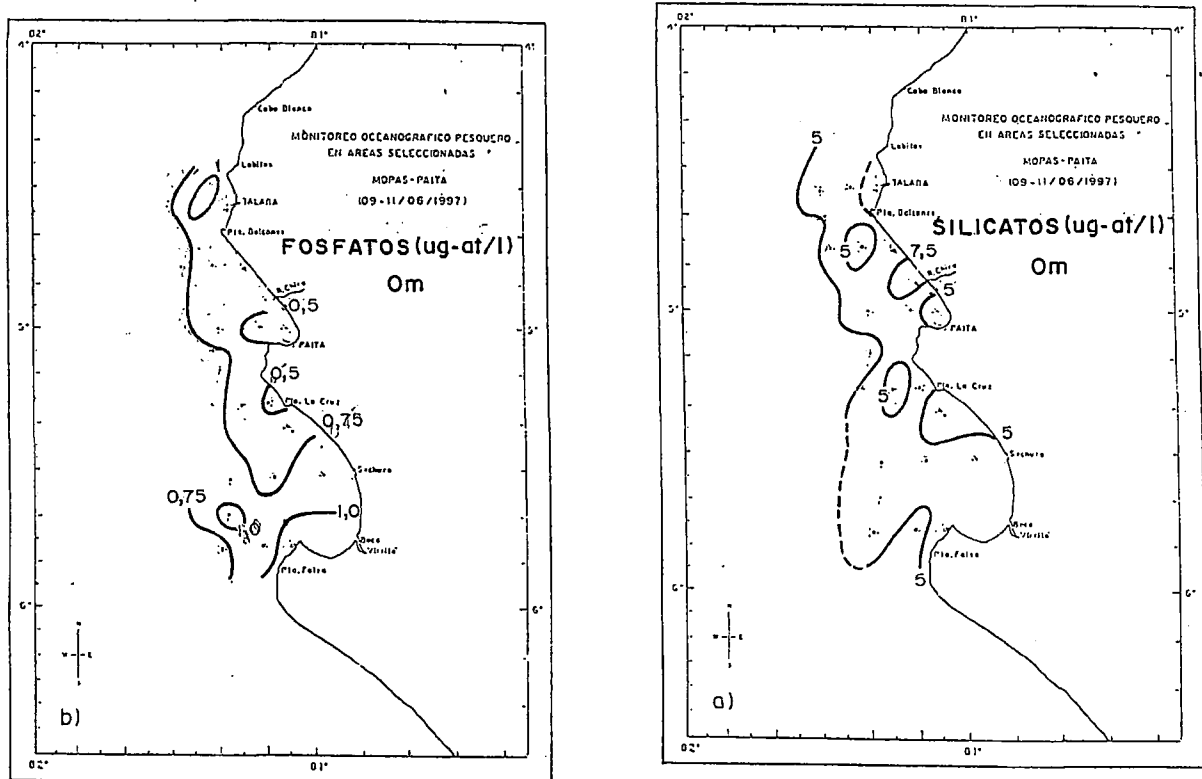


FIGURA 4. Distribución de a) fosfatos, b) silicatos en la superficie del mar MOPAS PAITA 9706 (10-11 de junio 1997).

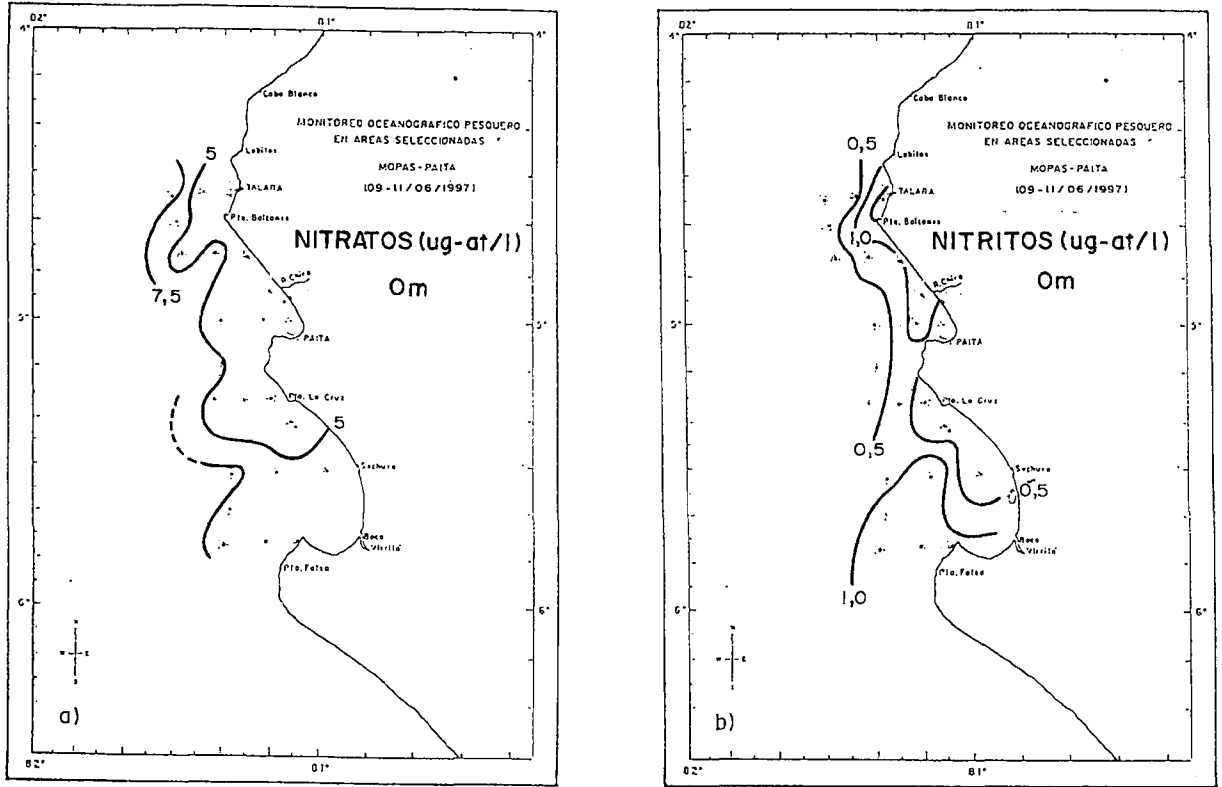


FIGURA 5. Distribución de a) nitratos, b) nitritos en la superficie del mar MOPAS Paita 9706 (10-11 de junio 1997).

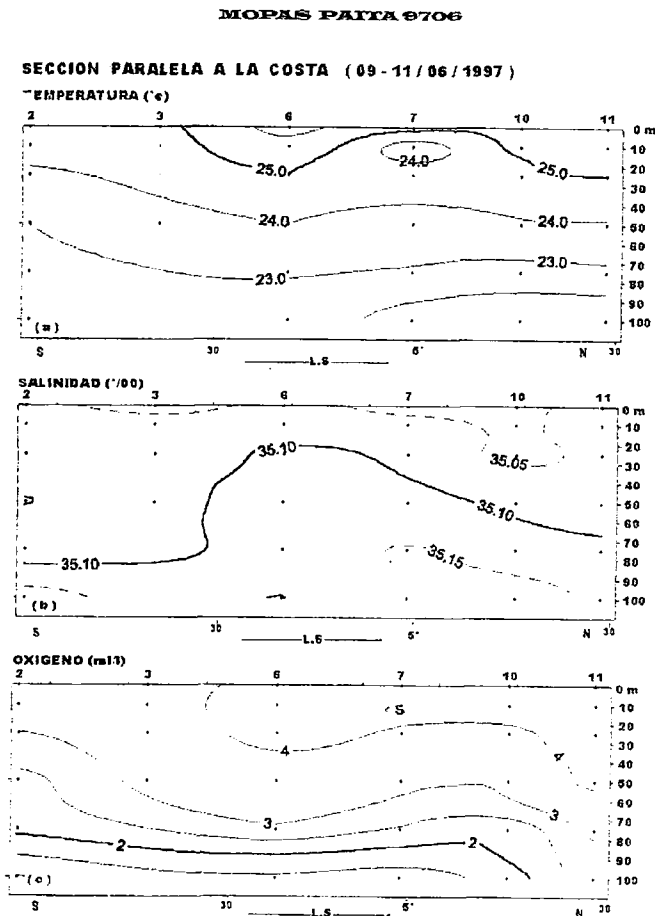


FIGURA 6. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno (c), alrededor de las 15 mn frente a Paita, con datos del MOPAS Paita (09-11/03/1997) EP José Mercedes.

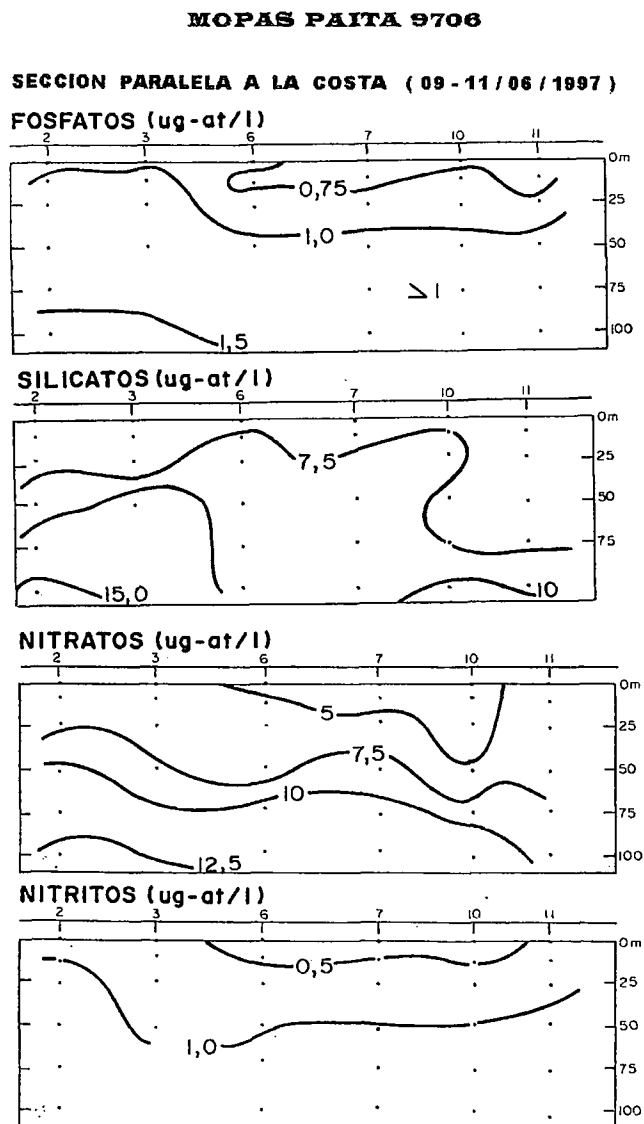


FIGURA 7. Secciones verticales de fosfatos (a), silicatos (b), nitratos © y nitritos (d), alrededor de las 15 mn frente a Paíta, con datos del MOPAS Paíta (09-11/03/1997). EP José Mercedes.

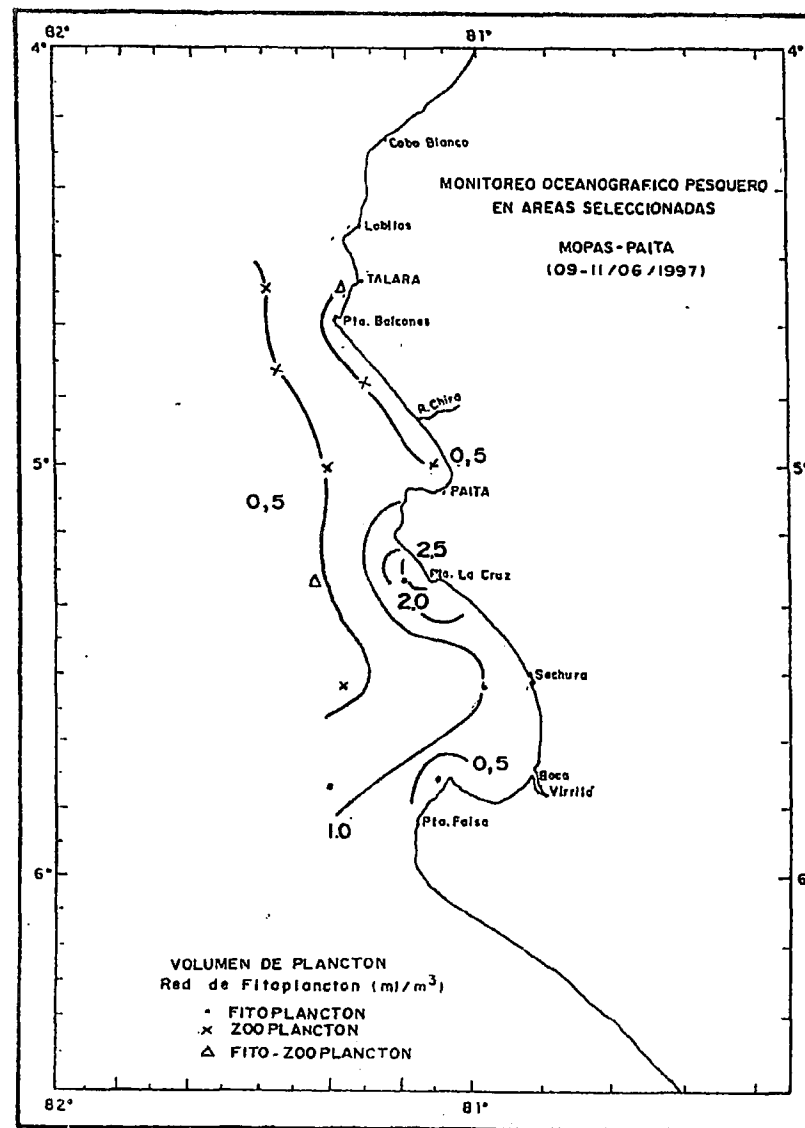


FIGURA 8. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Paíta (09-11/06/1997).

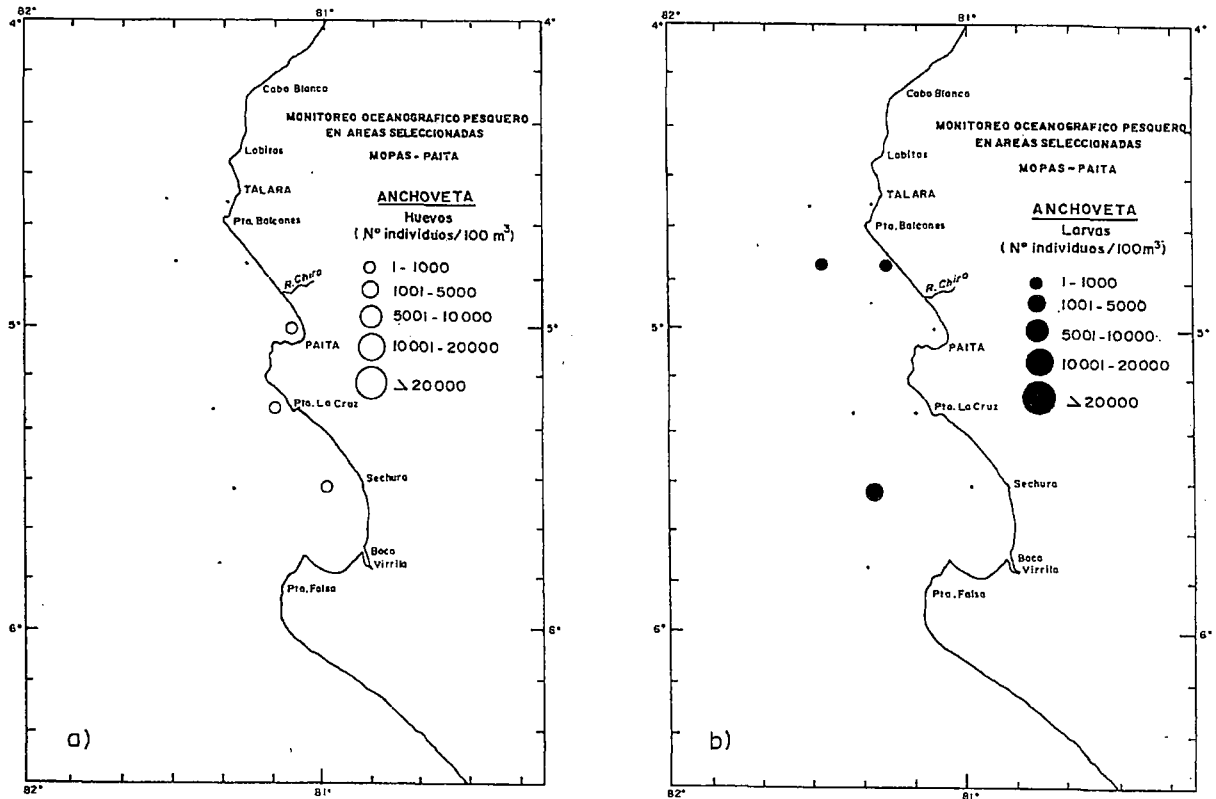


FIGURA 9. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta MOPAS Paita 9706.

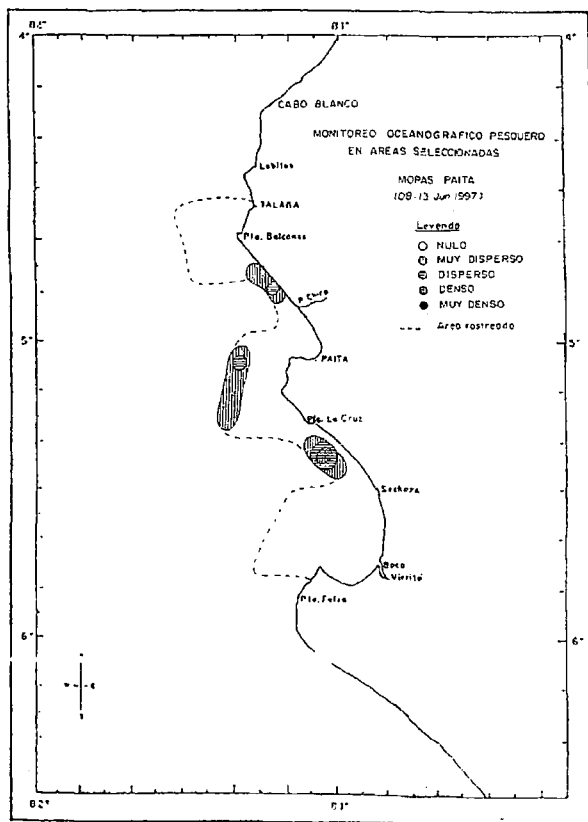


FIGURA 10. Distribución y concentración de recursos.

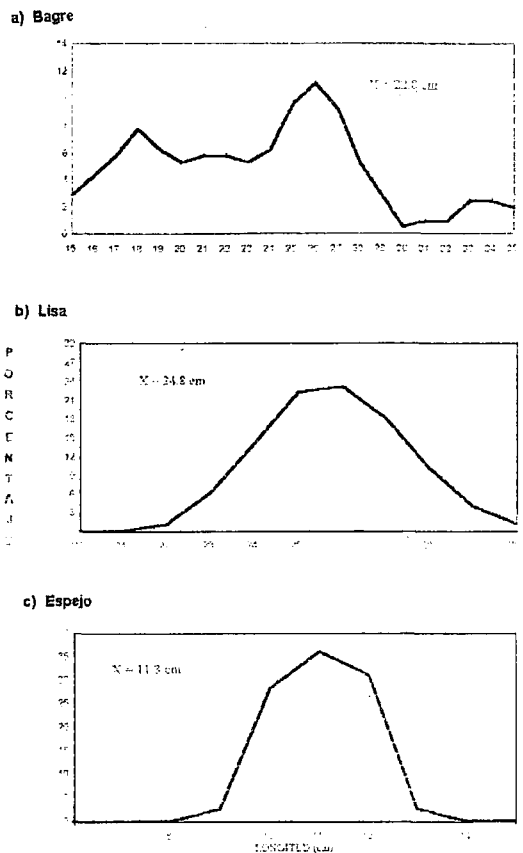


FIGURA 10A. Estructura por tallas de las principales especies pelágico-costeras capturadas entre 0-2 mn. E/P José Mercedes 9706

4. MOPAS CHIMBOTE 9706 (18-21/06/97)

4.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar.

La temperatura superficial del mar fluctuó entre 22,2 y 24,5 °C (Tabla 6). El desplazamiento de las aguas cálidas, tanto del norte como del oeste, a consecuencia del desarrollo del evento EL Niño, provocó que el área Chimbote-Chicama presentara anomalías térmicas positivas, que variaron entre +4,8 a +6,2 °C (Fig. 1b).

El mayor impacto de las aguas cálidas se presentó a 15 mn de Chimbote (24,5 °C), mientras que las aguas relativamente frías se ubicaron en el área costera alrededor de Punta Chao y entre Salaverry-Chicama (Fig. 11b)

Las ASS se presentaron en toda el área (>35.1‰) excepto frente a Chimbote-Punta Chao, donde se concentraron aguas de muy baja salinidad (34,75‰) por efecto de la mezcla entre las aguas de mar y las aguas descargadas por el río Santa (Fig. 12a).

El oxígeno disuelto presentó valores de 4,0 a 6,0 mL/L, predominando valores entre 4,5 y 5,0 mL/L, un máximo de 6,0 mL/L se presentó entre Salaverry y Guañape (Fig. 12b).

En la distribución de nutrientes, los fosfatos mostraron concentraciones de 0,60 a 2,21 ug-at/L con la mayor concentración frente a Chimbote (Fig. 13a).

Los silicatos y nitratos tuvieron valores máximos de 30 ug-at/L frente a Chimbote, en el caso de los nitratos se presentaron dos máximos en Chimbote y Salaverry con 25 y 20 ug-at/L respectivamente, la banda costera de 7,0 mn estuvo delimitada por concentraciones de 10 ug-at/L para ambos nutrientes; el rango de los nitritos fue de 0 a 1,54 mg-at/L (Fig. 13b, 14a, 14b).

4.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La Sección vertical a 15 mn de la costa, ha presentado valores de 24,5 a 20,6 °C entre 0-75 m de profundidad respectivamente (Fig. 15a).

El calentamiento de las aguas por efecto del evento El Niño, ha dado lugar a una dispersión de isotermas, por lo que no se observa una termoclina definida, solamente frente a Chimbote (Est. 5) y por aproximación de altas temperaturas hacia la costa se aprecia una débil termoclina, compuesta por tres isotermas (24-22 °C).

Esta sección también muestra salinidades propias de las ASS, con valores de 35,1 a 35,34‰, a excepción de la estación 3, que por efecto de la mezcla de las aguas mencionadas ha presentado valores menores de 35‰ hasta 10 m de profundidad (Fig. 15b).

Respecto al oxígeno valores mayores de 4 mL/L predominaron hasta los 25 m de profundidad, distinguiéndose una capa bastante homo oxígena hasta

los 75 m, donde presentan valores de 3 y 2 mL/L; valores anormales para el área pero que se justifican en esta ocasión por la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Fig. 15c).

En la sección paralela a la costa la distribución de nutrientes tuvo valores de fosfatos de 1,0 ug-at/L entre los 0 y 15 m con un pequeño núcleo de 2,0 ug-at/L cerca de la superficie (Fig. 16a). En los silicatos predominaron valores menores de 10 ug-at/L sobre los 50 m y menores de 15 ug-at/L para los nitratos (Figs. 16b,16c), para esta misma profundidad los nitritos tuvieron 0,5 ug-at/L con dos máximos de 1,5 y 2,0 ug-at/L a 25 m (Fig. 16d).

4.3 Volumen de plancton

Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0,4 mL/m³ (Est. 3) y 4,0 mL/m³ (Est. 15) con un valor promedio de 2,21 mL/m³ (Fig. 17). El 80% de las estaciones presentaron valores mayores de 1,0 mL/m³, con temperaturas superficiales entre 22,4° y 24,5 °C.

El fitoplancton fue predominante en el 83 % de las estaciones con la preponderancia de diatomeas de afloramiento de alta tasa de reproducción, mientras que el 17% restante correspondió al zooplancton.

Las mayores concentraciones (3,0 mL/m³) dadas por el fitoplancton, fueron localizadas dentro de las 10 mn en las estaciones costeras frente a Chicama y Punta Chao. Las menores concentraciones (0,5 mL/m³) estuvieron localizadas a 15 millas de la costa (estaciones 3 y 5), frente a Punta Chao y Chimbote, dadas por el zooplancton.

Skeletonema costatum diatomea de las primeras fases de la sucesión fitoplanctónica, sobresalió por su mayor abundancia de Chicama a Salaverry distribuyéndose hasta por fuera de las 15 mn, mientras que entre Guañape y Chimbote se presentó en forma restringida (dentro de las 10 mn). Asociadas a esta especie estuvieron presentes *Thalassiosira* sp., *Coscinodiscus perforatus* y *Pseudo-nitzschia pungens* (Tabla.7).

Los dinoflagelados fueron poco frecuentes en las estaciones costeras mostrando una mayor diversidad de especies por fuera de las 10 mn.

Zooplancton

Los volúmenes de zooplancton en esta área oscilaron entre 5,8 y 52,6 mL/100 m³, con el mayor volumen frente a Salaverry a 16 mn de la costa y el menor entre Chicama y Huanchaco a 18 mn de la costa.

Los indicadores biológicos se distribuyeron en toda el área explorada, entre los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se determinó a los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausii* e *Ischnocalanus plumulosus*, entre Chicama y Salaverry estuvieron dentro de las 5 mn de la costa y entre Guañape y Chimbote a 20 mn de la costa. Así mismo se encontraron organismos de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) como el copépodo *Centropages furcatus* y el quetognato *Sagitta*

regularis entre Chicama y al norte de Huanchaco a 20 mn de la costa y entre Huanchaco y Chimbote a 3 mn de la costa (Tabla.8).

Ictioplancton

El ictioplancton estuvo caracterizado por la presencia de huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), *Sardinops sagax* (sardina), *Vinciguerria lucetia*. Así como larvas de las familias *Scombridae* (caballa), *Sciaenidae* (lorna), *Syngnathidae* (agujilla de mar común) y *Triglidae* (falso volador) (Tabla 9). Los huevos de anchoveta presentaron abundancias que fluctuaron entre 8 y 42 467 huevos/100 m³, ubicándose la mayor concentración al norte de Guañape a 5 mn de la costa y la menor concentración entre Chicama y Huanchaco a 19 mn de la costa (Fig. 18a). Las larvas presentaron menores abundancias que los huevos entre 10 y 116 larvas/100 m³; la mayor abundancia estuvo entre Chicama y Huanchaco a 2 mn de la costa y la menor frente a Punta Chao a 3 mn de la costa (Fig. 18b).

La sardina se localizó entre Guañape y Chimbote, los huevos estuvieron distribuidos hasta las 18 mn de la costa, y las larvas se ubicaron sólo frente a Chimbote, con menores concentraciones que los huevos.

En relación a las larvas de *Vinciguerria lucetia*, se localizaron entre Punta Chao y Chimbote y entre Chicama y Huanchaco a 16 mn de la costa.

En esta oportunidad se observó que la anchoveta presentó menor distribución longitudinal y menores abundancias de huevos y larvas en relación al mes de enero.

4.4 Recursos

Distribución y concentración de recursos

Los recursos pelágicos costeros en el área de estudio se encontraron en pequeñas áreas aisladas y muy dispersos, el área de mayor concentración se encontró frente a Huanchaco de 01-15mn de la costa y en Chicama desde 0-07 mn de la costa, también se registraron pequeñas áreas cerca a la costa, localizadas frente a Chimbote, Punta Chao y Chicama (Fig. 19).

En la distribución vertical de estos recursos costeros, los cardúmenes se registraron desde los 10-35 m de profundidad; estas concentraciones por el tipo de trazo y por la presencia de piqueros, en algunos casos, indicaría que probablemente sea el recurso anchoveta.

Entre Chicama y Chimbote la isoterma de 22,5 °C delimita dos zonas importantes de disponibilidad de los recursos pelágico-costeros; la primera con predominancia de lisa y la segunda con anchoveta; esta ocurrencia responde a repliegue de estos recursos por la intromisión de Aguas Oceánicas. No obstante esta disponibilidad está caracterizada por mostrar a los recursos dispersos.

Composición de las capturas y especies

Se efectuaron tres calas, obteniéndose una captura total de 116,63 kg, identificándose 15 especies. El mayor porcentaje de la captura total se debió a la presencia de la "lisa" *Mugil cephalus* (96%) y otros (4%) (Tabla 10).

La primera cala se realizó en el área 1 (entre Huanchaco y Chicama) a 1,5 mn de la costa identificándose 6 especies: *Engraulis ringens* "anchoveta", *Stromateus stellatus* "pámpano pintado", *Odontesthes regia regia* "pejerrey", *Cynoscion analis* "cachema", *Menticirrhus ophicephalus* "mis mis" y *Anchoa nasus* "samasa", siendo los más representativos la anchoveta y pámpano pintado, alcanzando el 52,3% y 35,9% de la captura total respectivamente.

La segunda cala se realizó en el área 2 (frente a Puerto Chicama) a 2 millas de distancia a la costa, registrándose una captura total de 102,3 kg, identificándose 7 especies: *Mugil cephalus* "lisa", *Cynoscion analis* "cachema", *Stromateus stellatus* "Pámpano pintado", *Odontesthes regia regia* "pejerrey", *Galeichthys peruvianus* "bagre", *Paralonchurus peruanus* "coco" y *Sciaena deliciosa* "lorna". El mayor porcentaje de la captura total correspondió a la lisa (99,7%).

La tercera cala se efectuó en el área 3 (frente a Puerto Chicama) a 3 millas de distancia, registrándose una captura total de 10,5 kg, identificándose 7 especies: *Mugil cephalus* "lisa", *Trachinotus paitensis* "pámpano", *Cynoscion analis* "cachema", *Ethmidium maculatum* "machete", *Fodiator acutus rostratus* "pez volador", *Selene peruvianus* "espejo" y *Oligoplites refulgens* "chaqueta de cuero". El mayor porcentaje de la captura total correspondió a la lisa (95%).

Estructura por tallas

Lisa: *Mugil cephalus*.- Esta especie frente a Chicama dentro de las 3 millas, mostró una estructura por tallas constituida principalmente por ejemplares adultos, con moda en 41 cm y media de 39,3 cm (Fig. 19A-a).

Pámpano pintado: *Stromateus stellatus*.- Esta especie mostró un rango de tallas entre 11 y 18 cm de longitud total, con moda en 14 cm y media de 14,3 cm (Fig. 19A-b)

Anchoveta: *Engraulis ringens*.- La anchoveta capturada entre Chicama y Huanchaco dentro de 1,5 millas, presentó un rango de tamaños entre 5,5 cm y 18,5 cm, presentando 2 grupos modales (6-17,5 cm) y media de 15 cm (Fig. 19A-c)

4.5 Discusión y conclusiones

Las temperaturas y salinidades superficiales han presentado valores elevados para la época, lo que ha originado anomalías térmicas de 4,8 a 6,2 °C sobre el patrón y altos tenores de salinidad próximos a la costa.

Aunque el parámetro salinidad sólo indica bajos valores por efecto de mezcla con las aguas de los ríos entre Punta Chao- Chimbote, también se han encontrado organismos de aguas ecuatoriales, lo que indica que las AES siguen presentes en el área, aunque bastante mezclada con las ASS.

Si comparamos los resultados de esta operación (9706) con el Mopas 9703 se observa que los valores de oxígeno mostraron un incremento en su concentración con valores de 5 y 6 mL/L, indicando la influencia de las Aguas Subtropicales Superficiales con temperatura de 23 °C y salinidades de 35,1 ‰.

En relación a los nutrientes, los fosfatos mostraron un incremento en su concentración, los nitratos y silicatos tuvieron una distribución similar a la del MOPAS 9705. Los máximos de los diferentes parámetros frente a Chimbote fueron influenciados por el río Santa, que posiblemente tuvo un flujo o aporte mayor.

La distribución de nutrientes es característica de aguas de mezcla con pequeños núcleos de concentraciones altas en las zonas más costeras.

Las Aguas Subtropicales Superficiales con temperatura de 23°C y salinidades de 35,1 ‰ dominaron toda el área de estudio hasta los 100 m de profundidad.

La sección vertical no muestra una termoclina definida por la misma profundización de las isotermas.

Valores de oxígeno mayores a 5,0 mL/L corresponden a la presencia de las ASS.

El volumen promedio de plancton para otoño de 1997 (2,21 mL/m³) mostró un ligero decremento en las concentraciones con respecto al verano del presente año cuando se obtuvo un valor medio de 3 mL/m³ (DELGADO *et al.* 1997). Para otoño de 1996 los volúmenes de plancton fueron más altos (con máximos de 6,0 mL/m³) dando un valor medio de 3,12 mL/m³ (SÁNCHEZ *et al.* 1996), reflejando anomalías climáticas existentes en esta época del año.

Para el otoño de 1996 la composición especiológica se caracterizó por la presencia de especies de los géneros *Chaetoceros* y *Coscinodiscus*, *Lithodesmium undulatum*, *Thalassiosira subtilis* y *Noctiluca miliaris*, composición que se mantiene para el invierno. Para la primavera del mismo año se hizo presente *S. costatum* (MOPAS 9609) especies de la primera fase de la sucesión fitoplanctónica que da inicio a los primeros "blooms" de la estación.

El fitoplancton (83%) para el presente período se caracterizó por la dominancia de *Skeletonema costatum*, diatomea que constituye la principal fuente de alimento de los recursos marinos. Su presencia en toda el área hace suponer una alteración en la composición especiológica debido a la tropicalización del ambiente, correspondiente a la estación primaveral.

Protooperidinium obtusum, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), no fue identificado en toda el área de estudio. Especies indicadoras de Aguas Cálidas (Dinoflagelados) fueron identificadas por fuera de las 10 mn.

En Chimbote la anchoveta se distribuyó en toda el área muestreada, los huevos presentaron abundancias que fluctuaron entre 8 y 42 467 huevos/100 m³ y las larvas abundancias de 10 y 116 larvas/100 m³, aunque tanto huevos como larvas mostraron menor abundancia que en enero 1998.

En el área de monitoreo, la distribución geográfica de los recursos pelágicos costeros se presentó muy dispersa en el área entre Chicama y Chimbote hasta las 15 mn de distancia de la costa, con un área pequeña de concentración densa frente a Huanchaco y otras dispersas frente a Punta Chao y Chicama, hallándose las mayores concentraciones en forma vertical de los 10 a 20 m de profundidad.

Debido a la presencia de El Niño 1997-98, con intromisión de aguas oceánicas, los cardúmenes de anchoveta presentaron un repliegue hacia la costa y migración hacia el sur, lo cual está siendo aprovechado por la flota industrial de la zona.

En el área de Chimbote el mayor porcentaje de la captura total correspondió a la lisa (96,3%), compuesta por individuos adultos con moda en 41 cm y media de 39,3 cm.

La anchoveta capturada entre Huanchaco y Chicama, presentó 2 grupos modales (6-17,5 cm) y media de 15 cm.

TABLA 6. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS CHIMBOTE 9706 (18-20/06/1997)

EST	FECHA	HORA	POSICIÓN		PROF M	TEMP (°C)	SALIN (‰)	OXIGENO (mL/L)	FOSFATOS (ug-at/L)	SILICATOS (ug-at/L)	NITRATOS (ug-at/L)	NITRITOS (ug-at/L)
			LATITUD	LONGITUD								
1	18/6/97	21:05	09° 05'08	78° 38'19	0	23,8	35,09	4,59	2,21	32,59	26,08	1,54
					10	21,9	35,12	2,82	1,6	29,44	20,44	2,36
2	18/6/97	23:10	09° 05'50	78° 45'00	0	24,1	35,00					
3	19/6/97	00:15	09° 04'46	78° 52'02	0	24,5	34,98	4,74	0,6	5,07	8,75	0,89
					10	24,5	34,97	4,64	0,63	3,46	4,65	0,91
					25	24,2	35,03	4,33	0,86	4,5	9,9	2,48
					50	21,5	35,20	2,9	1,31	10,51	19,33	0,18
					75	20,6	35,25	2,49	0,89	9,75	14,43	0,3
4	19/6/97	03:04	08° 54'34	78° 59'26	0	24,2	35,03	4,65				
					10	24,1	35,17	4,59	0,69	4,72	8,69	1,22
5	19/6/97	04:10	08° 48'10	79° 03'10	0	24,1	35,17	4,59	0,69	4,72	8,69	1,22
					10	24,1	35,00	4,42	0,67	6,74	11,27	1,2
					25	22,0	35,19	4,11	0,82	3,69	6,88	1,86
					50	21,9	35,17	2,87	1,01	7,87	15,02	0,16
					75	20,9	35,18	2,19	1,15	14,2	24,35	0,2
6	19/6/97	06:27	08° 43'51	78° 58'20	0	22,7	35,05	4,14				
					10	22,0	35,18	3,06	1,41	13,75	12,87	0,81
7	19/6/97	08:35	08° 45'10	78° 48'30	0	22,4	35,15	4,15	0,69	9,26	10,08	0,59
					10	22,0	35,18	3,06	1,41	13,75	12,87	0,81
8	19/6/97	10:30	08° 35'50	78° 54'10	0	22,5	35,10	4,59				
					10	23,0	35,08	6,18	1,13	14,97	24,81	0,3
9	19/6/97	12:18	08° 27'20	78° 59'30	0	23,0	35,08	6,18	1,13	14,97	24,81	0,3
					10	21,3	35,13	2,19	1,34	11,37	20,91	0,39
					25	21,1	35,18	1,51	1,57	19,55	15,89	1,04
					50	21,1	35,18	1,51	1,57	19,55	15,89	1,04
					75	21,1	35,18	1,51	1,57	19,55	15,89	1,04
10	19/6/97	14:03	08° 31'20	79° 05'20	0	23,4	35,10	6,47				
					10	23,9	35,18	4,83	0,76	3,51	7,43	0,71
11	19/6/97	15:17	08° 33'30	79° 12'20	0	23,9	35,18	4,83	0,76	3,51	7,43	0,71
					10	23,6	35,14	4,69	0,8	6,11	12,75	0,77
					25	23,4	35,12	3,62	1,21	23,37	29,58	0,91
					50	22,1	35,27	3,11	0,87	7,55	19,96	0,08
					75	21,2	35,20	2,54	1,17	9,39	13,17	0,08
12	19/6/97	17:12	08° 23'20	79° 18'00	0	23,5	35,03	5,12				
					10	22,7	35,22	3,85	0,64	6,88	7,44	0,39
13	19/6/97	18:10	08° 17'50	79° 18'60	0	23,0	35,09	4,83	1,02	7,33	6,95	0,77
					10	22,7	35,22	3,85	0,64	6,88	7,44	0,39
					25	21,7	35,26	2,48	1,15	10,02	15,94	0,12
					50	21,4	35,34	2,14	1,35	11,55	13,74	0,24
					75	21,4	35,34	2,14	1,35	11,55	13,74	0,24
14	19/6/97	20:15	08° 14'50	79° 12'50	0	23,1	35,07	6,57				
					10	22,2	35,10	5,24	0,88	10,07	7,63	0,16
15	19/6/97	21:47	08° 09'32	79° 07'50	0	21,6	35,25	2,57	1,34	11,73	12,39	0,32
					10	21,6	35,25	2,57	1,34	11,73	12,39	0,32
16	20/6/97	00:07	08° 02'40	79° 12'50	0	22,4	35,17	5,35				
					0	22,4	35,10	5,17	1,06	11,96	7,63	0,22
C-1	20/6/97	01:22	07° 58'20	79° 18'00	0	22,4	35,10	5,17	1,06	11,96	7,63	0,22
					19	21,2	35,14	0,77	2,27	36,59	14,33	0,61
17	20/6/97	02:39	07° 57'10	79° 19'10	0	22,4	35,10	5,26	1,51	16,59	14,37	0,37
					10	21,5	35,08	0,86	1,88	27,46	13,32	0,89
18	20/6/97	04:04	07° 59'10	79° 24'20	0	22,9	35,07	5,48				
					0	23,4	35,11	4,64	1,29	5,71	8,04	0,77
19	20/6/97	06:10	08° 01'40	79° 34'20	0	23,4	35,11	4,64	1,29	5,71	8,04	0,77
					10	23,5	35,11	4,51	0,96	6,74	10,79	0,69
					25	23,4	35,15	4,54	0,94	6,83	11,7	0,87
					50	21,9	35,26	2,87	1,17	8,81	12,96	0,22
					75	21,3	35,30	2,19	1,18	14,97	14,49	0,14
20	20/6/97	07:45	07° 54'00	79° 37'10	0	23,3	35,11	4,29				
					0	23,5	35,15	4,54	1,16	7,1	11,96	1,1
21	20/6/97	09:05	07° 47'02	79° 42'10	0	23,5	35,15	4,54	1,16	7,1	11,96	1,1
					10	23,5	35,11	4,42	1,96	6,65	9,94	1,04
					25	23,4	35,16	3,86	1,2	11,24	15,26	1,52
					50	22,1	35,29	2,92	1,36	7,37	12,66	0,32
					75	21,1	35,15	1,46	1,21	18,7	13,89	0,14
22	20/6/97	11:10	07° 41'40	79° 38'30	0	23,2	35,31	5,63				
					0	22,2	35,27	4,64	1,11	19,37	6,86	0,77
23	20/6/97	12:48	07° 41'20	79° 30'20	0	22,2	35,27	4,64	1,11	19,37	6,86	0,77
					10	21,9	35,30	2,63	1,41	24,81	9,7	1,24
C-2	20/6/97	14:42	07° 43'41	79° 27'50	0	22,4	35,11	4,64				
					10	21,9	35,09	2,73				
C-3	20/6/97	15:32	07° 42'41	79° 28'10	0	22,6	35,26	5,22				
					0	22,2	35,10	4,74				
24	20/6/97	19:46	07° 51'51	79° 23'06	0	22,2	35,10	4,74				
25	21/6/97	11:49	08° 54'40	78° 41'30	0	22,8	34,71					

TABLA 7. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON SUPERFICIAL MOPAS CHIMBOTE 9706

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	23.8	24.5	24.1	22.4	23.0	23.9	23.0	22.2	22.4	23.4	23.5	22.2
VOLUMEN (ml/m3)	1,5	0,4	0,5	3,0	3,8	2,2	2,0	4,0	3,0	1,5	1,0	3,6
DIATOMEAS												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Asteromphalus brokerii</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Actinopthichus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros concavicornis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	2	1	2	0	1	1	0	0	2
<i>Coscinodiscus waillessi</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Detonula confervacea</i>	2	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	0
<i>Guinardia delicatula</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>Guinardia striata</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Eucampia cornuta</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Planktoniella sol</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	1	0	0	1	2	1	1	3	1	1	0	1
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	2	0	0	4	4	4	2	4	4	2	0	4
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	3	0	1	0	1	1	3	1	0	3	3	0
<i>Thalassiothrix delicatula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiothrix mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium declinatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Ceratium fusus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ceratium gibberum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacantum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocistis lunula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Leyenda:	Ausente	:0			Abundante	:3						
	Presente	:1			Muy abundante	:4						
	Poco abundante	:2										

TABLA 8. Composición de indicadores biológicos durante el MOPAS CHIMBOTE 9706.

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (mL/100m3)	11.7	10.1	17.7	17.6	24.2	20.3	52.6	12.5	18.6	5.8	9.7	30.5
Copepodos												
<i>Acartia danae</i>	*	*	*			*	*			*	*	
<i>Calocalanus pavo</i>	*	*	*			*	*	*		*	*	*
<i>Centropages furcatus</i>	*	*	*	*		*	*	*		*	*	
<i>Mecynocera clausii</i>	*		*				*	*	*	*	*	
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>		*	*							*		
Quetognatos												
<i>Sagitta regularis</i>											*	

TABLA 9. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS CHIMBOTE 9706 (N° ind/100m3)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Familia	Especie	Estadio												
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	2087			1752	42467			1901	770	8		231
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	11			10				105	116			48
Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>	huevos	196	56		95		1246						
	<i>Sardinops sagax</i>	larvas	11	2										
Clupeidae		larvas	5											
Carangidae		larvas							135					
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larvas		6	70							5		
Sciaenidae		larvas									7			
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas	8			5								
Syngnathidae		larvas	2							10	7			
Triglidae		larvas	29		10				19					
No determinados		huevos	814	395	446	342	182	*	1500	220	14	229	93	122
		larvas				25				5	7	23	19	

Tabla 10. Composición por especies y capturas (kg) en el área de Chimbote E/P Náutico I 9706

ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	AREA 1	%	AREA 2	%	AREA 3	%	TOTAL	%
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>			102	99,7	10	95,16	112	96,03
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	2	52,3					2	1,71
Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	1,37	35,95	0,02	0,02			1,39	1,19
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>					0,31	2,95	0,31	0,27
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	0,16	4,14	0,09	0,09			0,25	0,21
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	0,06	1,67	0,11	0,11	0,05	0,45	0,22	0,19
Mis mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	0,11	2,94					0,11	0,1
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	0,11	2,91					0,11	0,1
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>					0,06	0,57	0,06	0,05
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>			0,05	0,05			0,05	0,05
Pez volador	<i>Fodiatur acutus rostratus</i>					0,04	0,37	0,04	0,03
Espejo	<i>Selene peruvianus</i>					0,03	0,33	0,03	0,03
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>			0,03	0,03			0,03	0,03
Chaqueta de Cuero	<i>Oligoplites refulgens</i>					0,02	0,17	0,02	0,02
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>			0,01	0,01			0,01	0,01
TOTAL		3,81	100	102,31	100	10,51	100	116,63	100

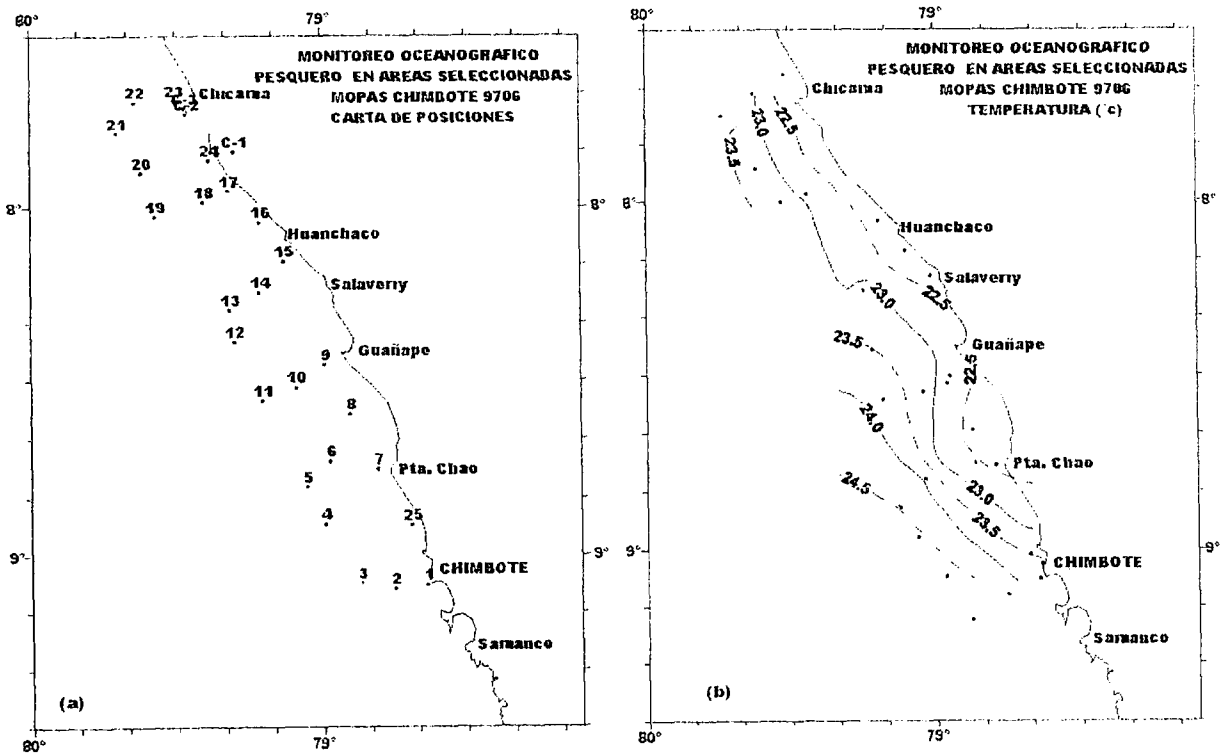


FIGURA 11. Carta de posiciones (a) y distribución de la temperatura en la superficie del mar (b) MOPAS Chimbote (18-21/06/1997). E/P Náutico.

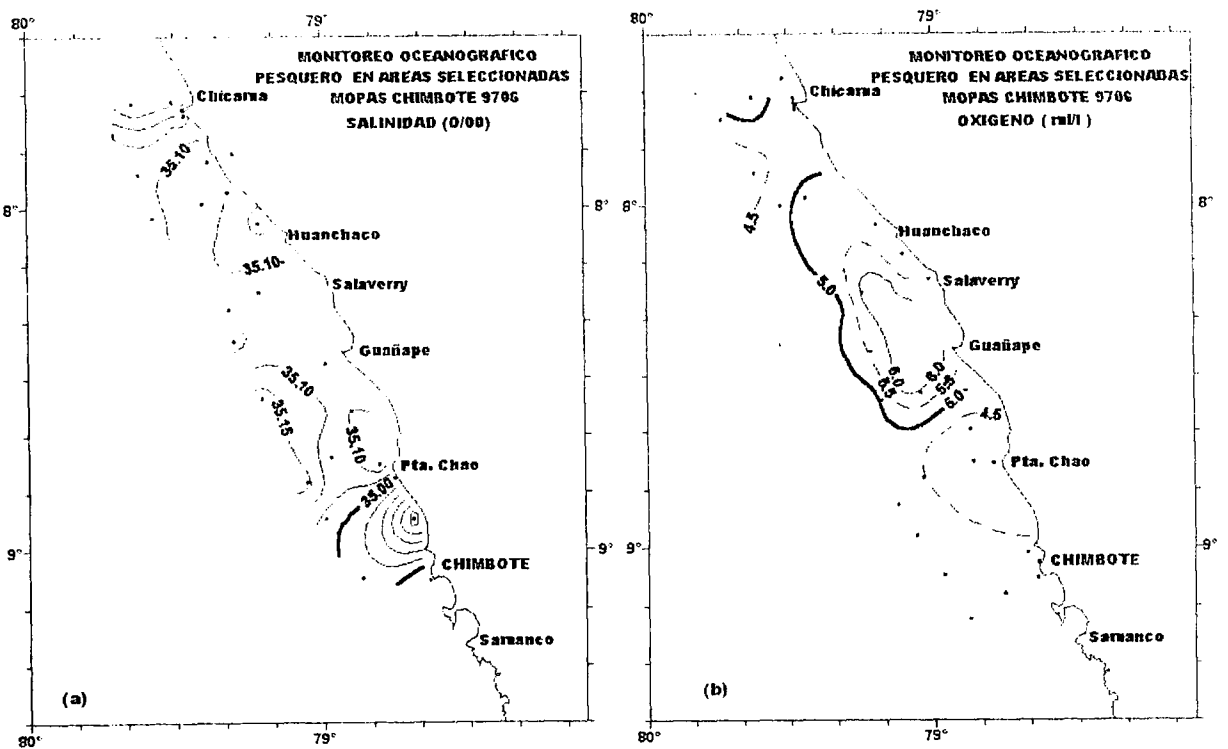


FIGURA 12. Distribución de la salinidad (a) y oxígeno (b) en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 9706.

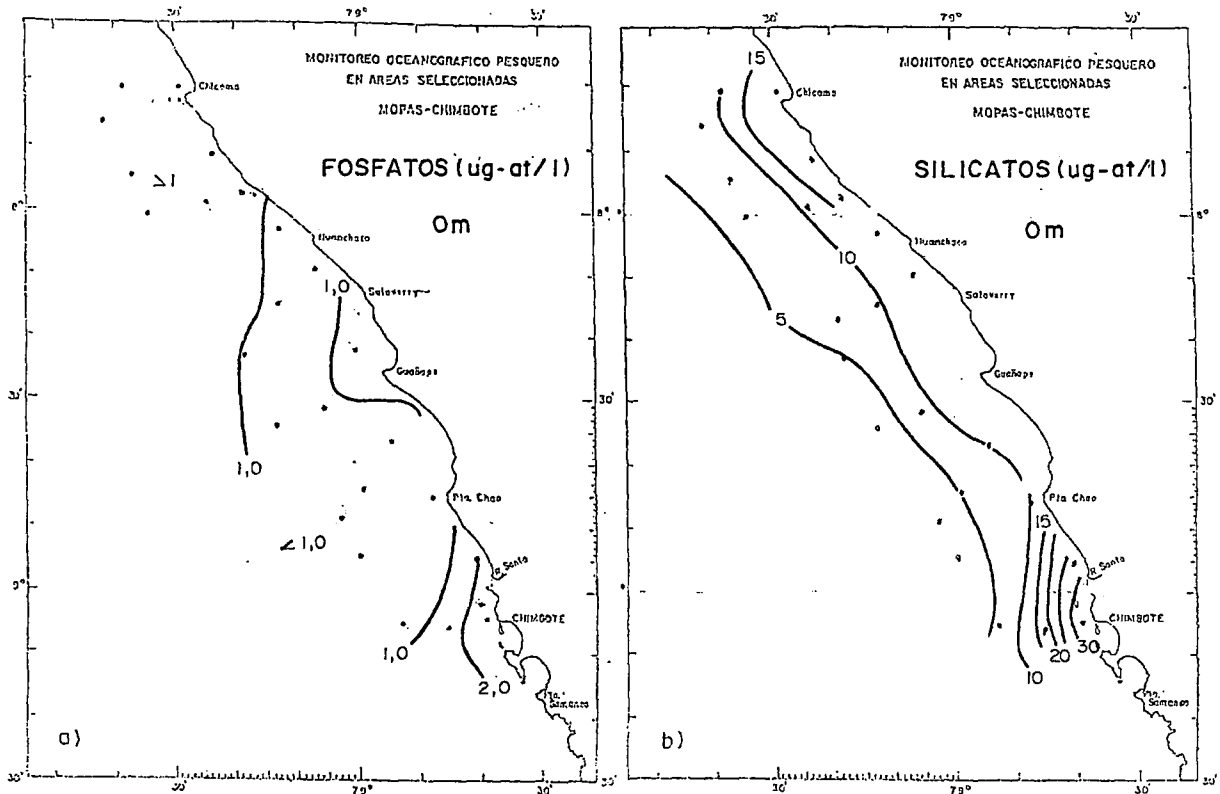


FIGURA 13. Distribución de a) fosfatos, b) silicatos en las superficie del mar. MOPAS Chimbote 9706 (18-21 de junio de 1997).

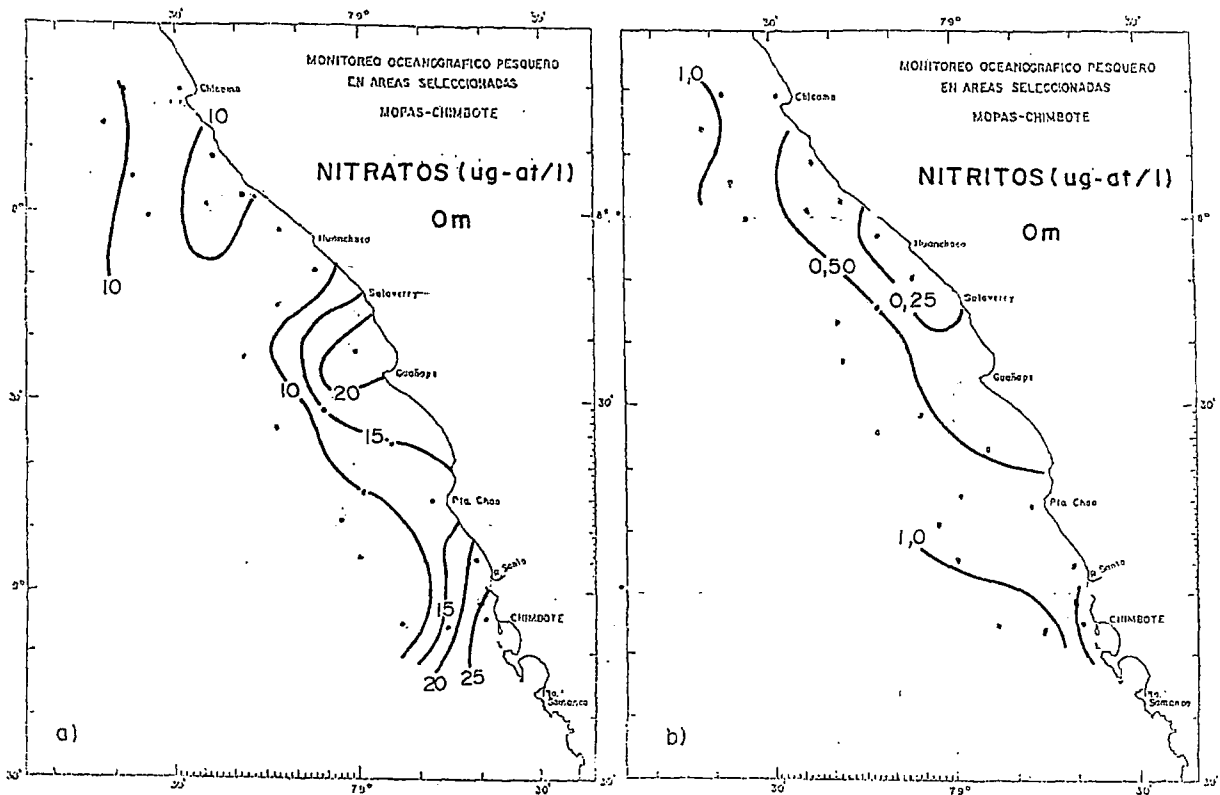


FIGURA 14. Distribución de a) nitratos, b) nitritos en la superficie del mar MOPAS Chimbote 9706 (18-21 de junio de 1997).

MOPAS CHIMBOTE 9706

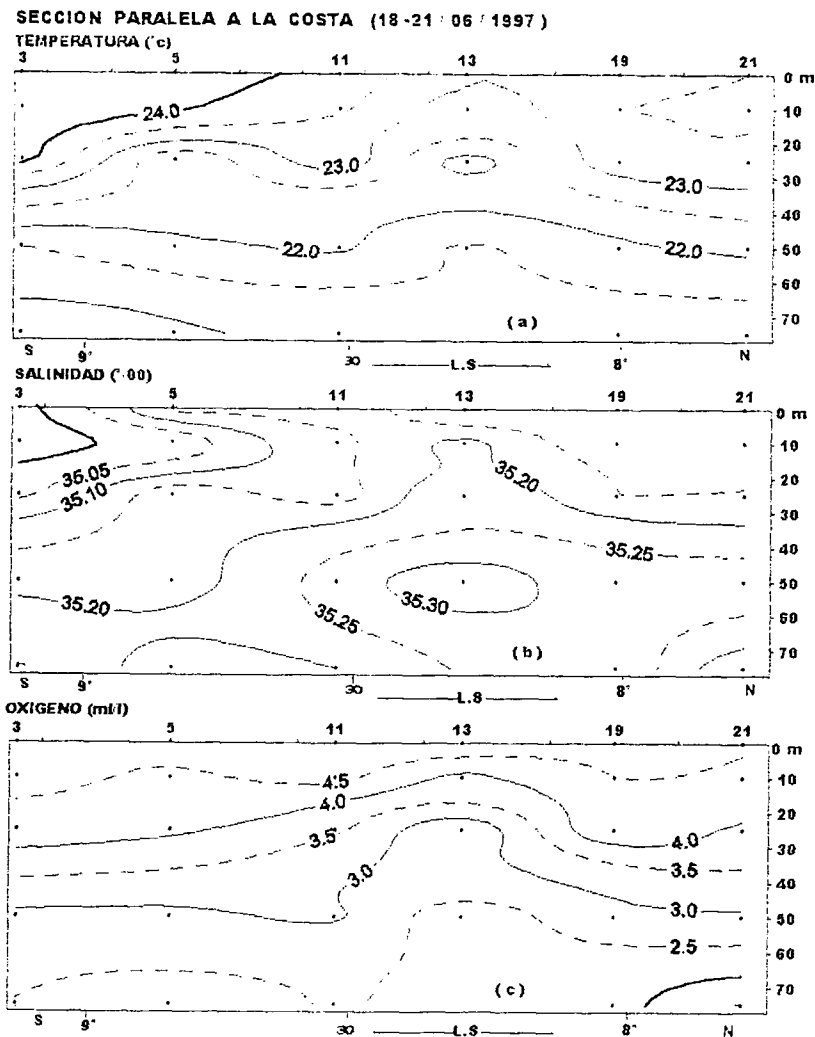


FIGURA 15. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno ©, alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote (18-21/06/1997) E/P Náutico.

MOPAS CHIMBOTE 9706

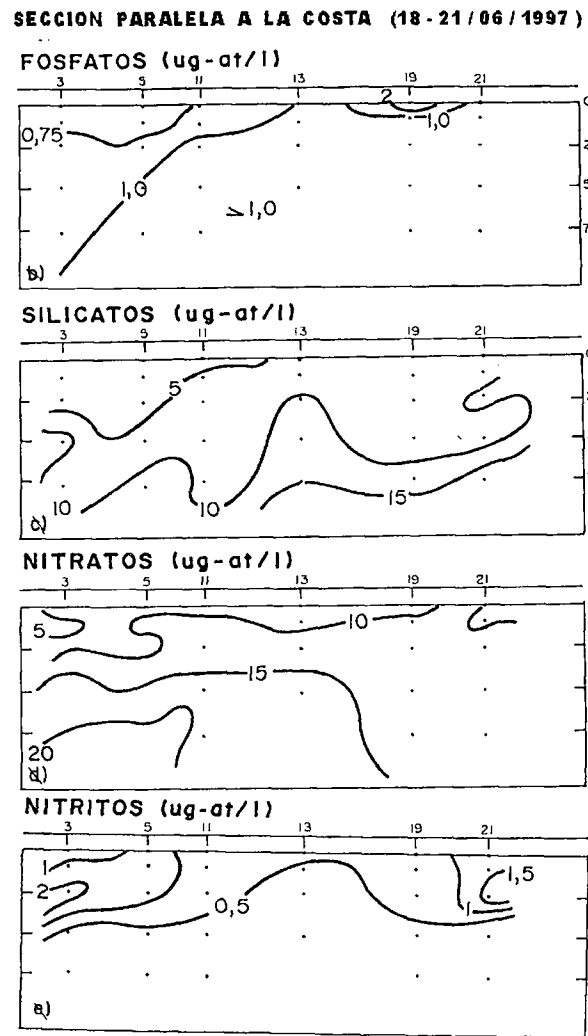


FIGURA 16. Secciones verticales de fosfatos (a), silicatos (b), nitratos © y nitritos (d), alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote (18-21/06/1997). E/P Náutico.

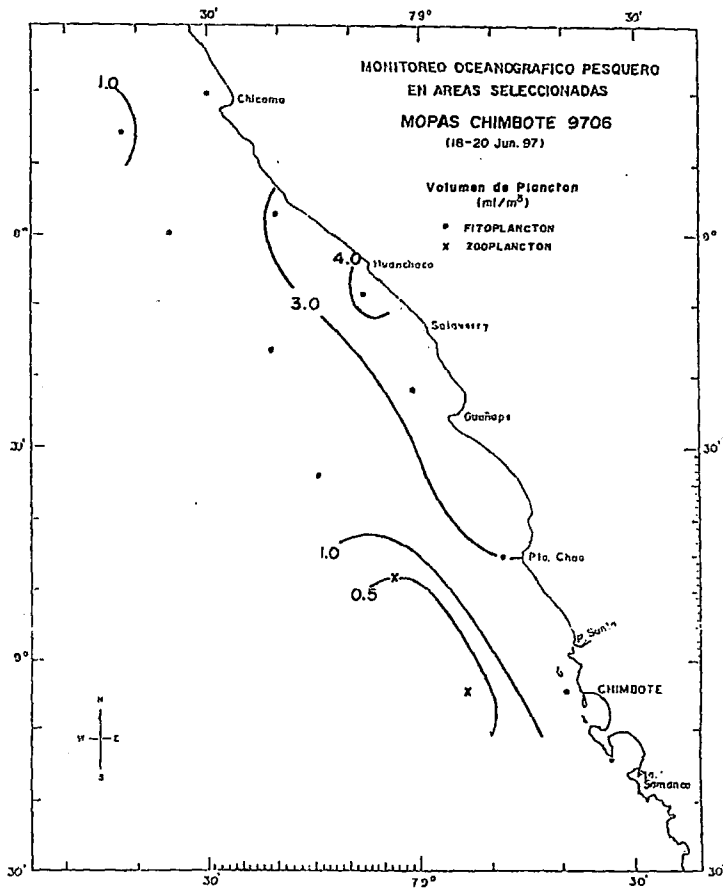


FIGURA 17. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Chimbote 9706 (18-20 junio 1997).

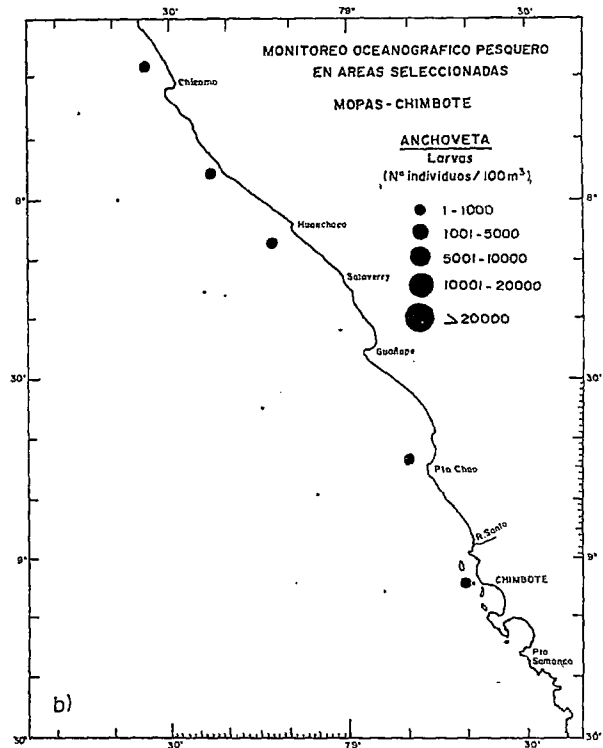
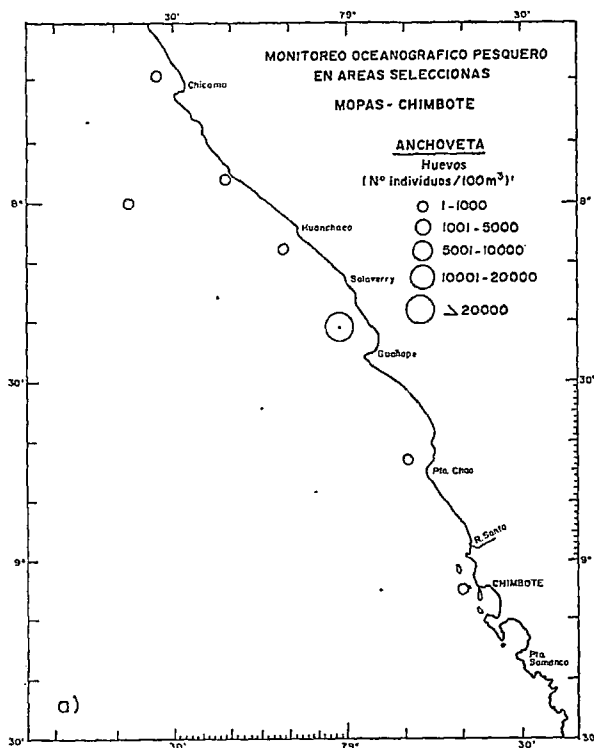


FIGURA 18. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta MOPAS Chimbote 9706.

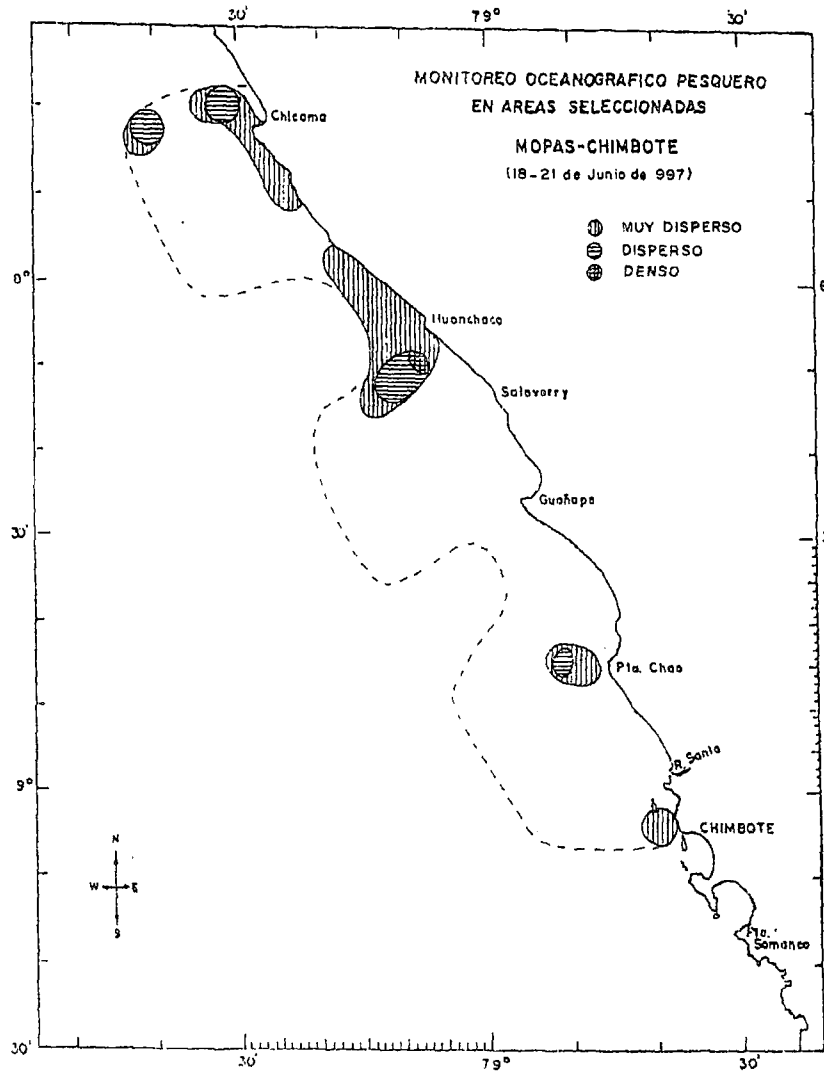


FIGURA 19. Distribución de recursos pelágicos costeros.

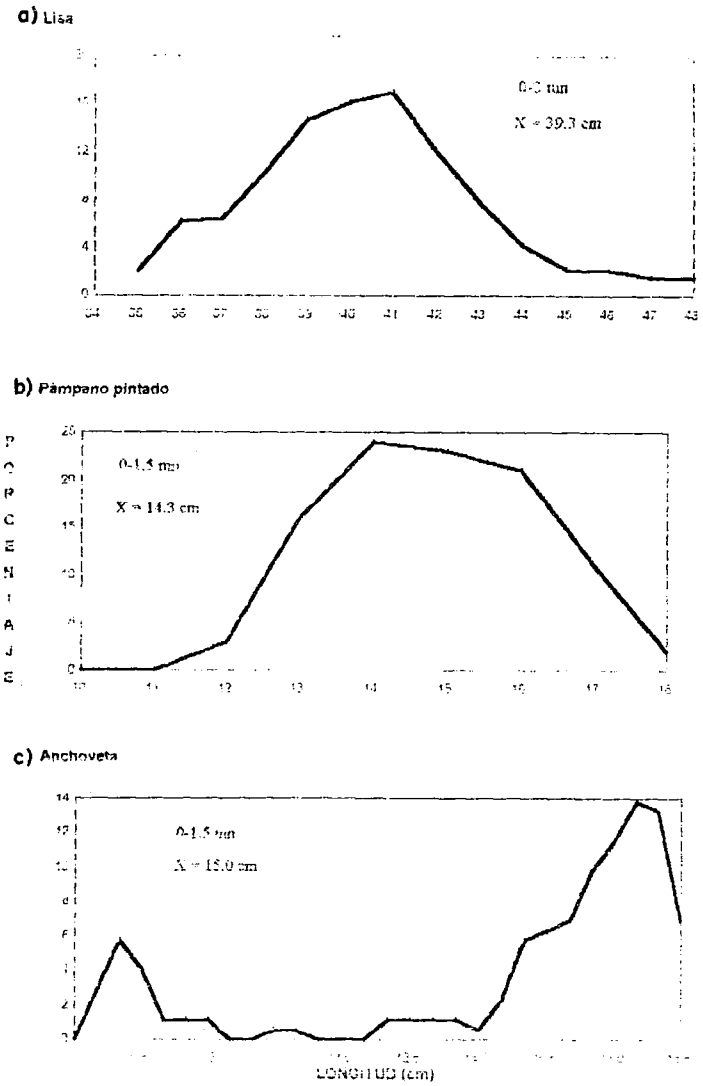


FIGURA 19A. Estructura por tallas de las principales especies pelágicos-costeros. E/P Náutico I 9706.

5. MOPAS CALLAO 9706 (19 - 22/06/1997)

5.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Esta área también presentó condiciones ambientales cálidas con temperaturas de 22,5 a 23,3 °C (Tabla 11), la distribución de isotermas muestra la de 22,5 °C muy próxima a la costa (5-7 mn aproximadamente) alrededor de Punta Chorrillos, mientras que la de 23 °C a 15 mn frente a Punta Grita Lobos (Fig. 20b).

Las anomalías en esta área variaron entre +5,9 a +6,4 °C (Fig. 1b), aproximadamente 3 °C más elevadas que lo registrado en el MOPAS 9705.

Al igual que en el MOPAS Paita y Chimbote, la salinidad mostró ASS en casi toda el área, cierta mezcla con las aguas de río en áreas costeras, principalmente al norte de Punta Salinas (Fig. 21a).

En el área de estudio el rango de los valores de oxígeno fue de 4,5 a 6,5 mL/L predominando valores de 4,0 y 4,5 mL/L, entre Punta Végueta y Ancón (Fig. 21b); en la zona sur del Callao se presentaron los máximos valores (5 - 6,5 mL/L), influenciados por la contaminación local proveniente de la descarga del río Lurín y por la proyección de aguas oceánicas con salinidades de 35,15‰.

Los fosfatos con valores de 1,0 ug-at/L se distribuyeron en núcleos aislados dentro de la banda más costera, en la zona sur se encontró un valor muy puntual de 4,5 ug-at/L frente a Pucusana (Fig. 22a).

Los silicatos tuvieron su mayor concentración de 15,0 ug-t/L frente a Chancay, Punta Végueta y Punta Salinas influenciados por la descarga de los ríos Huaura y Chancay respectivamente, fuera de las 15 mn valores de 5 ug-at/L se extendieron en toda la zona de estudio, delimitando áreas de menor concentración (Fig. 22b).

La distribución de nitratos fue muy irregular, las concentraciones mayores de 5,0 ug-at/L se encontraron localizadas entre Punta Végueta, Punta Salinas, Punta Grita Lobo y entre Punta Chorrillos y río Lurín. El rango de nitritos fue de 0,5 a 2,0 mL/L con la mayor concentración frente a Ancón y Punta Chorrillos (Figs. 23a, 23b).

5.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección presenta una marcada profundización de las isotermas de 22 °C y 23 °C, las mismas que están asociados a salinidades de 35,01 - 35,10 ‰, las aguas mencionadas alcanzan hasta 80 m de profundidad (Fig. 24a). Estos valores son propios de mezcla, entre las aguas costeras de la zona, AES que se han proyectado fuertemente hacia el sur, como lo demuestran los indicadores biológicos, y las ASS que se aproximan a la costa.

Por debajo de la mezcla mencionada se distinguen las ASS (>35,1 ‰) relacionadas con temperaturas de 21-20 °C (Fig. 24b).

Valores entre 5-4 mL/L de O₂ disuelto alcanzan profundidades de 50 m, asociados a temperaturas de 23 °C, por debajo de esta profundidad y hasta 100 m se registraron concentraciones de 3 y 2 mL/L (Fig. 24c), lo que nos indica que la ESCC se encuentra bastante fortalecida. En condiciones normales valores menores de 1,0 mL/L se ubican sobre los 50 m de profundidad.

Los nutrientes mostraron, en la distribución vertical, fosfatos de 3 a 1 ug-at/L, predominando los valores de 1,0 mL/L dentro de las 10 mn hasta los 100 m de profundidad. Las mayores concentraciones de 2 -3 ug-at/L se localizaron fuera de las 10 mn. Los silicatos mostraron una distribución más homogénea y pobre, con concentraciones menores de 5,0 ug-at/L en la capa de 0 - 50 m (Figs. 25b, 25c).

Por otra parte, la capa de concentraciones menores de 5 ug-at/L de nitratos estuvo interrumpida entre los 0-25 m y las concentraciones de 10 ug-at/L se observaron más profundas que lo normal (Fig. 25d). En el caso de los nitritos los valores de 0,5 ug-at/L se extendieron en toda la sección, sobre los 100 m de profundidad. Un pequeño núcleo superficial de 2,0 ug-at/L se presentó a 7 millas de la costa (Fig. 25e)

5.3 Volumen de plancton

Los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,1 (Est. 7) y 7,3 mL/m³ (Est.15), con un promedio de 1,5 mL/m³, conjuntamente con rangos de temperaturas que variaron entre 22,4 °C y 24,3 °C, los que se presentaron en las Ests. 1 y 19 respectivamente (Fig. 26).

El fitoplancton aportó una predominancia del 50%, el zooplancton lo hizo con un 25%; mientras que fito y zooplancton compartieron dominancia de un 25%.

La abundancia del fitoplancton estuvo dada por las diatomeas neríticas y de afloramiento destacando *Thalassiosira* sp., *Thalassionema nitzschioides*, *Detonula confervacea*, *Cylindrotheca closterium*, *Chaetoceros socialis* y *Coscinodiscus wailesii*; a su vez los dinoflagelados de aguas cálidas presentaron una gran diversidad de especies destacando *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium gibberum*, *Ceratium hexacanthum*, *Ceratium lunula*, *Ceratium gravidum* acompañados por los cosmopolitas: *Ceratium dens*, *Ceratium furca*, *Protoperdinium depressum*, *Protoperdinium pentagonum* y *Gymnodinium splendens* (Tabla 12).

Frente a Ancón, se dio un núcleo máximo de 5,0 mL/m³; así también al Norte del Callao entre Punta Végueta-Punta Salinas se dio un núcleo con un volumen de 2,0 mL/m³. Hacia el sur del Callao los volúmenes de plancton están por debajo de 1,0 mL/m³.

La composición espeziológica en los núcleos máximos fue muy similar en todos ellos, constituida por las diatomeas y dinoflagelados anteriormente mencionados. Al sur del Callao la predominancia de las estaciones fue dada por el zooplancton.

Zooplancton

Para esta área los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 2,6 y 56,9 mL/100 m³, el mayor volumen se ubicó entre Punta Chorrillos y norte de Pucusana a 3 mn de la costa y el menor frente al Callao, a 15 mn de la costa (Tabla 13).

Al igual que en las otras áreas, se determinó a indicadores de ASS y de AES, ubicados en toda la zona muestreada. En relación al mes de mayo, se observó un acercamiento de los indicadores de ASS a la zona costera (3 mn).

Ictioplancton

Dentro del ictioplancton se presentaron huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta); larvas de *Sardinops sagax* (sardina), *Odontesthes regia regia* (pejerrey), *Scomber japonicus* (caballa), de la familia Blenniidae (borracho), Triglidae (falso volador) (Tabla 14).

En esta área la anchoveta también se distribuyó en toda el área, entre Punta Végueta y Pucusana; los huevos se ubicaron entre Punta Végueta y Punta Salinas y entre Ancón y Pucusana en la zona costera y frente a Punta Chorrillos a 19 mn de la costa con concentraciones de 2 y 6 416 huevos/100 m³. La mayor concentración se ubicó frente a Punta Salinas a 2 millas de la costa y la menor frente a Punta Chorrillos a 19 millas de la costa (Fig. 27a). Las larvas se distribuyeron entre Punta Végueta y Punta Salinas; entre Punta Grita Lobos y Pucusana con concentraciones entre 7 y 102 larvas/100 m³ hasta una distancia de 23 mn de la costa (Fig. 27b). Esta especie se distribuyó en toda la zona de muestreo y estuvo relacionada con temperaturas entre 22,4 y 23,8 °C y salinidades de 35,0 y 35,1 ‰.

Para este periodo se observó una mayor distribución latitudinal de los huevos y una menor distribución longitudinal de las larvas, contrario a lo hallado en el mes de mayo cuando los huevos presentaron menor distribución latitudinal y las larvas, mayor distribución longitudinal.

Durante este muestreo no se encontraron huevos de sardina, pero se halló una estación positiva para larvas de sardina frente a Pucusana a 2 mn de la costa.

A diferencia del mes de mayo cuando las larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey) se localizaron entre Ancón y Punta Chancay, en esta época se observó que éstas ampliaron su distribución hasta Pucusana.

Se observa que el número de especies es similar al del mes de mayo.

5.4 Recursos

Distribución y concentración de recursos

La distribución de los recursos pelágicos costeros en el área prospectada mostró la mayor predominancia de índices de concentraciones muy disper-

sas, encontrándose 5 núcleos (Fig. 28); el primer núcleo "muy disperso" se detectó entre el Callao y Punta Chorrillos con cardúmenes ubicados entre 7 y 15 m de profundidad; otro núcleo "disperso" se detectó frente a Chancay con cardúmenes ubicados entre 5 y 9 m de profundidad; un tercer núcleo "muy disperso" se registró a 22 mn de Punta Grita Lobos con una concentración de peces pelágicos costeros localizados entre 5 y 13 m de profundidad; un cuarto núcleo con categoría "disperso" se detectó entre Punta Salinas y Huacho con cardúmenes ubicados entre 7 y 15 m de profundidad, y finalmente un núcleo predominantemente "denso" se detectó entre Punta Végueta y Punta Atahuanca con cardúmenes ubicados entre 4 y 9 m de profundidad.

La presencia de isothermas cálidas paralelas a la costa, correspondientes a Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) ha dado lugar al desplazamiento de los recursos pesqueros hacia otras áreas, por el escaso registro de cardúmenes, con concentraciones "muy dispersas" durante todo el trayecto.

Composición de las capturas y especies:

Se realizaron cuatro lances de comprobación, los cuales se consignan en la Tabla 15a.

Las capturas por cala fueron muy pobres, menores a 18 kg. La captura global estuvo constituida por 9 especies destacando la "caballa" (57,9 %), "pámpano" (19,5 %), "anchoveta" (9,5 %) y el 13 % restante conformado por 6 especies. Las calas se efectuaron entre 0,5 y 2,0 mn de la costa (Tabla 15b).

Los volúmenes de captura de la primera y segunda cala fueron menores a 0,5 kg. En la tercera cala la captura estuvo representada por "caballa" (90%), seguida de "anchoveta" (3,6 %), palometa (3,0 %) y el 3,4 % restante conformado por 4 especies.

En la cuarta cala predominó principalmente el "pámpano" (50%), "anchoveta" (20 %) y "palometa" y en menor proporción por "mis-mis" y "coco".

Las bajas capturas se deberían al tipo de red empleado (tipo sardinero) y a la influencia de las temperaturas altas registradas para la época y la zona.

Estructura de tallas

La "anchoveta" presentó un rango estrecho de tamaños entre 12 y 18 cm, con una media en 15,8 cm, a distancias de 1,5 y 2 mn de la costa. Las tallas mínima y máxima de la "caballa" fueron de 31 y 37 cm, a 1,5 mn de la costa (Fig. 28A-b). Las características de las restantes especies capturadas se detallan en la Tabla 15c.

5.5 Discusión y conclusiones

La evolución e intensificación del evento El Niño 1997 continúa a fines de otoño 1997, las temperaturas superficiales se han elevado 1-2 °C con

respecto al mes anterior, elevando asimismo las anomalías térmicas que en esta oportunidad, alcanzan valores de 5,9 a 6,4 °C sobre el patrón con diferencia de los 4,5 °C, registrados durante el Cr. Humboldt 9705-06.

La presencia de indicadores biológicos y aguas de mezcla nos indican que las AES también ha llegado a esta área, aunque por la fuerte presencia de las ASS, la salinidad no presenta bajos valores.

Comparando resultados de oxígeno disuelto y nutrientes del MOPAS 9706 con el del mes anterior (9705), se puede observar que los valores de oxígeno de 5,0 mL/L se localizaron fuera de las 10 mn de la costa, mostrando una conducta muy similar a la observada en el mes de mayo. En la distribución de los nutrientes se observó que ellos tienden a disminuir sus concentraciones debido al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con temperatura mayores de 23 °C y salinidades de 35,01 ‰.

El oxígeno y los nutrientes presentaron irregularidad en su distribución y concentración, tanto horizontal como vertical; esto último debido a la profundización de las aguas costeras y mezcla por las anomalías de El Niño 1997-98.

Las aguas de mezcla (costeras, ecuatoriales y subtropicales) presentes alcanzan profundidades de hasta 80 m con presencia de una débil termoclina, debajo de la cual se ubican las ASS.

La distribución vertical del oxígeno disuelto mostró valores menores 2,0 mL/L entre los 90 y 100 m. Concentración anormal para el área pero que manifiesta la presencia de la ESCC.

La oxiclina se encuentra más profunda y de mayor espesor con respecto a la observada en mayo del 1997, hallándose la iso-oxígena de 1,0 mL/L por debajo de los 100 m, mientras que en mayo ésta se observó en la capa de 75 - 100 m.

La concentración de nutrientes fue muy influenciada por los ríos Huaura y Lurín en la banda más costera.

En esta evaluación, el volumen promedio de plancton (1,5 mL/m³) está en decremento, comparado al de julio 1996 (2,1 mL/m³) y a los obtenidos en enero 1997 (2,4 mL/m³) y mayo 1997 (DELGADO et al. 1997).

La composición espeiológica observada en el presente periodo del año fue similar al de julio 1996, en el que predominaron los dinoflagelados cosmopolitas y diatomeas de aguas cálidas. Para enero 1997 predominaron las diatomeas de afloramiento y los dinoflagelados de aguas costeras frías.

En la presente evaluación (junio 1997), las diatomeas que se presentan correspondieron a comunidades más avanzadas; las especies de afloramiento son pocas. Se evidencia que el calentamiento persiste con la consiguiente presencia de los dinoflagelados propios de estas masas de aguas, acompañados por los cosmopolitas.

Los dinoflagelados de aguas cálidas presentaron una gran diversidad, entre los que cabe mencionar a *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium lunula*, *Ceratium gibberum*, *Ceratium hexacanthum*, *Ceratium gravidum*, *Ceratium declinatum*; estuvieron acompañados por los cosmopolitas *Ceratium dens*, *Ceratium furca*, *Protoperidinium pentagonum*, *Protoperidinium claudicans* y *Gymnodinium splendens*, organismo causante de mareas rojas.

Protoperidinium obtusum indicador de ACF, estuvo ausente en el área en estudio.

En el área del Callao, los huevos de anchoveta se ubicaron entre Punta Végueta y Punta Salinas y entre Ancón y Pucusana en la zona costera y frente a Punta Chorrillos con concentraciones de 2 y 6416 huevos/100 m³ mientras que las larvas se distribuyeron entre Punta Végueta y Punta Salinas y entre Punta Grita Lobos y Pucusana con concentraciones entre 7 y 102 larvas/100 m³.

Los recursos pesqueros capturados en el área de Pucusana-Huacho estuvieron conformados principalmente por "anchoveta" (57,9%), "pámpano" (19,5 %) y otros (22,6 %).

Las tallas promedio de la anchoveta y de la caballa se registraron en 15,8 y 33,6 cm respectivamente.

TABLA 11. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS CALLAO 9706. (19-22/06/1997)

ESTAC.	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMP. (°C)	SALIN. (‰)	OXIGENO (mL/L)	FOSFATOS (ug-at/L)	SILICATOS (ug-at/L)	NITRATOS (ug-at/L)	NITRITOS (ug-at/L)
			LATITUD	LONGITUD								
1	19/06/97	16:51	12°28.7"	76°47'58"	0	22.4	35.10	6.80	4.81	10.34	4.55	1.26
					10	22.4	35.10	5.10	0.93	10.56	1.77	0.69
2	19/06/97	18.46	12°29'16"	76°55'21"	0	23.2	35.15	6.96	0.77	5.12	3.46	0.28
3	19/06/97	20.08	12°31'59"	77°02.48"	0	23.2	35.18	5.10	0.69	4.81	8.11	0.59
					10	23.3	35.15	4.96	0.81	5.30	3.23	0.26
					25	23.0	35.11	3.04	0.94	7.33	13.85	0.89
					50	22.6	35.07	2.86	1.81	9.44	10.07	0.20
					75	20.2	35.09	2.60	1.36	9.21	5.59	0.16
100	19.4	35.14	2.08	6.10	8.81	13.95	0.37					
4	19/06/97	22:36	12°26'55"	77°08'38"	0	23.0	35.15	4.86	0.72	6.43	5.38	0.28
5	20/06/97	00:04	12°21'45"	77°14'49"	0	22.9	35.14	5.26	0.41	6.79	4.45	0.45
6	20/06/97	01:44	12°19'30"	77°07'51"	0	22.9	35.14	5.69	1.25	6.88	3.99	0.59
7	20/06/97	03:06	12°17'36"	77°00'42"	0	22.5	35.12	5.69	0.68	7.37	5.32	0.54
					10	22.6	35.10	4.94	0.63	7.96	5.23	1.06
8	20/06/97	05:34	12°11'20"	77°02'51"	0	22.4	35.10	4.39	1.29	9.52	6.51	0.87
9	20/06/97	08:40	12°06'47"	77°09'07"	0	22.7	35.12	5.53	1.59	8.00	4.45	1.30
					10	22.7	35.09	4.96	1.58	8.72	3.21	1.67
10	20/06/97	10:26	12°09'00"	77°16'31"	0	23.0	35.16	4.97	0.57	4.67	2.05	0.61
11	20/06/97	11:40	12°10'24"	77°23'16"	0	23.6	35.10	4.62	3.52	4.94	3.71	2.40
					10	23.5	35.06	4.56	3.04	4.72	3.69	1.99
					25	23.5	35.06	4.57	2.20	6.29	5.69	0.95
					50	23.2	35.07	4.22	0.36	6.74	6.47	0.69
					75	22.2	35.06	3.24	1.48	6.92	10.20	0.16
100	19.6	35.10	2.51	3.22	13.44	10.60	0.41					
12	20/06/97	14:02	12°01'54"	77°25'37"	0	23.8	35.10	4.61	0.38	4.85	4.23	0.69
13	20/06/97	15:20	11°54'13"	77°27'12"	0	23.9	35.09	4.33	0.69	4.72	5.28	1.32
14	20/06/97	17:02	11°51'17"	77°20'22"	0	23.4	35.09	4.15	0.88	6.29	4.64	2.03
15	20/06/97	18:25	11°48'55"	77°13'31"	0	22.8	35.07	4.56	0.74	6.07	4.83	0.63
					10	22.7	35.04	4.56	0.76	1.71	6.29	0.65
16	20/06/97	20:06	11°42'09"	77°13'57"	0	22.6	35.10	3.91	1.15	9.17	5.17	1.99
17	21/06/97	02:03	11°35.08"	77°17.21"	0	23.1	35.05	4.56	1.30	15.06	5.67	1.04
					10	22.7	35.08	2.33	1.55	18.20	4.96	0.81
18	21/06/97	03:46	11°36.5"	77°25.15"	0	22.8	35.10		0.78	4.99	6.27	0.81
19	21/06/97	05:00	11°37'18"	77°32'26"	0	24.3	35.12	2.17	0.53	4.99	5.78	0.69
					10	23.3	35.09	2.13	1.32	3.55	5.36	0.75
					25	22.9	35.07	1.77	1.22	4.14	4.57	0.97
					50	21.4	35.06	2.99	0.74	6.88	8.29	0.87
					75	24.3	35.07	3.59	1.23	3.96	3.34	2.68
100	24.4	35.16	1.60	---	3.39	0.16						
20	21/06/97	07:40	11°32'48"	77°39'31"	0	23.0	35.11	4.11	0.73	3.51	2.28	0.14
21	21/06/97	09:04	11°28'32"	77°47'07"	0	23.5	35.05	4.61	0.41	2.70	0.63	0.12
22	21/06/97	10:34	11°25'58"	77°41'09"	0	23.0	35.13	5.10	0.31	4.67	1.68	0.06
23	21/06/97	12:14	11°24'20"	77°33'47"	0	22.8	35.10	5.02	0.38	5.39	0.30	0.02
					10	22.9	35.08	4.66	0.46	1.61	2.71	0.28
24	21/06/97	14:20	11°18'27"	77°39.03"	0	23.2	35.11	4.47	0.78	11.69	2.73	1.48
25	21/06/97	16:42	11°12'26"	77°39'10"	0	22.6	35.10	3.79	0.83	17.44	5.65	1.18
					10	22.8	35.07	3.62	0.89	16.32	6.66	1.12
26	21/06/97	19:55	11°10'34"	77°46'10"	0	23.0	35.09	4.12	0.98	7.91	4.61	1.18
27	21/06/97	21:25	11°10'06"	77°51'28"	0	23.8	35.02	4.88	0.57	3.46	3.38	0.49
					10	23.6	35.01	4.75	0.64	2.43	3.29	0.26
					25	23.9	35.00	4.66	5.13	4.41	4.45	0.75
					50	22.7	35.07	3.11	0.91	3.78	7.17	0.59
					75	23.0	35.15	2.17	0.83	8.54	11.97	0.02
100	20.0	35.13	1.85	0.83	8.27	13.60	0.00					
28	22-06-97	01:30	10°53'07"	77°56'15"	0	23.9	35.01	4.44	0.54	3.46	6.79	0.00
					10	23.8	34.99	4.46	0.37	3.24	4.34	0.52
					25	23.6	35.01	4.22	0.87	4.05	5.54	0.52
					50	21.6	35.17	2.72	0.79	6.38	11.18	0.02
					75	20.6	35.21	2.61	1.28	8.00	13.97	0.10
100	20.1	35.18	2.38	0.63	6.92	12.45	0.06					
29	22-06-97	07:25	10°58'47"	77°41'30"	0	22.7	35.07	4.11	1.14	14.16	7.58	1.40
					10	22.4	35.06	3.06	1.09	8.54	10.12	0.45

TABLA 12. ANALISIS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL MOPAS CALLAO 9706

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	29
TEMPERATURA (°C)	22,4	23,2	22,9	22,5	22,7	23,6	23,9	22,8	23,1	23,1	23,5	22,8	22,6	23,8	23,9	22,7
VOLUMEN (mL/m3)	0,3	0,6	1,4	0,1	0,6	0,3	0,7	7,3	2,7	0,7	0,8	1,1	3,0	1,1	1,2	2,0
DIATOMEAS																
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinoptychus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Asterionella glacialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros gracilis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2
<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros tortissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	3	1	1	2	4	0	0	3
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	2	0	0	3	3	1	0	2	0	0	1	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Detonula confervacea</i>	0	1	0	0	0	4	4	1	3	3	4	0	1	3	3	4
<i>Eucampia zodiacus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Guinardia flaccida</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lectocilindrus danicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	0	4	3	0	2	1	0	0	3	1	1	0	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	1	0	1	1	1	0	0	0	1	3	0	1	4	4	4	3
<i>Thalassiothrix delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
DINOFLAGELADOS																
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium breve</i> (AES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	3	1	2	3	1	1	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ceratium gibberum f. dispar</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0
<i>Ceratium gibberum f. subaequale</i>	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	2	1	3	2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

TABLA 12. (Continuación) ANALISIS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL MOPAS CALLAO 9706

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	29
TEMPERATURA (°C)	22,4	23,2	22,9	22,5	22,7	23,6	23,9	22,8	23,1	23,1	23,5	22,8	22,6	23,8	23,9	22,7
VOLUMEN (ml/m3)	0,3	0,6	1,4	0,1	0,6	0,3	0,7	7,3	2,7	0,7	0,8	1,1	3,0	1,1	1,2	2,0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Gimnodinium splendens</i>	3	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	0	1	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Noctiluca miliaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	0	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	3	2	2
<i>Protoperidinium grande</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pyrocistis fusiformis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS																
<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Leyenda

- Ausente = 0
 - Presente = 1
 - Poco abundante = 2
 - Abundante = 3
 - Muy abundante = 4
- AES = Aguas Ecuatoriales Superficiales
AC = Aguas Calidas

TABLA 13. Composición de indicadores biológicos durante el MOPAS CALLAO 9706.

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	29
Volumen (cc/100 m3)	4.0	5.6	14.3	56.9	19.0	2.6	31.7	24.2	52.3	33.9	18.9	20.1	31.8	9.7	5.0	10.0
Copepodos																
<i>Acartia danae</i>	*	*	*	*				*	*	*	*		*	*	*	*
<i>Calocalanus pavo</i>			*											*	*	*
<i>Centropages furcatus</i>	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mecynocera clausii</i>	*		*										*	*	*	*
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>			*												*	
Quetognatos																
<i>Sagitta regularis</i>														*		

TABLA 14. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS CALLAO 9706 (N°ind/100 m3)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	29
Familia	Especie	Estadío																
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	6		2		247			48				123	6416			104
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	8		7	17	9			40	83	15			102	95		13
Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>	larvas	6							8	60							
Atherinidae	<i>Odontesthes regia regia</i>	larvas	2		2													
Blenniidae		larvas					9	2										13
Gobiidae		larvas	6															
Sciaenidae		larvas													375			
Scorpaenidae		larvas															32	
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas							4									13
Serranidae		larvas								32				13				
Syngnathidae		larvas								8								
Triglidae		larvas				2						15	3		34	31		
No determinados	huevos		652	168	220	298	1919	47	53	476	326	1552	117	82	3174	319	705	3468
	larvas										29							

Tabla 15

A. ZONAS DE PESCA DE LAS CALAS DEL PERFIL CALLAO - E/P DON PEDRO

Nº Cala	POSICION	DIA	HORA	TSM (°C)	DISTANCIA (mm)	CAPTURA (kg)	ZONA	Nº spp.
1	12°06'47" 77°09'07"	20/6/97	8:05 AM	22.7	2,0	0,02	La Punta	1
2	11°12'26" 77°37'56"	21/6/97	4:05 PM	22.6	0,5	0,03	Punta Bajas	1
3	10°58'47" 77°41'30"	22/6/97	6:53 AM	22.7	1,5	18,0	Punta Atahuanca	7
4	11°03'20" 77°40'21"	22/6/97	8:52 AM	22.5	2,0	10,0	Punta Végueta	5

B. VARIACION PORCENTUAL (%) DE LAS ESPECIES CAPTURADAS EN EL PERFIL CALLAO 9706- E/P DON PEDRO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CALA				TOTAL
		# 1	#2	#3	#4	
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>			90,3		57,9
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	100		3,61	20,0	9,5
Palometa	<i>Stromateus stellatus</i>		100	3,05	8,33	7,4
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>			2,61	27,78	19,5
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>			0,39		0,2
Agujilla	<i>Syngnathus acicularis</i>			0,01		0,01
Pez corneta	<i>Fistularia corneta</i>			0,01		0,01
Mis-mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>				10,0	3,6
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>				5,0	1,9
	CAPTURA TOTAL (kg)	0,02	0,03	18,0	10,0	27,99

C. RESUMEN DE LA ESTRUCTURA DE TALLAS DE LAS ESPECIES E/P DON PEDRO

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	Nº Ejemp.	Rango (cm)	Media (cm)	Moda (cm)
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	35	31 - 37	33,6	33
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	62	12 - 18	15,8	15
Palometa	<i>Stromateus stellatus</i>	15	14 - 19	16,3	17
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>	10	29 - 40	34,3	34
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	4	17 - 20	19,0	
Agujilla	<i>Syngnathus acicularis</i>	1	19		
Pez corneta	<i>Fistularia corneta</i>	1	17		
Mis-mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	6	23 - 26	24,0	23
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	2	24 - 25	24,5	

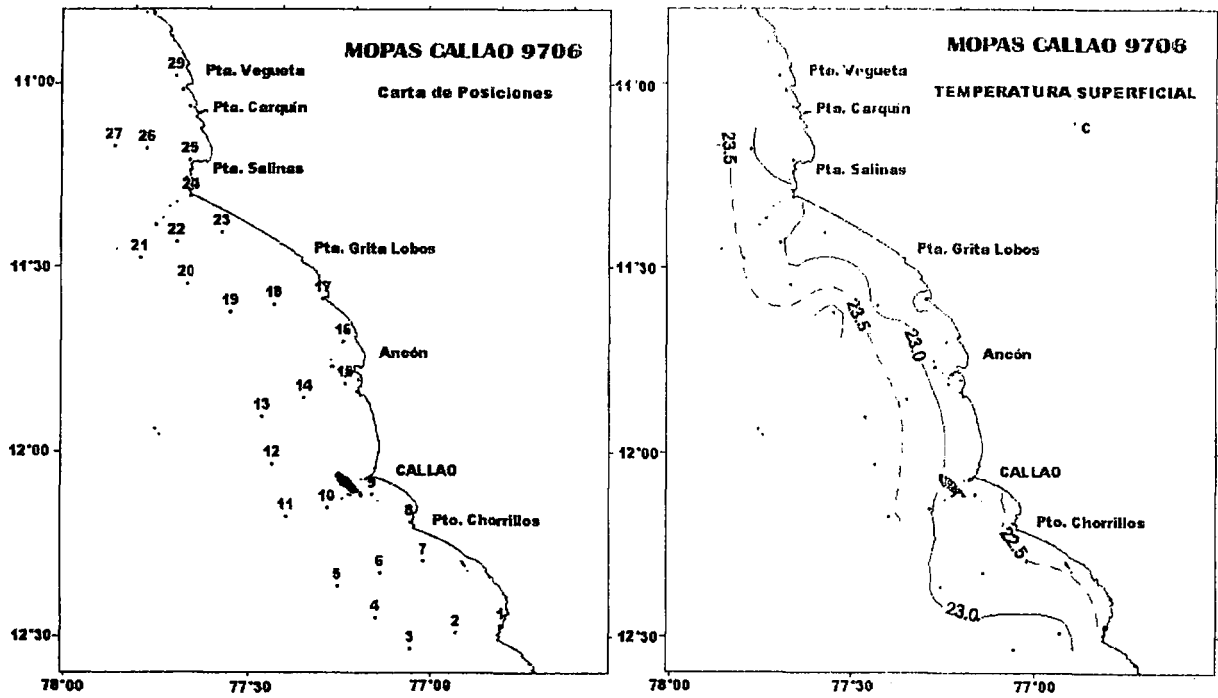


FIGURA 20. Carta de posiciones (a) y distribución de temperatura superficial del mar (b) MOPAS Callao (19-22/06/1997). E/P Don Pedro.

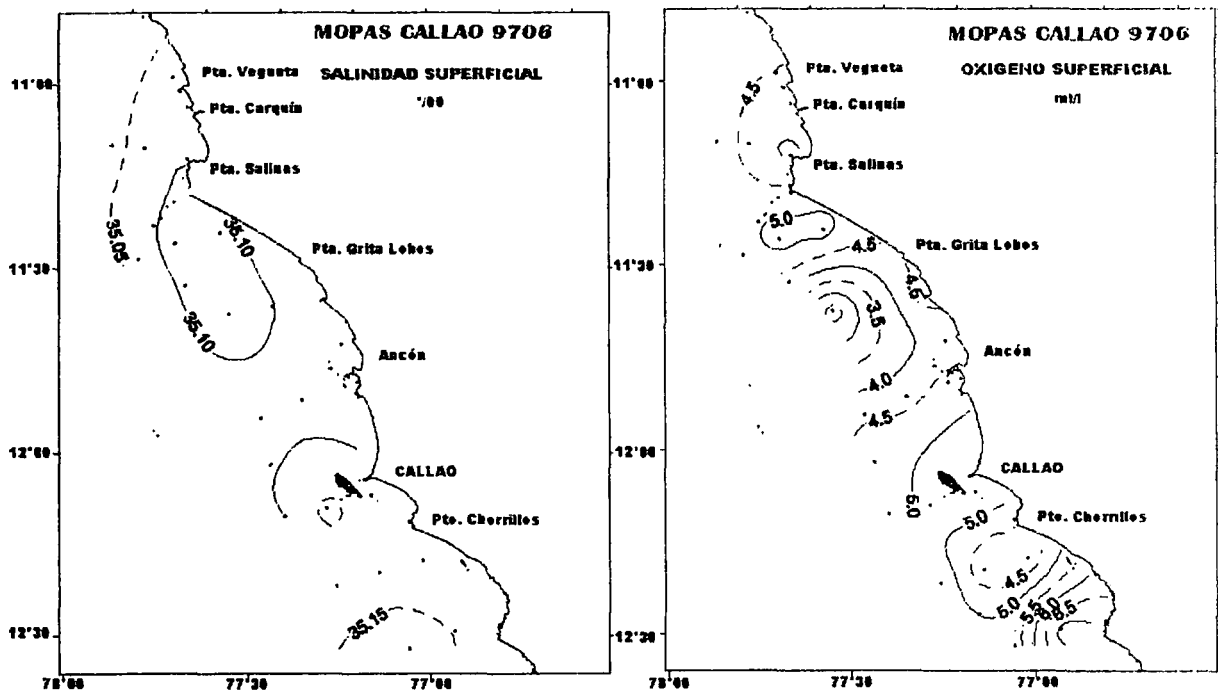


FIGURA 21. Distribución de la salinidad (a) y oxígeno (b) superficial del mar. MOPAS Callao (19-22/06/1997) E/Don Pedro.

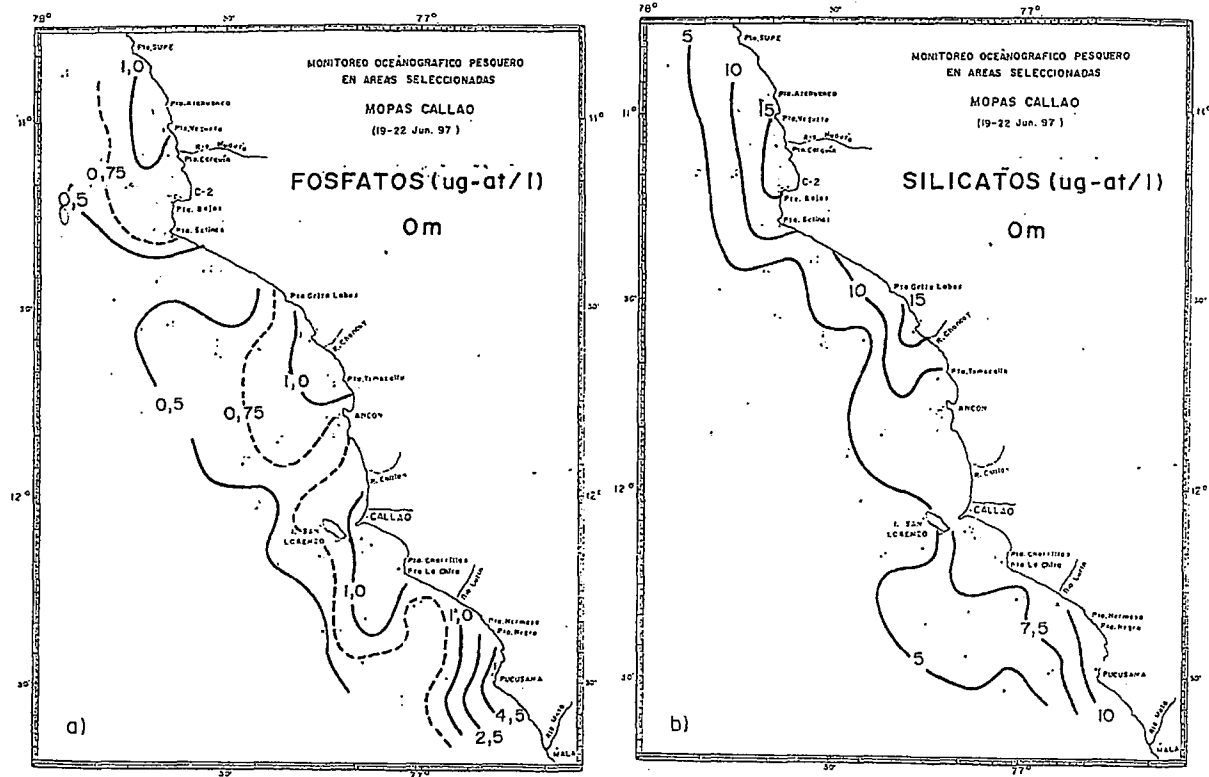


FIGURA 22. Distribución a) fosfatos, b) silicatos en las superficie del mar MOPAS Callao 9706 (19-22 de junio 1997).

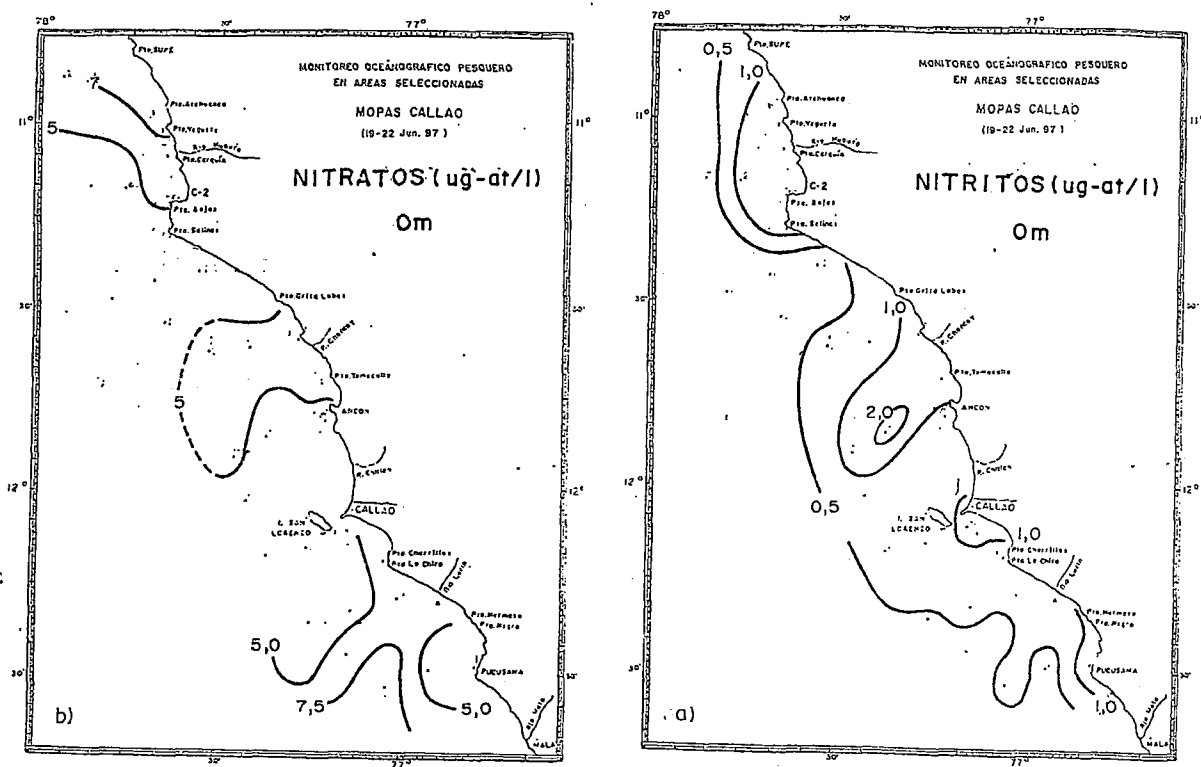


FIGURA 23. Distribución de a) nitratos, b) nitritos en la superficie del mar MOPAS Callao 9706 (19-22 de junio 1997).

MOPAS CALLAO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (19-22/06/1997)

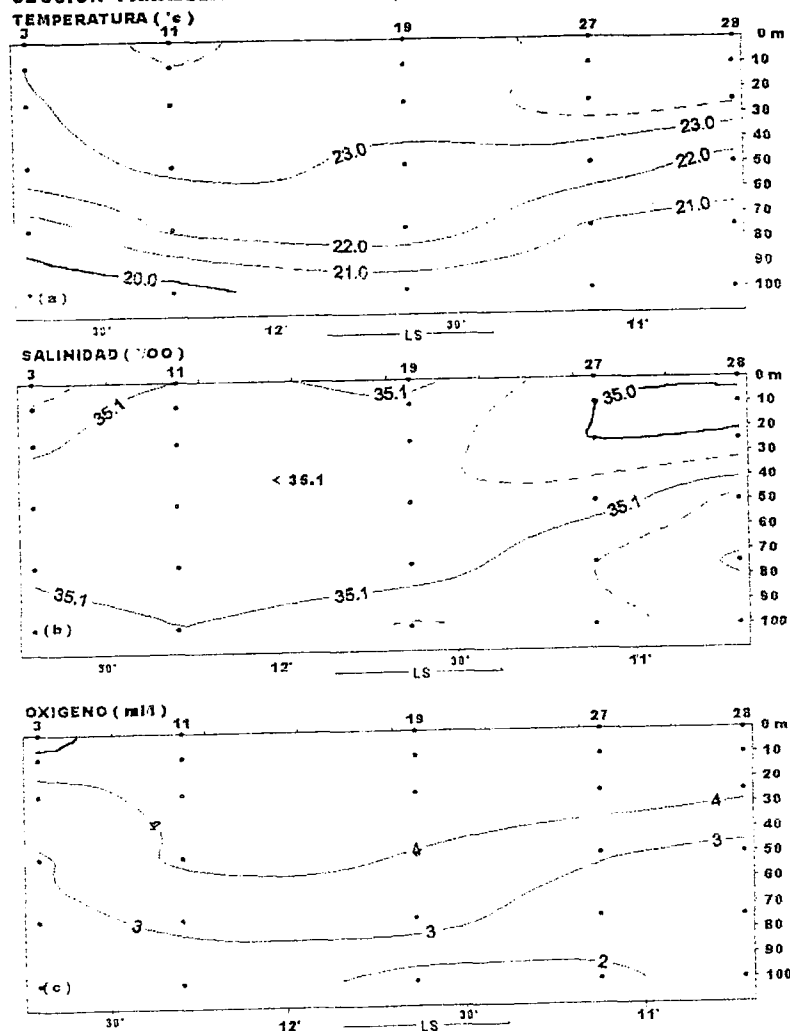


FIGURA 24. Secciones verticales de temperatura (s), salinidad (b) y oxígeno © alrededor de las 15 mn frente a Callao, con datos del MOPAS Callao (19-22/06/1997). E/P Don Pedro.

MOPAS CALLAO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (19-22/06/1997)

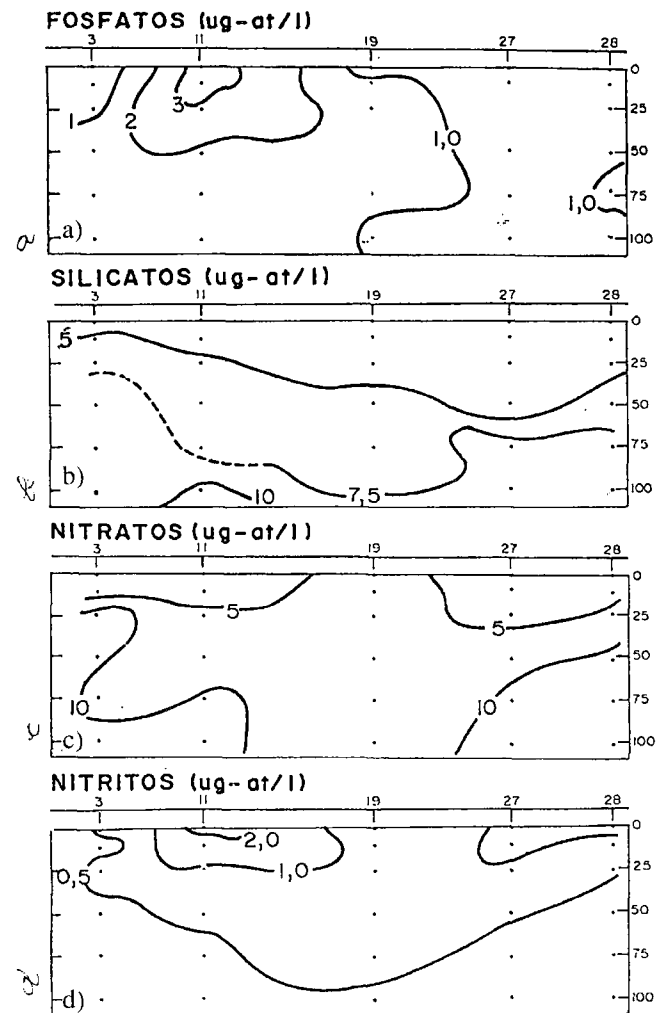


FIGURA 25. Secciones verticales de fosfatos (a), silicatos (b), nitratos © y nitritos (d), alrededor de las 15 mn frente a Callao, con datos del MOPAS Callao (19-22/06/1997) E/P Don Pedro.

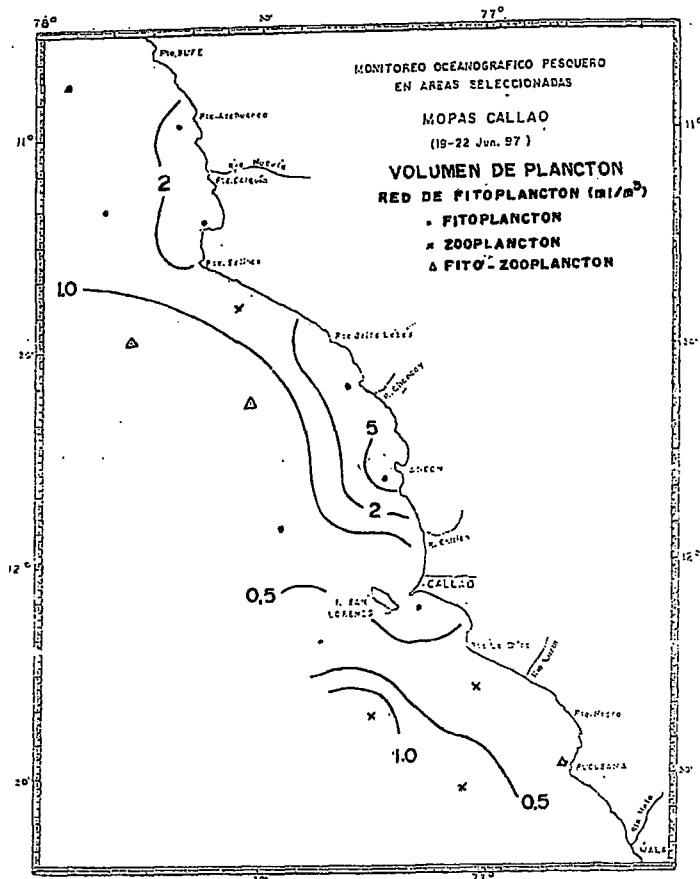


FIGURA 26. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas MOPAS Callao.

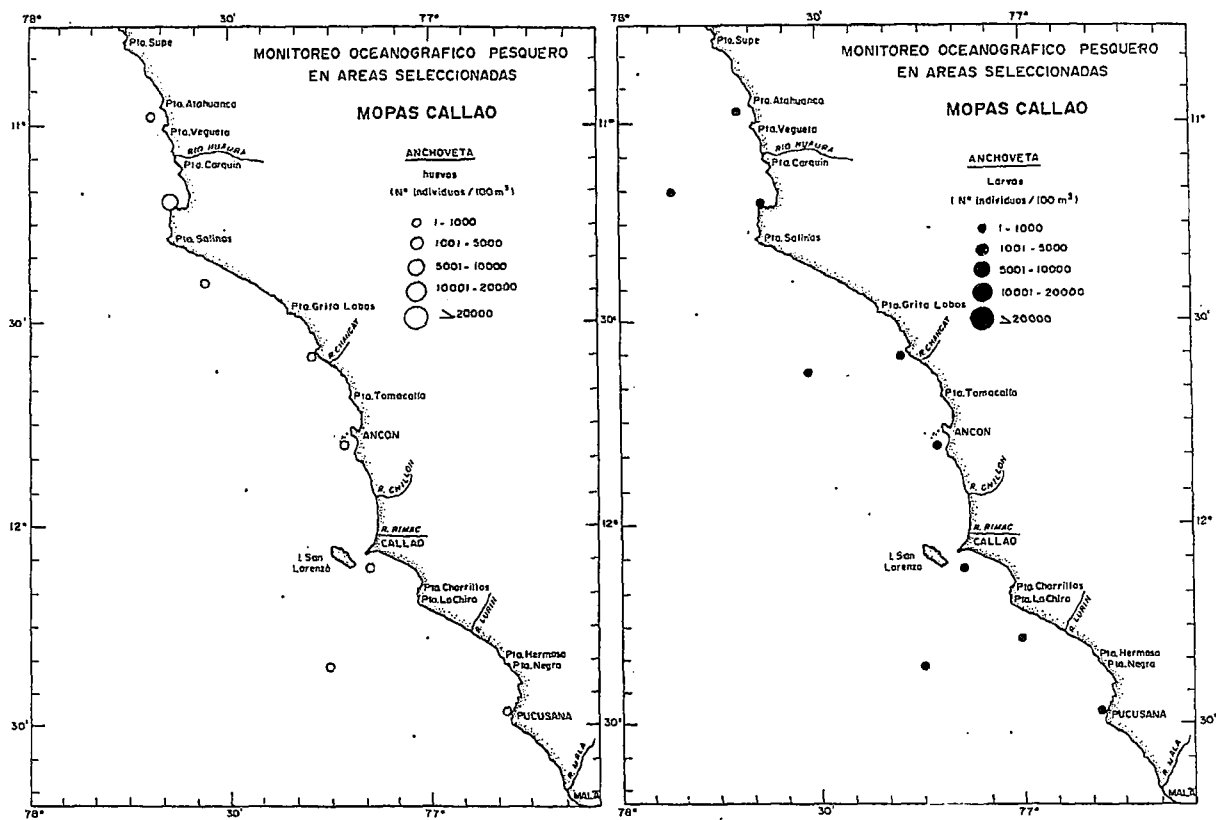


FIGURA 27. Distribución y abundancia de huevos (a) y larvas de anchoveta (b). MOPAS Callao 9706.

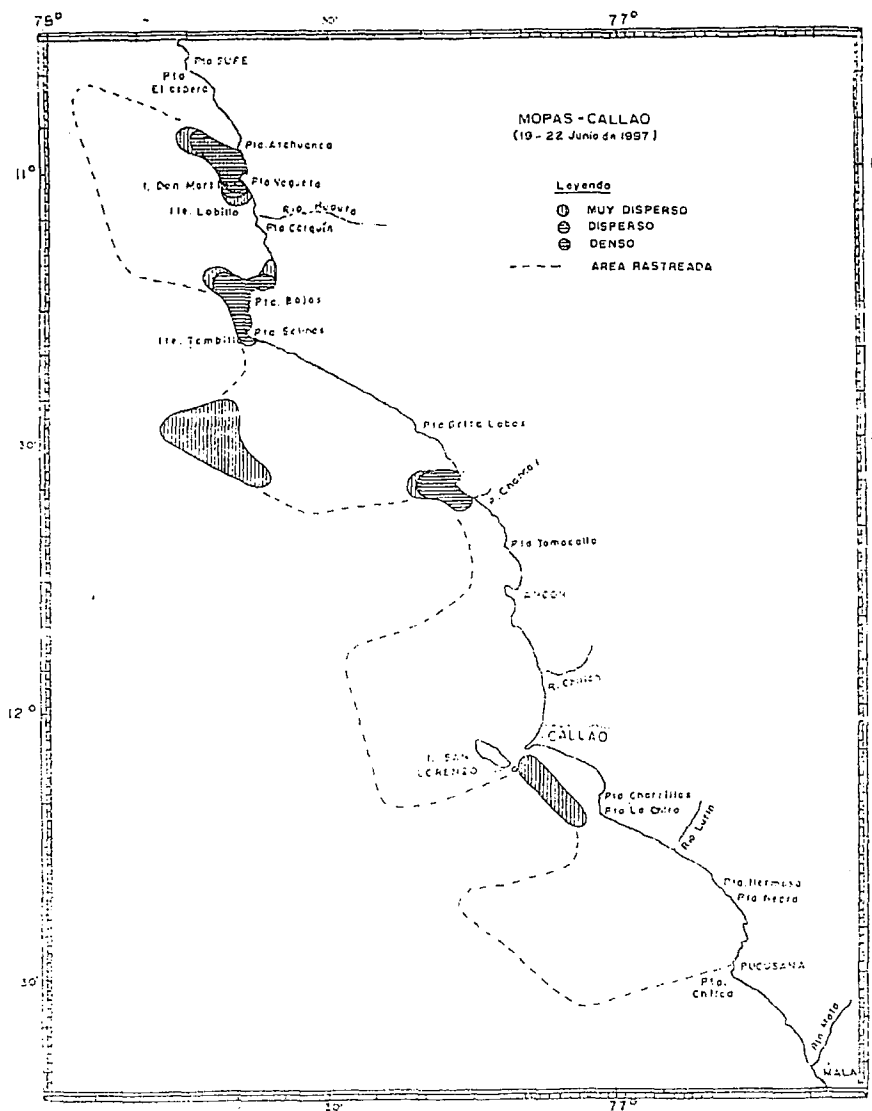
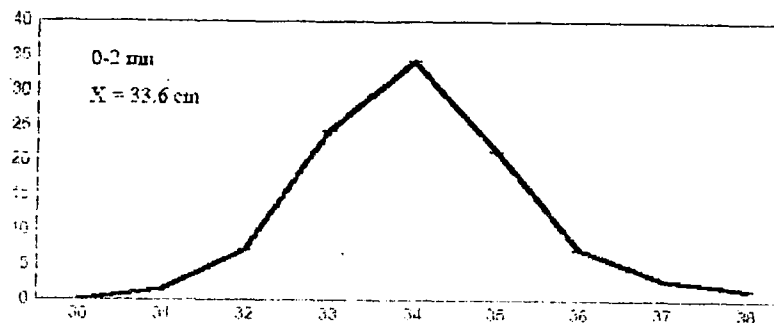


FIGURA 28. Distribución y concentración de recursos.

d) Caballa



b) Anchoveta

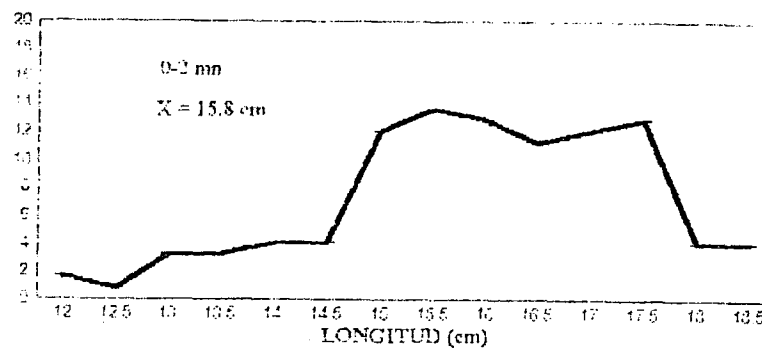


FIGURA 28 A. Estructura por tallas de las principales especies pelágico-costeros capturadas entre 0-2 mm. E/P Don Pedro 9706.

6. MOPAS PISCO 9706 (22 - 24/06/97)

6.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

La temperatura en la superficie del mar varió entre 20,6 y 22,7 °C (Tabla 16, Fig. 29b). Una distribución ascendente de sur a norte, valores bastantes homogéneos atípicos para la zona, los más bajos valores (< 21 °C) se ubicaron al sur de Punta Carretas, mientras que los más elevados (>22,5 °C) frente a Tambo de Mora. Las anomalías térmicas indican condiciones bastante anómalas, variando estas de +5,0 a +5,3°C (Fig. 1b).

Las ASS, con valores de 35,08 a 35,20 ‰, se localizaron en toda el área evaluada (Fig. 30a), predominando concentraciones de 35,12 a 35,14 ‰.

El oxígeno disuelto fluctuó entre un rango de 3,07 y 5,44 mL/L, la isolínea de 4,0 mL/L se extendió en toda la zona costera desde Tambo de Mora hasta Punta Quemada, fuera de las 10 mn se encontraron los valores mayores de 5 mL/L característicos de las ASS (Fig. 30b).

Entre Tambo de Mora y Punta Quemada la franja costera de 15 mn estuvo bordeada por valores de 1,0 ug-at/L de fosfatos, 10 ug-at/L de silicatos y 0,5 de nitritos (Figs. 31a, 31b, 31c), el máximo de silicato 30 ug-at/L se ubicó frente a La Puntilla.

La distribución de los nitratos fue diferente y más irregular que en anteriores evaluaciones; sus máximas concentraciones se encontraron al sur frente a Laguna Grande y Tambo de Mora con un valor mayor de 10 ug-at/L. (Fig. 32a).

6.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

El rango de temperatura en la sección a 15 mn de la costa fue de 22,5 - 18,7 °C entre 0 y 100 m respectivamente (Fig. 33a); se distingue una dispersión de isotermas con respecto a la profundidad por lo que no hay una termoclina definida.

Al igual que en Chimbote y Callao la sección presentó mezclas de agua, aunque en menor proporción que las áreas mencionadas (Fig. 33b), estas mezclas en forma de parches se ubican en toda la sección, intercaladas con aguas puramente subtropicales.

Las concentraciones mayores de 3 mL/L de oxígeno se ubican entre 20 y 50 m de profundidad, mientras que la isolínea de 1,5 mL/L (la que no se apreció en el MOPAS Callao) forma ondulaciones entre 50-90 m, lo que nos indica cierto debilitamiento de la ESCC con respecto al Callao, pero asimismo completamente anormal para la zona (Fig. 33c)

Los nutrientes tuvieron una distribución con valores altos de fosfatos de 1,0 ug-at/L. En la capa superficial de 0-25 m se hallaron valores de silicatos de 10 y 15 ug-at/L, los nitratos mostraron una distribución más moderada y profunda con 10 ug-at/L mientras que la concentración de 0,5 ug-at/L de

nitritos se presentó entre 0 y 25m de profundidad aunque en forma interrumpida (Fig. 34b, c, d y e).

6.3 Volumen de plancton

Los volúmenes de plancton en superficie oscilaron entre 0,07 y 1,1 mL/m³, obteniéndose un promedio de 0,3 mL/m³ (Tabla 17); estos volúmenes estuvieron asociados a un rango de temperaturas comprendidos entre 20,7 y 22,7 °C.

El fitoplancton presentó una dominancia del 42 %, mientras que el zooplancton estuvo presente en el 58 % de área estudiada.

Las mayores concentraciones de volumen de plancton (Fig. 35) fueron dadas por el fitoplancton y estuvieron localizadas al norte, con un núcleo máximo de 1,0 mL/m³ (Bahía Paracas). Concentraciones menores de 0,3 mL/m³ fueron localizadas en su mayoría en la parte sur, desde Isla San Gallán hasta Punta Quemada, dadas por lo general por el zooplancton.

Las diatomeas neríticas caracterizaron la comunidad fitoplanctónica con la abundancia de *Coscinodiscus wailesii*, *C. perforatus*, *C. centralis* y los dinoflagelados *Noctiluca miliaris*, *Ceratium tripos* y *Protoperidinium depressum*. *Coscinodiscus wailesii* estuvo distribuido exclusivamente en las estaciones costeras, desde Tambo de Mora hasta Punta Zárate.

Zooplancton

En esta zona los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 1,7 y 60,4 mL/100 m³, ubicándose el mayor volumen entre Punta Zárate y Laguna Grande a 1,0 mn de la costa y el menor frente a Punta Quemada a 17 millas de la costa, respectivamente (Tabla 18).

Los copépodos indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), *Acracia dance*, *Calocalanus pavo* y *Mecynocera clausii*, se distribuyeron entre Pisco y Punta Quemada por fuera de las 15 mn de la costa .

Los organismos indicadores de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), se localizaron en toda el área de muestreo a partir de las 3 mn de la costa, entre ellos se pudo determinar al copépodo *Centropages furcatus* y al quetognato *Sagitta regularis*.

Ictioplancton

En esta área el ictioplancton estuvo conformado por huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), larvas de *Sardinops sagax* (sardina), *Scomber japonicus* (caballa), *Diogenichthys laternatus* (pez linterna) y larvas de la familia *Blenniidae* (borracho), entre otros (Tabla 19).

Los huevos de anchoveta se localizaron frente a Tambo de Mora y entre Punta Zárate e Isla La Vieja en estaciones costeras, con abundancias entre 2 y 530 huevos/100 m³. La mayor abundancia se presentó frente a Tambo de Mora a 3

millas y la menor abundancia al norte de Laguna Grande a 1 milla de la costa (Fig. 36a). Las larvas de esta especie se presentaron entre Tambo de Mora y Laguna Grande con menores concentraciones que los huevos (3 y 37 larvas/100 m³), con el mayor valor frente a Tambo de Mora a 3 millas de la costa y el menor frente a Laguna Grande a 10 millas de la costa (Fig. 36b).

Las huevos y larvas de sardina presentaron bajas abundancias, con una estación positiva para huevos frente a Punta Zárate a 5 millas de la costa, mientras que las larvas se localizaron entre Laguna Grande e Isla La Vieja a 2 y 5 millas de la costa, respectivamente.

Las larvas de *Scomber japonicus* (caballa), se ubicaron frente a Tambo de Mora y frente a Laguna Grande; las larvas de *Diogenichthys laternatus* (Myctophidae) y de la familia Blenniidae se ubicaron frente a Isla La Vieja y frente a Laguna Grande a 10 y 7 millas de la costa, respectivamente.

En el mes de marzo 1998, se observó que los huevos de anchoveta se distribuyeron a lo largo del área de muestreo, mientras que en este periodo (junio 1997) estuvieron en forma localizada; también se observó menor abundancia de esta especie en esta época.

6.4 Distribución y concentración del recurso

La distribución y concentración del recurso pelágico y costero se presentaron como manchas muy dispersas, entre 0-15 brazas, frente a San Andrés, altura Tambo de Mora y Lagunillas con registro de 5-7 brazas de fondo (Fig. 37).

Zona de pesca

La cala N° 1 se realizó frente a San Andrés (13°43,6 S-76°13,8 W) a 4 brazas de profundidad, capturando: samasa, pejerrey, anchoveta, mojarilla, machete, pampanito, sardina, mismis y cachema con una captura aproximada de 1000 kilogramos (Tabla 20).

En la segunda cala se trabajó en la coordenada 13°38,2 S y 76°14,3 W, a la altura de Tambo de Mora y a 7,0 brazas de profundidad con una captura estimada de 500 kilogramos con samasa, anchoveta, pejerrey y mojarilla.

La tercera cala se realizó en Lagunillas (13°54,8 S-76°17,9 W), a 5 brazas de profundidad, capturándose un estimado de 50 kilogramos, compuesto por pejerrey, samasa, mojarilla, liza, pámpano, cachema, liza voladora y machete de hebra.

La composición de peso por especies y por calas se presentan en la Tabla 20, destacando la samasa con el 62%, pejerrey 13% y la anchoveta 10%, entre las especies más representativas.

La anchoveta presentó longitudes de 14-18,5 cm en la cala 1 y 12-17,5 cm en la cala 2, con modas de 17 y 13,5 cm respectivamente (Tabla 20, Fig. 38) mientras que la samasa presentó un rango de 5,5 - 14,5 cm y una moda de 11,5 cm (Tabla 21).

En la Tabla 22 se presenta la composición por tamaños de las especies costeras, destacando el pejerrey y la mojarilla en las 3 calas, la cachema en 2 calas, mientras que las otras especies sólo fueron capturadas en una cala.

Madurez sexual de anchoveta

De un total de 60 ejemplares muestreados se observó que un alto porcentaje de individuos se encontraba en estado desovado (estadio VI el 33,3 ‰), el 30 ‰ se encontraba desovando y el 36,7 ‰ se hallaba en recuperación 16,7 ‰ e iniciando su maduración (20,0 ‰) (Tabla 23, Fig. 39)

6.5 Discusión y conclusiones

En años normales es común, en el área de estudio, la presencia de una marcada diferencia térmica entre el norte y sur de la isla San Gallán, la que puede alcanzar entre 7 a 9 °C de diferencia, como los 15,0-24,1 °C registrados durante el MOPAS Pisco 9703 (MORÓN et al.); en esta oportunidad y bajo efectos de El Niño, las aguas superficiales se presentan bastante homogenizadas, registrándose valores de 20,6 a 22,7 °C, los que han originado anomalías térmicas de 5,0 a 5,3 °C.

Las salinidades de 35,08 a 35,20 ‰ no registran la verdadera intensidad de las ASS en superficie, debido a que se encuentran mezcladas con AES y aguas de río.

La sección vertical no muestra una termoclina definida más bien mezcla de aguas predominando las Subtropicales Superficiales con valores de oxígeno mayores 1,5 mL/L sobre los 100 m de profundidad, lo que indica que en la zona se están dando condiciones anómalas, las mismas que tienen relación con la presencia de la ESCC.

Los nutrientes mostraron una buena concentración en la columna de agua y muy cerca a la costa, pero irregular debido a la mezcla de las aguas.

Los volúmenes de plancton para MOPAS Pisco 9706 fueron bajos con un promedio de 0,3 mL/m³. Para el verano de mismo año, el valor medio fue de 2,1 mL/m³ asociado a temperaturas promedio de 18 °C, mientras que para el invierno de 1996 (MOPAS 9607) el valor medio fue de 1,38 mL/m³.

La predominancia del fitoplancton también se ve afectada, disminuyendo con respecto al verano 1997 (67%) e invierno de 1996 (58%), mientras que la predominancia en la presente evaluación alcanzó valores de 42%, siendo el zooplancton el que alcanzó el 58%.

La composición especiológica del fitoplancton difiere de la encontrada para los MOPAS 9701 y 9607, caracterizadas por la presencia de especies de afloramiento. En la presente evaluación fue observada una predominancia de diatomeas neríticas especialmente *Coscinodiscus wailessi*.

El indicador de ACF, *Protoperdinium obtusum*, no fue observado para este período y en donde los rangos de temperatura promedio fueron superiores a

los 22 °C, siendo reemplazados por indicadores de aguas cálidas, lo que difiere de anteriores prospecciones (MOPAS 9701 y 9607), en donde se obtuvieron temperaturas medias de 18 °C.

En la zona de Pisco, los huevos de anchoveta se localizaron frente a Tambo de Mora y entre Punta Zárate e Isla La Vieja en estaciones costeras, con abundancias entre 2 y 530 huevos/100 m³ Las larvas de esta especie se presentaron entre Tambo de Mora y Laguna Grande con menores concentraciones que los huevos (3 y 37 larvas/100 m³).

Los principales recursos samasa y pejerrey presentan una distribución muy dispersa.

El recurso anchoveta se capturó en la latitud 13°43 S - 76°13 W dentro de las 10 millas náuticas frente a San Andrés, presentando un rango de tallas entre 12,0 y 18,5 cm con moda en 17,0 cm, esta especie se encontraba desovando y en recuperación.

La captura más representativa en esta zona fue de samasa con 971 kg (62,6 %). Las especies de menor tamaño fueron la samasa con 5,5 a 14,00 cm y la mojarrilla de 6,0 - 15,0 cm.

TABLA 16. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS. MOPAS PISCO 9706. (22-24/06/1997)

EST.	FECHA	HORA	POSICIÓN		PROF. (m)	TEMP. (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)	FOSFATOS (ug-at/L)	SILICATOS (ug-at/L)	NITRATOS (ug-at/L)	NITRITOS (ug-at/L)
			LATITUD	LONGITUD								
1	22/06/97	07:37	13°48.30	76°16.00	0	21.4	35.12	3.07	0.92	31.73	10.23	1.00
L-1	22/06/97	08:37	13°43.60	76°13.85	10	21.4	35.12	2.96	0.72	26.92	11.83	1.22
					0	21.5	35.08	3.41	0.92	29.31	14.17	0.91
2	22/06/97	09:37	13°39.10	76°16.59	10	21.4	35.08	3.61	2.55	42.70	14.38	0.81
3	22/06/97	10:25	13°38.52	76°20.71	0	21.6	35.11	3.48	1.36	17.26	11.30	1.28
4	22/06/97	12:10	13°37.29	76°27.27	0	22.1	35.09	4.11	1.09	13.75	9.68	0.81
					0	22.3	35.20	4.15	0.51	8.18	6.86	0.43
					10	22.2	35.14	3.56	0.78	8.36	6.36	0.59
					25	21.6	35.11	2.19	1.11	12.77	7.88	0.53
					50	20.8	35.13	1.20	0.57	20.36	8.35	0.10
100	20.6	35.15	1.11	1.11	15.69	10.15	0.28					
5	22/06/97	13:50	13°31.07	76°26.00	0	22.5	35.14	5.07	0.81	7.42	11.45	0.59
6	22/06/97	14:50	13°26.26	76°26.41	0	22.5	35.11	3.95	0.81	6.07	12.50	0.53
					10	22.4	35.14	4.68	0.62	18.79	6.28	0.45
					25	21.4	35.12	2.68	1.03	12.32	10.52	0.24
					50	20.9	35.07	2.40	1.04	12.09	12.04	0.16
					100	20.2	35.07	1.62	1.21	18.20	13.98	0.06
7	22/06/97	15:20	13°27.30	76°20.72	0	22.4	35.14	4.41	0.97	9.08	11.37	1.30
8	22/06/97	17:00	13°28.22	76°14.36	0	22.7	35.17	4.15	0.73	13.62	7.53	0.24
					10	22.1	35.11	3.66	0.82	12.00	5.99	1.77
					0	22.5	35.16	3.41	1.01	20.32	6.90	1.46
L-2	22/06/97	17:25	13°31.00	76°14.48	0	22.7	35.16	3.41	1.01	20.32	6.90	1.46
9	22/06/97	18:35	13°33.05	76°14.36	0	21.7	35.18	4.18	1.32	11.82	8.38	0.41
COMP-2	22/06/97	20:09	13°38.52	76°14.36	0	21.6	35.18	4.18	1.32	11.82	8.38	0.41
					10	21.5	35.10	3.67	0.59	12.77	9.87	0.35
					10	21.4	35.09	3.66	1.25	12.86	9.36	0.53
					25	21.0	35.07	3.31	1.22	16.41	11.36	0.55
					50	20.4	35.10	1.73	1.37	16.63	14.72	0.12
100	19.6	35.09	1.39	1.02	23.91	12.43	0.55					
12	23/06/97	09:15	13°51.50	76°30.50	0	21.4	35.10	4.35	0.97	14.29	5.99	0.49
13	23/06/97	10:15	13°56.80	76°31.90	0	21.3	35.12	3.53	0.85	15.64	9.32	0.39
					10	21.2	35.10	3.71	1.04	14.16	10.39	0.35
					25	21.1	35.09	3.21	0.58	12.77	12.58	0.35
					50	20.6	35.17	3.08	0.77	15.33	10.47	0.37
					100	18.7	35.11	1.48	1.89	19.10	16.16	0.37
14	23/06/97	11:40	13°58.31	76°26.77	0	21.3	35.12	3.71	1.06	13.13	13.68	0.79
15	23/06/97	12:33	13°58.00	76°21.08	0	21.2	35.08	3.58	1.26	13.98	9.44	0.85
					10	21.0	35.09	3.36	1.22	14.65	12.37	0.87
					25	20.9	35.12	3.21	0.75	12.45	11.25	0.95
					0	22.4	35.10	3.43	1.72	14.11	8.33	0.81
16	24/06/97	01:58	14°01.20	76°18.46	0	20.9	35.10	3.43	1.72	14.11	8.33	0.81
17	24/06/97	03:10	14°05.00	76°17.80	0	20.9	35.10	3.16	1.14	14.38	11.86	0.79
					10	20.5	35.07	3.13	1.08	13.31	10.74	0.73
					25	20.4	35.06	2.12	1.40	17.08	13.69	0.89
					50	19.5	35.03	1.62	1.22	14.74	15.02	0.06
					100	18.4	35.10	1.11	1.11	15.10	13.98	0.12
18	24/06/97	04:35	14°08.25	76°27.30	0	20.9	35.10	5.44	0.82	15.60	12.34	0.63
19	24/06/97	06:05	14°14.58	76°26.8	10	20.7	35.08	3.02	1.24	14.61	12.08	0.85
					25	20.0	35.11	2.14	1.52	13.93	12.60	0.26
					50	19.5	35.03	1.62	1.22	14.74	15.02	0.06
					100	18.4	35.10	1.11	1.11	15.10	13.98	0.12
					0	20.6	35.13	3.38	2.06	12.36	14.08	0.30
20	24/06/97	07:10	14°21.09	76°23.02	0	21.0	35.13	3.62	1.34	10.29	12.56	0.37
					10	20.9	35.14	3.07	1.41	11.01	11.58	0.39
					25	20.8	35.14	2.78	1.37	11.60	12.06	0.41
					50	20.0	35.10	2.18	1.02	13.31	12.28	0.10
					100	18.7	35.13	1.62	2.37	12.54	14.00	0.06
21	24/06/97	08:30	14°19.47	76°18.26	0	20.6	35.12	4.25	1.34	11.96	13.19	0.69
21-A	24/06/97	09:15	14°16.30	76°13.30	0	20.7	35.12	3.86	1.33	12.41	11.47	1.18
					10	20.5	35.10	3.17	1.15	13.53	11.71	0.97
					25	20.3	35.09	3.12	1.28	18.83	12.55	0.67

TABLA 17. ANALISIS DE FITOPLANCTON SUPERFICIAL DEL MOPAS PISCO 9706

ESTACION	1	2	4	6	8	11	13	15	17	18	20	21
TSM (°C)	21,4	21,7	22,3	22,5	22,7	21,4	21,3	21,2	20,8	20,9	21	20,7
VOLUMEN (mL/m3)	1,1	0,4	0,5	0,1	0,4	0,3	0,09	0,3	0,1	0,1	0,1	0,07
DIATOMEAS												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Actinophyechus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cilindrotheca closterium</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	1
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	3	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	2	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Cyclotella</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiaulus thamensis</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Streptotheca thamensis</i>	0	0	0	3	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Thalassiothrix delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1
<i>Ceratium furca</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium gibberum v. subaequale</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gibberum v. dispar</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Dinophysis ovum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Gymnodinium lohmani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goniadoma polyedricum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Noctiluca miliaris</i>	4	4	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	3	0	3	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocistis noctiluca</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Pyrocistis lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha fibula</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Dictyocha speculum</i>	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1

LEYENDA :

- Ausente : 0
- Presente : 1
- Poco abundante : 2
- Abundante : 3
- Muy abundante : 4

TABLA 18. Composición de indicadores biológicos durante el MOPAS PISCO 9706.

Estación	1	4	6	8	13	15	17	18	20	21a
Volumen (cc/100m3)	7.3	3	6.5	22.2	3.2	7.7	60.4	8.5	1.7	2.2
Copepodos										
<i>Acartia danae</i>		*			*		*	*	*	
<i>Calocalanus pavo</i>										
<i>Centropages furcatus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mecynocera clausii</i>	*	*			*	*	*	*	*	*
Quetognatos										
<i>Sagitta regularis</i>	*		*							

TABLA 19. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS PISCO 9706 (N° ind/100 m3)

Estación			1	4	6	8	13	15	17	18	20	21a
Familia	Especie	Estadio										
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos				530		130	2			35
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	6			37			16	3		
Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>	huevos						2				
	<i>Sardinops sagax</i>	larvas							6			1
Blenniidae		larvas								3		
Gobiidae		larvas							2			
Myctophidae	<i>Diogenichthys laternatus</i>	larvas										1
Sciaenidae		larvas							4			
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas			1				2			
Triglidae		larvas							2			
No determinados		huevos	8	147	354	37	86	247	56	70	1	59
		larvas	1		2		2			1		1

TABLA 20. COMPOSICION DE ESPECIES DE LAS CAPTURAS POR CALA

ESPECIES	CALA 1	CALA 2	CALA 3
	SAN ANDRES	TAMBO DE MORA	LAGUNILLAS
	kg	kg	kg
Samasa	588	379	4
Pejerrey	162	30	11
Anchoveta	74	83	
Mojarrilla	60	8	14
Machete	53		
Chilindrino	43		
Sardina	8		
Mis mis	8		
Cachema	4		1
Liza			15
Pámpano			3
Liza voladora			1
Machete de hebra			1
TOTAL	1000	500	50

TABLA 21. COMPOSICION POR TAMAÑOS DE ANCHOVETA Y SAMASA POR CALA

LONG cm	CALA 1		CALA 2		CALA 3		TOTAL
	ANCHOVETA	SAMASA	ANCHOVETA	SAMASA	ANCHOVETA	SAMASA	
5,5						1	1
6,0							0
6,5						5	5
7,0						2	2
7,5						2	2
8,0						2	2
8,5							0
9,0							0
9,5						1	1
10,0						3	3
10,5		1		4		6	11
11,0		2		14		11	27
11,5		38		53		28	119
12,0		40	1	37		3	81
12,5		28	1	29		4	62
13,0		24		5		1	30
13,5		10	18	3		2	33
14,0	2	2	8	3		1	16
14,5	5	1	11	1			18
15,0	3		5				8
15,5	13		7				20
16,0	13		3				16
16,5	21		1				22
17,0	28		3				31
17,5	12		2				14
18,0	3						3
18,5	1						1
19,0							0
19,5							0
20,0							0
TOTAL	101	146	60	149	0	72	528

TABLA 22. COMPOSICION POR TAMANO DE ESPECIES COSTERAS

LONG. cm	CALA 1							CALA 2		CALA 3				
	Mojarilla	Machete	Pejerrey	Cachema	Chilindrina	Sardina	Mis mis	Pejerrey	Mojarilla	Pejerrey	Mojarilla	Liza	Cachema	Liza voladora
6	3												1	
7													3	
8										3			2	
9	2									1			7	
10	6										1		1	
11	6									21	9			
12	26		3					2	2	16	16			
13	18		21		1			3	1	20	29			
14	11		44					6	1	8	14			
15	1		28		5		1	4		5	3			
16		1	8		6			2		1				
17		1	2		2			1		4				
18					2							1		
19		3										6		
20		3										10		2
21		5										2		
22		2										4		
23		4						3				5		
24		1		1				1				1		
TOTAL	73	20	106	1	16	4	3	18	4	79	72	29	14	2

TABLA 23. MADUREZ SEXUAL DE ANCHOVETA

I	II	III	IV	V	VI	TOTAL%
	10	12		18	20	60
%	16.7	20		30	33.3	100

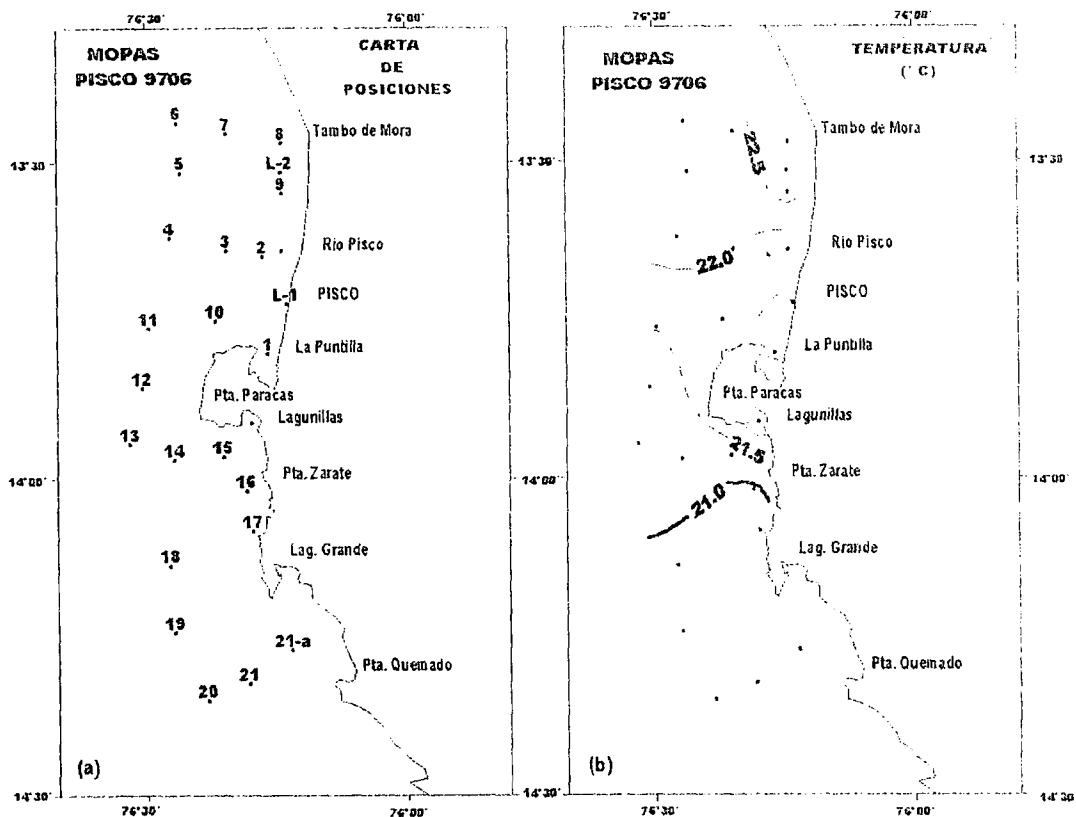


FIGURA 29. Carta de posiciones (a) y distribución de la temperatura en la superficie del mar (b). MOPAS Pisco (22-24/06/1997). E/P Chinchihuasi.

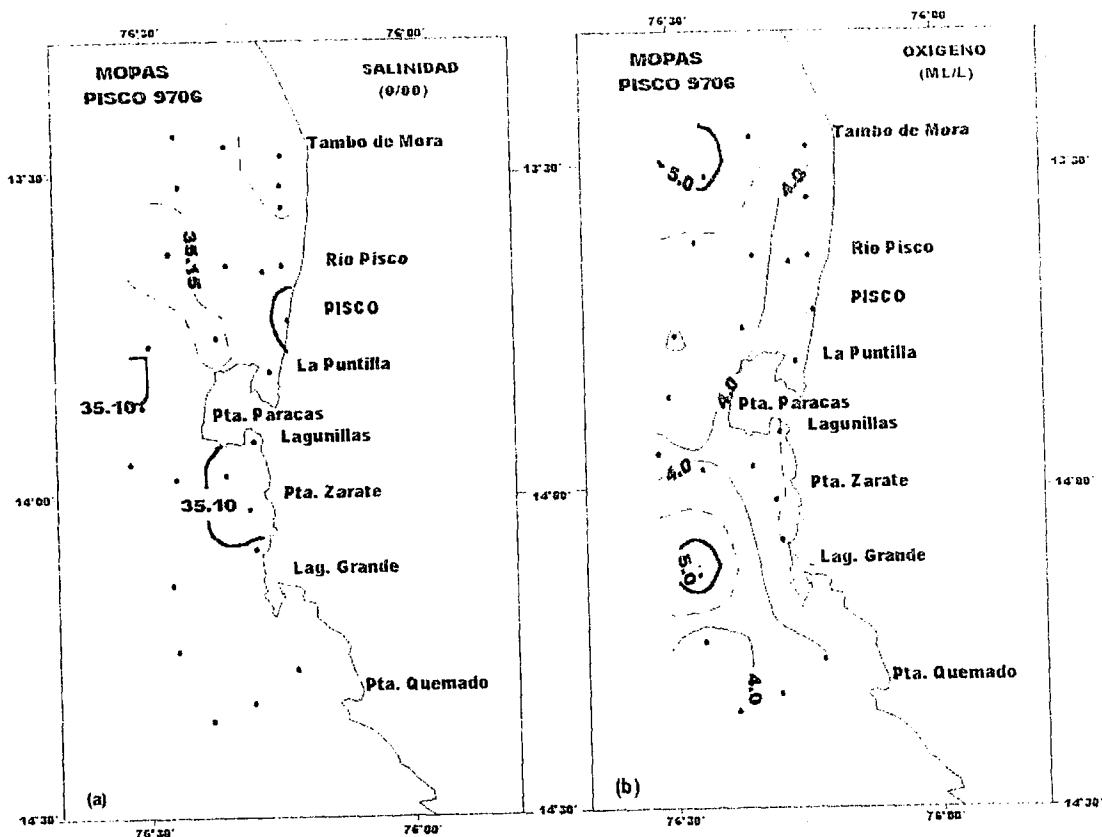


FIGURA 30. Distribución de la salinidad (a) y oxígeno en la superficie del mar (b) MOPAS Pisco 9706. E/P Chinchihuasi.

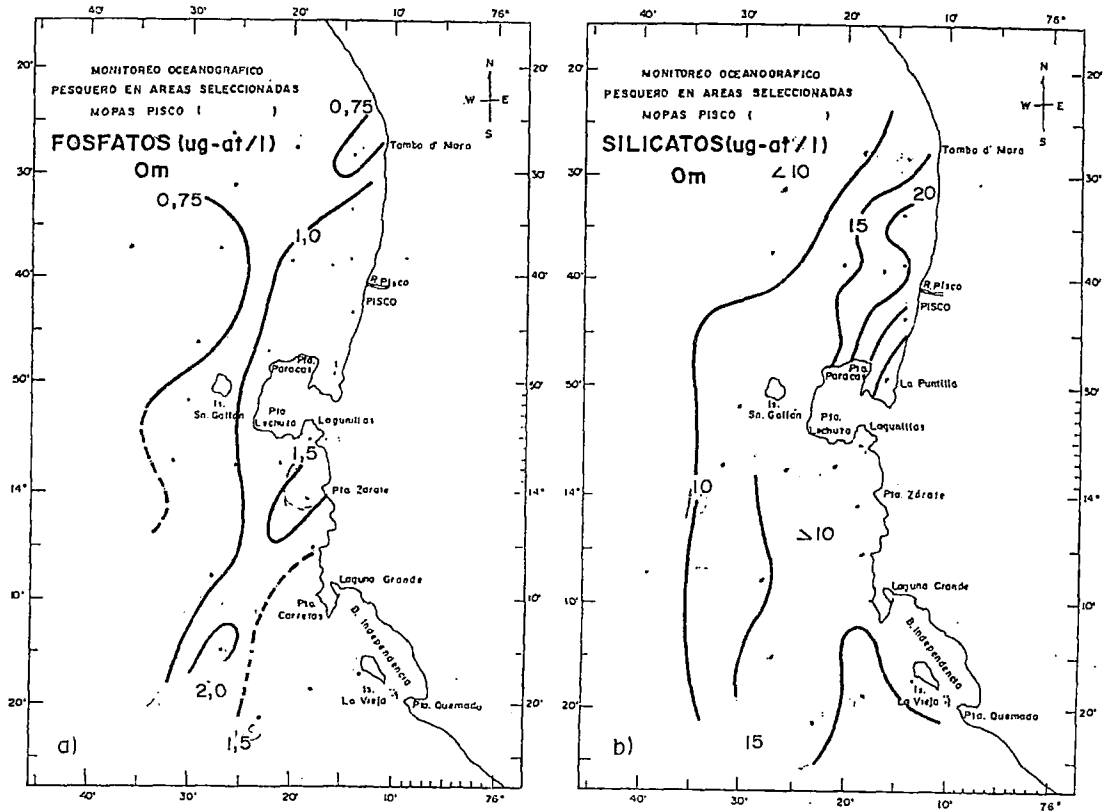


FIGURA 31. Distribución de a) fosfatos, b) silicatos en la superficie de mar. MOPAS Pisco 9706 (22-24 de junio 1997).

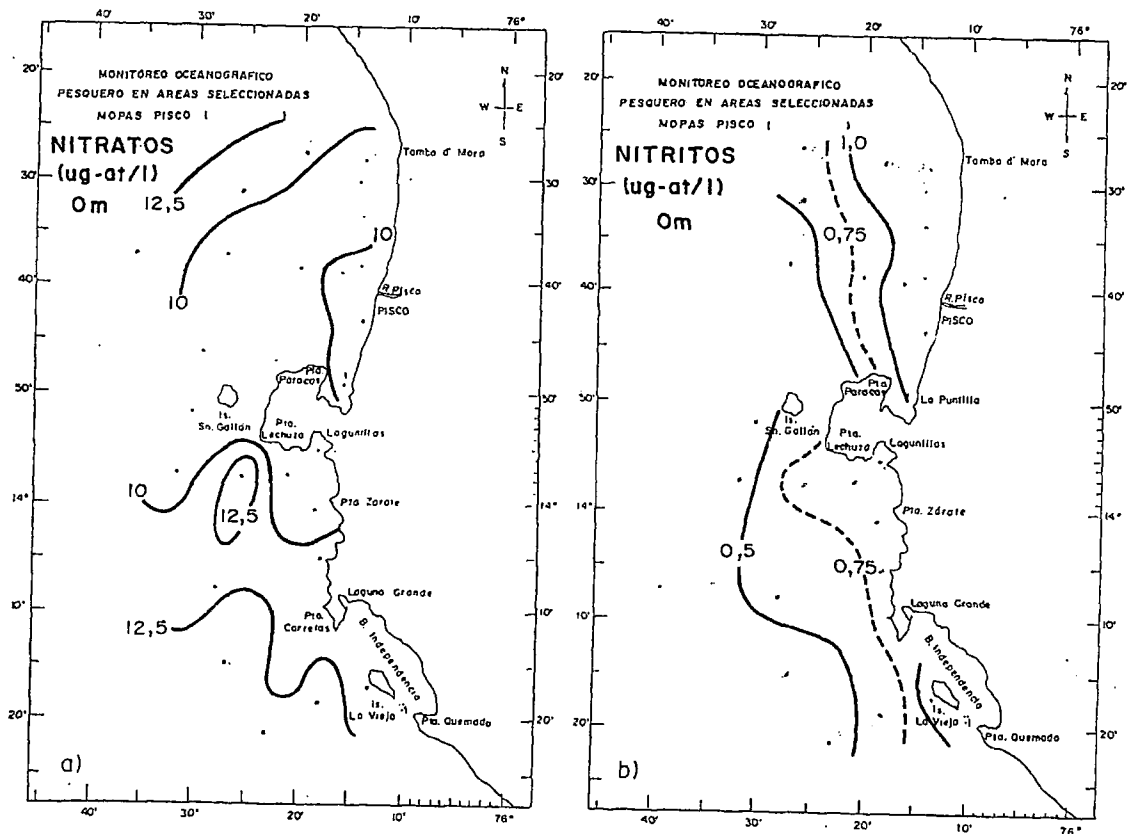


FIGURA 32. Distribución de a) nitratos, b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS Pisco 9706 (22-24 de junio 1997).

MOPAS PISCO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (22 - 24/ 06 / 1997)

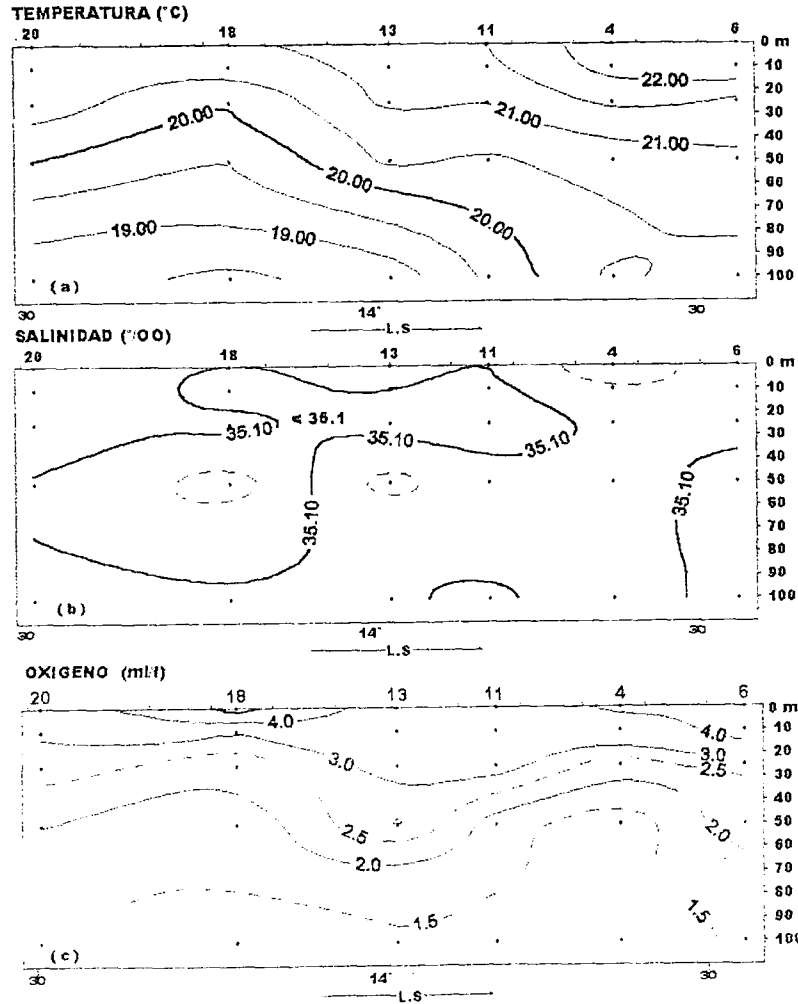


FIGURA 33. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno ©, alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS Pisco (22-14/06/1999). E/P Chinchihuasi.

MOPAS PISCO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (22-24 / 06 / 1997)

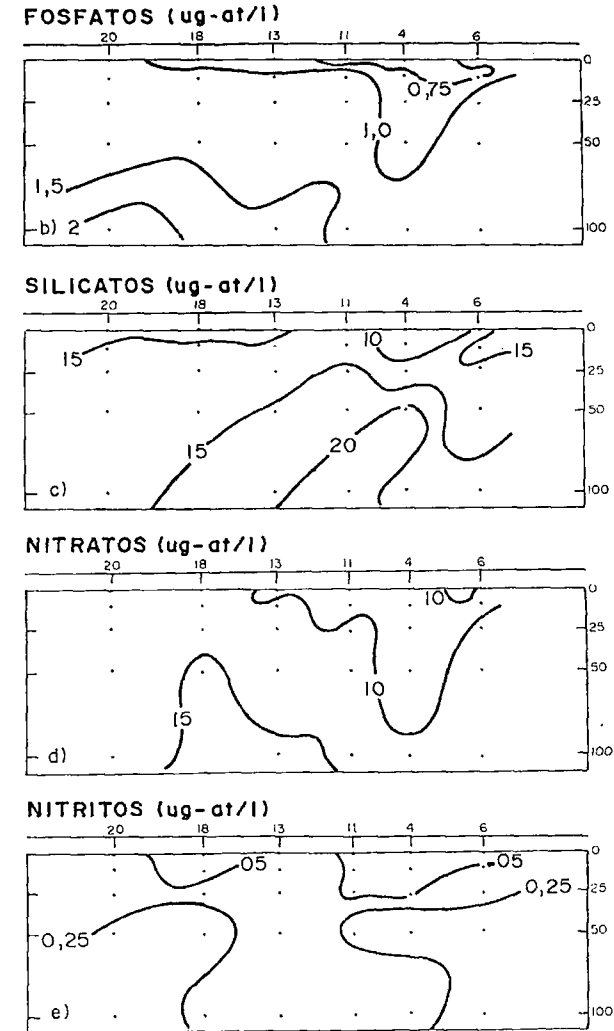


FIGURA 34. Secciones verticales de fosfatos a) silicatos b) nitratos c) y nitritos d), alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS Pisco (22-24/06/1997). E/P Chinchihuasi.

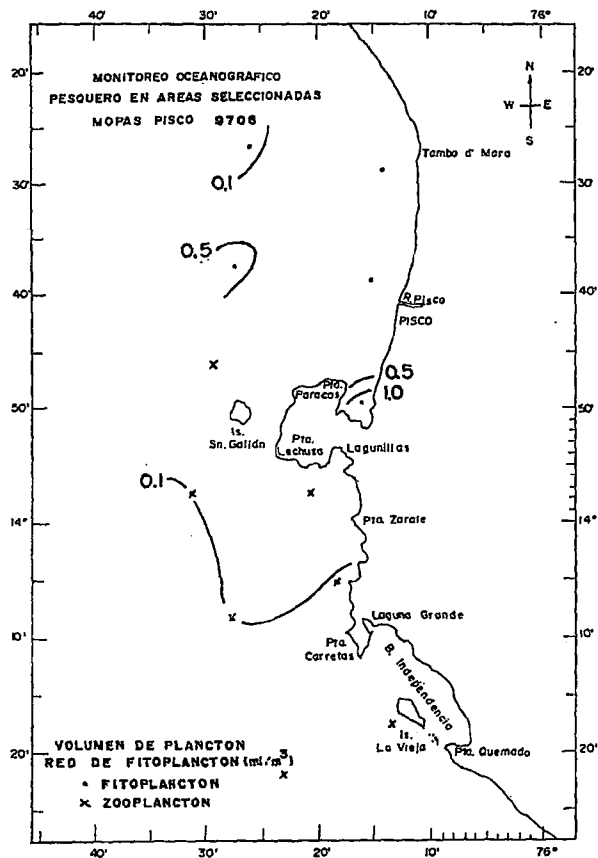


FIGURA 35. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Pisco 9706.

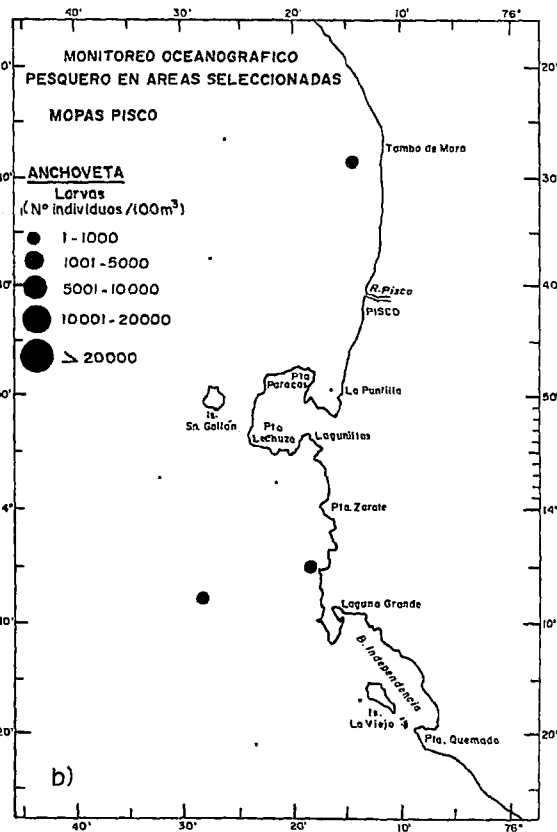
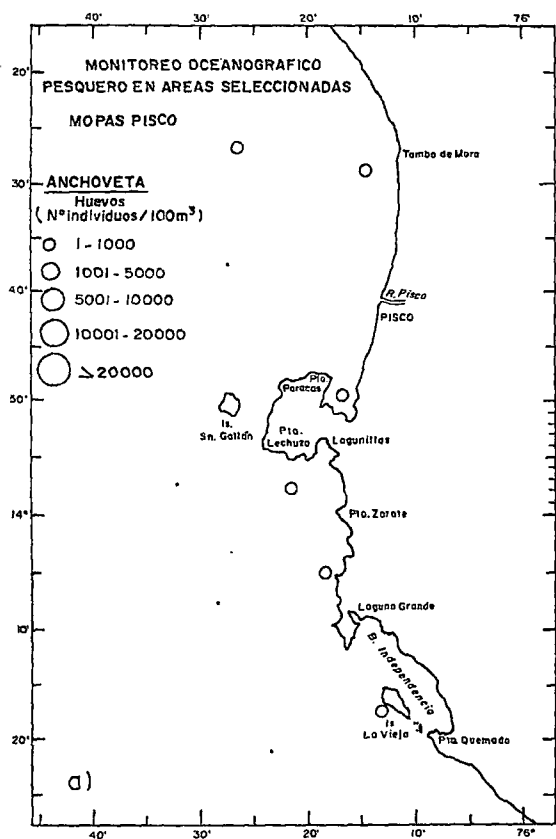


FIGURA 36. Distribución y abundancia de s) huevos y b) larvas de anchoveta MOPAS Pisco 9706.

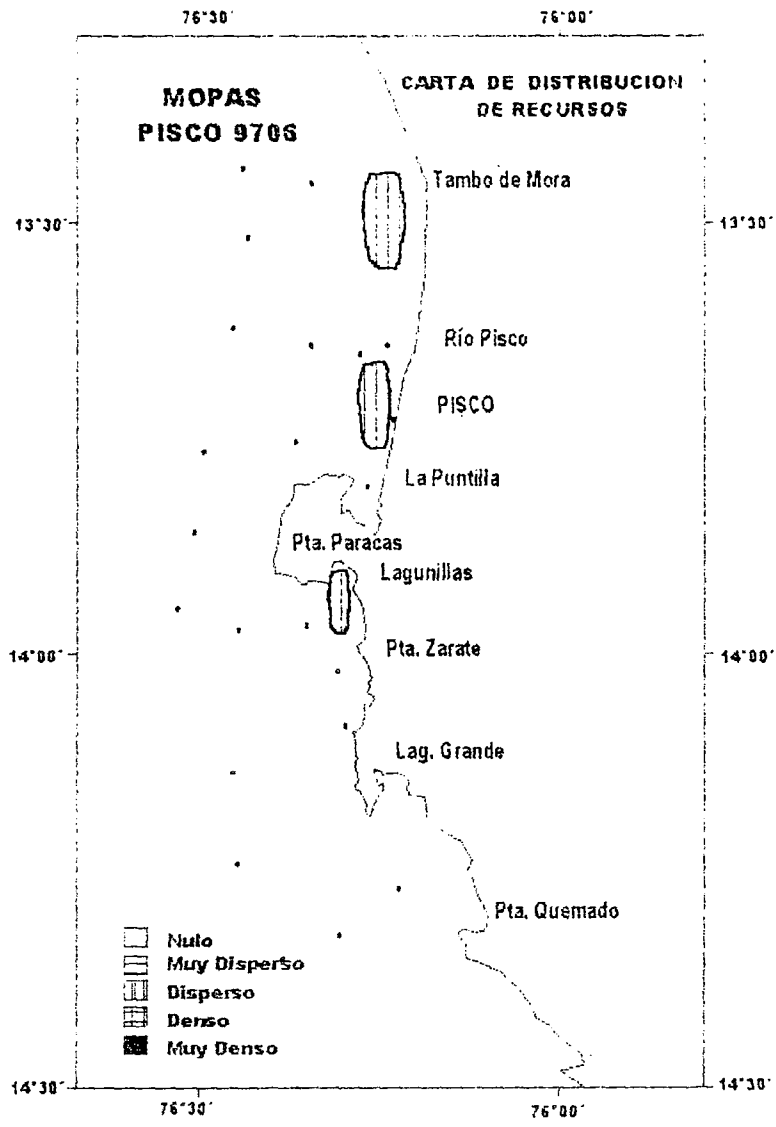


FIGURA 37. Distribución y concentración de recursos.

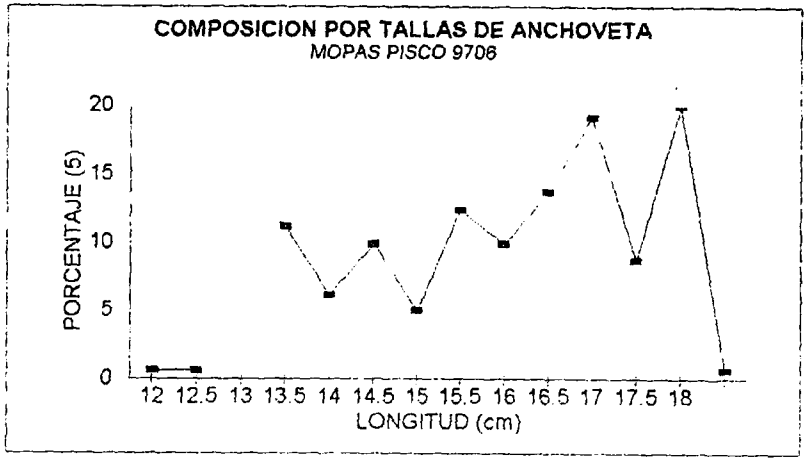


FIGURA 38. Composición por tallas de anchoveta. MOPAS Pisco 9706

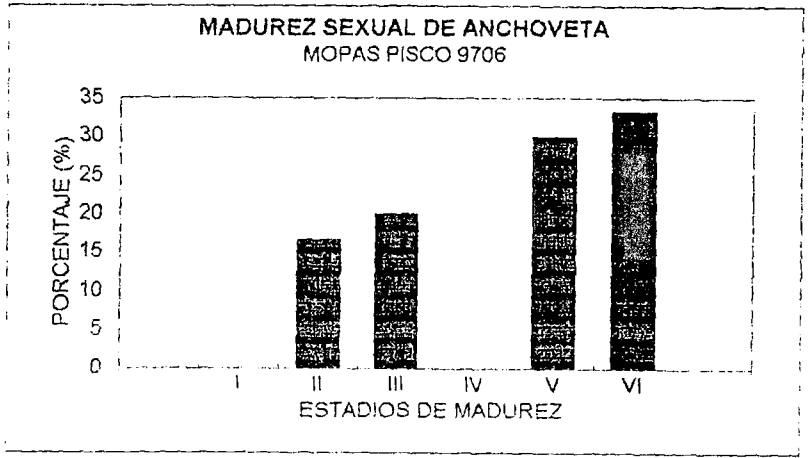


FIGURA 39. Madurez sexual de anchoveta. MOPAS Pisco 9706.

7. MOPAS ILO (09 - 12/ 06 / 1997)

7.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

La temperatura superficial fluctuó entre 18,5 y 22,2 °C (Tabla 24), sólo una pequeña franja ubicada entre Coquina a Morro Sama presentó las mínimas temperaturas (18,5 °C), mientras que las máximas (22 °C) se ubicaron fuera de las 40 mn (Fig. 40b). Estos valores originaron anomalías positivas de 2,0 a 3,3 °C .

El rango de salinidad mostró valores de 35,06 a 35,44 ‰, presentando su distribución una relación directa con los bajos y altos valores de temperatura.

Por la misma extensión de los perfiles (45 mn) la presencia de las ASS es más notable que en las otras áreas, alcanzando valores mayores de 35,40 ‰ a las 40 mn, frente a Punta Picata (Fig. 41a).

En el área de estudio predominaron valores alrededor de 5,0 mL/L, estos valores de oxígeno se incrementaron a 7,0 mL/L entre el río Sama y Los Palos (Fig. 41b)

Entre los nutrientes, los fosfatos tuvieron predominantemente valores de 0,5 ug-at/L, localizándose concentraciones de 2,0 ug-at/L dentro de las 10 mn (Fig. 42a). Los silicatos mostraron una distribución irregular con un rango de 5 a 10 ug-at/L y un máximo de 15 ug-at/L frente a Punta Sopladera (Fig. 42b).

Los nitratos tuvieron una distribución diferente a la de los silicatos, con valores de 1 a 5 ug-at/L que se incrementan hacia la zona sur, hallándose valores mayores de 15 ug-at/L entre Morro Sama y La Yarada y el mínimo al norte frente a Islote Los Frailes (Fig. 43a). Los nitritos con distribución irregular en toda el área de estudio variaron entre 0,10 y 0,79 ug-at/L (Fig. 43b).

7.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección paralela a 15 mn de la costa ha mostrado una termoclina bastante superficial compuesta por 4 isotermas (20 °C a 17 °C), asimismo un pequeño núcleo frío de 13,5 °C a 100 m de profundidad (frente a Punta Picata) rezago de las Aguas Templadas de la Subantártica (Fig. 44a).

A excepción del núcleo mencionado donde se presentan salinidades propias de agua de mezcla (Fig. 44b), la sección está cubierta por ASS con valores de hasta 35,23 ‰ en la capa superficial, disminuyendo ligeramente con la profundidad.

En esta sección el oxígeno mostró valores entre 5,14 y 0,158 mL/L, en la capa de 0-100 m respectivamente debajo de la iso-oxígena de 2 mL/L que se ubicó entre 30-50 m de profundidad, se presentó una capa bastante homogénea que podría indicar la proyección de la ESCC hasta los 17° S, algo que no ha sido mencionado en otros eventos El Niño (Fig. 44c).

Con respecto a los nutrientes, entre los 0-40 m de profundidad y dentro de las 10 mn se hallaron valores de 1 - 2 ug-at/L de fosfatos y 5 ug-at/L de silicatos y nitratos; los nitritos mostraron valores de 0,5 ug-at/L (Figs. 45 a, b, c y d).

El perfil oceanográfico frente a Hierba Buena (Fig. 46a,b y c), y frente a Punta Picata (Figs. 47a, b, c y d), presenta características muy diferenciadas; en el primero de ellos se apreció la profundización cerca a la costa de isothermas menores de 18 °C e iso-oxígenas menores de 3,0 mL/L, por efecto de ingreso de aguas cálidas con salinidades de 35,2 ‰ y al parecer por efecto de ingreso de aguas cálidas con salinidades de 35,2 ‰ asociados a la ESCC; dando lugar al cese del afloramiento costero.

En el perfil Punta Picata las condiciones oceanográficas se presentaron más estables con un ligero afloramiento muy superficial, con salinidades de 35,1 ‰ y la distribución de iso-oxígenas ascendentes hacia la costa, no hay presencia de la ESCC.

7.3 Volumen de plancton superficial

Los volúmenes de plancton estuvieron comprendidos entre 0,01 mL/m³ y 0,5 mL/m³, obteniéndose un volumen promedio de 0,2 mL/m³; todas las estaciones presentaron valores menores a 1,0 mL/m³ (Tabla 25).

El fitoplancton superficial predominó en el 20% de las estaciones dado principalmente por especies de dinoflagelados y diatomeas cosmopolitas y de aguas cálidas, mientras que el zooplancton lo hizo en el 67% y el 13% restante fue compartido entre el fitoplancton y zooplancton.

El mayor volumen de plancton se localizó entre Ilo - Punta Coles (0-20 mn) y a 20 mn del Morro de Sama (Fig. 48), zonas donde el predominio fue de zooplancton, especialmente copépodos, nauplios y huevos, apreciándose abundante ficopellets a 20 mn de Ilo.

Las estaciones en donde destacó el fitoplancton se ubicaron a 40 mn de Punta Sopladera y en la zona costera entre río Sama y Los Palos. En el primer lugar la especie principal fue *Ceratium dens* (*C. tripos* cuernos cortos) y con menor representatividad estuvo *C. azoricum*, mientras que en la otra zona destacó en forma abundante *Gymnodinium splendens*, organismo productor de mareas rojas.

Zooplancton

En esta zona los volúmenes de zooplancton estuvieron entre 1,9 y 25,7 cc/100 m³, el mayor volumen se ubicó frente a La Yarada a 28 millas y el menor frente a Punta Sopladera a 22 millas de la costa (Tabla 26).

Los indicadores biológicos de ASS y de AES se localizaron entre Punta Picata y sur de Morro Sama. Los copépodos *Acartia danae* e *Ischnocalanus plumulosus* de ASS, se localizaron frente a Punta Picata y frente a Morro Sama a 3 y 40 millas de la costa, respectivamente.

El copépodo *Centropages furcatus*, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), se ubicó entre Punta Picata y Morro Sama por fuera de las 26 millas de la costa.

Ictioplancton

Se determinó huevos de *Engraulis ringens* (anchoveta), *Vinciguerria lucetia*; larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey), larvas de la familia Myctophidae (peces linterna) y de la familia Blenniidae (borracho) (Tabla 27).

Los huevos de anchoveta se ubicaron en la zona costera entre Punta Picata y el norte de La Yarada, con valores entre 13 y 45 huevos/100 m³. El mayor valor estuvo frente a Punta Picata a 4 mn y el menor al norte de La Yarada a 2 millas de la costa (Fig. 49), estuvieron relacionados a temperaturas de 18,3 y 20,1 °C. No se presentaron larvas de esta especie.

En este periodo los huevos de anchoveta presentaron menores abundancias y tuvieron una menor distribución latitudinal que en el mes de marzo.

Los huevos de *Vinciguerria lucetia* sólo se presentaron frente a Ilo a 45 millas de la costa mientras que en el mes de marzo, éstos se ubicaron entre Isla Los Frailes y Punta Picata dentro de las 30 millas de distancia de la costa.

Se determinó a *Ceratoscopelus* sp. e *Hygophum* sp., larvas de la familia Myctophidae, cada una en una estación frente a Isla Los Frailes y frente a Punta Picata a 4 mn de la costa, respectivamente.

Se observa un incremento en el número de especies (7), en relación al muestreo efectuado en marzo

7.4 Distribución y concentración de recursos

En esta prospección se localizaron importantes áreas de distribución de recursos pelágicos costeros, con una mayor predominancia del recurso anchoveta en todas las áreas de distribución, debido a ello la presencia de embarcaciones pesqueras industriales de diferentes zonas del país (Fig. 50).

Las áreas de mayor concentración se localizaron frente a islotes Los Frailes e Ilo entre 01 a 40 mn de la costa, entre Punta Picata y Morro Sama de 0 a 5 mn de la costa, frente a Punta Picata entre 30 y 36 mn de la costa y otra frente a Los Palos de 0 a 10 mn de la costa, también se detectaron pequeñas áreas aisladas con categorías de abundancia muy disperso.

Con respecto a la distribución vertical, los cardúmenes de anchoveta se ubicaron desde los 5 hasta los 50 m de profundidad, presentándose las mayores concentraciones en un rango de profundidades de 20 a 30 m.

La distribución del recurso anchoveta se presentó asociado a un rango de temperatura de 18,3 °C a 22,1 °C observándose una migración hacia el sur buscando mejores condiciones para su hábitat.

No se realizaron lances de comprobación por no contar la embarcación con una red para realizar las faenas de pesca.

7.5 Discusión y conclusiones

Los valores mínimos y máximos de temperatura en la superficie del mar registradas durante el MOPAS 9803 (MORÓN *et al.*) se han incrementado y disminuido entre 2,0 y 2,5 °C respectivamente durante el MOPAS 9706. A pesar de la disminución de las máximas temperaturas, las anomalías térmicas se han elevado a 2,0 - 3,3 °C (-0,6 a 3,1 °C en marzo último).

A excepción de un punto en el extremo sur, las salinidades han presentado valores propios de ASS (35,20 -35,44 ‰), los que contrastan con los 34,73 - 35,29 ‰ obtenidos en marzo.

Valores de oxígeno de 4,0 mL/L predominan la banda costera, los que están relacionados a temperatura de 18 °C y salinidades de 35,2 ‰. La máxima concentración de 7,0 mL/L se halló entre el río Sama y Los Palos, valor que estaría influenciado por la descarga del río antes mencionado. Nitratos y silicatos muestran una distribución irregular en superficie la que es característica durante la presencia de aguas de mezcla.

Estos cambios en la temperatura y salinidad superficial también se manifiestan en la columna de agua, habiéndose profundizado las Aguas Templadas de la Subantártica, las mismas que se mostraron con gran intensidad hasta marzo de 1997.

Es notable la profundización de isotermas e iso-oxígenas menores de 18 °C y 3 mL/L en el perfil Hierba Buena, lo que nos indica que el ramal de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell se ha proyectado a llo, como también lo demuestran los indicadores de AES que se han registrado en la zona, deduciéndose que esta corriente viene alcanzando una proyección inusual, completamente atípica en eventos El Niño. Más al sur, frente a Punta Picata no se aprecia la ESCC, más bien un ligero afloramiento costero.

La distribución vertical de los nutrientes también fue irregular y mostró valores de 5,0 ug-at/L de silicatos y nitratos en la capa de 0 - 25 m

En el verano de 1997 se obtuvieron promedios de volúmenes de plancton bajos (DELGADO *et al.* 1997 y VILLANUEVA 1997), valor que disminuyó aún más ahora en junio llegando a 0,2 mL/m³, valor similar a lo descrito por MORÓN *et al.* (1996b) para julio-agosto de 1996.

La zona de mayor volumen de plancton para marzo del presente año fue Punta Sopladera y la comunidad estuvo representada tanto por dinoflagelados como por diatomeas (SÁNCHEZ *et al.* 1997); en tanto que para junio el mayor volumen estuvo en otras zonas y destacaron allí organismos del zooplancton, comunidad semejante a la encontrada en mayo de 1996 (MORÓN *et al.* 1996).

A principios del verano del presente año, *Proto-peridinium obtusum* (ACF), presentó una distribución restringida entre Los Frailes - Punta Coles y en marzo no fue determinado, indicándonos una fuerte incursión de aguas cálidas para el verano. Esta situación ha variado en junio pues se ha encontrado ACF restringidas a la zona costera, algo similar a lo encontrado en MOPAS Ilo 9607-08 (MORÓN et al. 1996b).

En enero de 1997 se pudo apreciar un mayor acercamiento de aguas cálidas que llegaron a la costa entre los ríos Locumba y Sama, siendo más amplia su presencia en marzo (DELGADO et al. 1997 y SÁNCHEZ et al. 1997), situación que continuó en junio aunque no llegó a la costa al norte de Ilo y en el río Sama y en algunas estaciones estuvieron mezcladas con ACF.

La presencia abundante de *Gymnodinium splendens* entre río Sama y La Yarada indicaría el desarrollo de marea roja en el lugar.

En Ilo los huevos de anchoveta se ubicaron en la zona costera entre Punta Picata y el norte de La Yarada, con valores entre 13 y 45 huevos/100 m³. No se presentaron larvas de esta especie en esta época.

La distribución geográfica de los recursos pelágico costeros presentó importantes áreas de distribución entre islotes Los Frailes y Los Palos hasta las 40 mn de distancia de la costa, con algunos núcleos de concentraciones densas frente a Islotes Los Frailes e Ilo, Punta Picata a Morro Sama en un rango de temperaturas superficiales de 18,3 a 22,1 °C y desde los 20 a 30 m de profundidad.

TABLA 24. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS ILO 9706. 10 - 12 JUNIO 1997

EST	FECHA	HORA	POSICION		PROF (m)	TEMP (°C)	SALIN (‰)	OXIGENO (mL/L)	FOSFATOS (ug-at/L)	SILICATOS (ug-at/L)	NITRATOS (ug-at/L)	NITRITOS (ug-at/L)
			LATITUD	LONGITUD								
12	10-06-97	00:51	17°31.0	71°23.5	0	19.4	0.22	5.57	0.81	18.07	5.92	0.22
1	10-06-97	03:20	17°24.5	71°27.0	0	19.6	35.16	5.38	0.45	5.66	1.23	0.18
2	10-06-97	05:10	17°17.8	71°31.98	0	19.2	35.18	4.85	0.49	12.68	0.74	0.28
					10	18.7	35.14	3.89	1.12	8.72	0.64	0.53
					25	18.6	35.16	3.66	1.32	8.90	11.67	0.57
					50	18.5	35.17	3.52	0.94	6.83	10.54	0.41
3	10-06-97	07:00	17°23.0	71°38.0	0	18.5	35.22	3.92	0.94	7.32	11.11	0.79
4	10-06-97	08:35	17°28.5	71°46.2	0	19.6	35.23	4.71	0.74	3.87	0.50	0.51
					10	19.4	35.22	4.50	0.26	15.78	8.42	0.51
					25	17.8	35.18	2.13	1.15	16.90	12.22	0.39
					50	16.8	35.15	0.99	1.90	15.78	18.56	0.18
					100	16.7	35.10	0.97	1.88	14.65	18.78	0.16
5	10-06-97	10:52	17°35.1	71°55.5	0	21.2	35.16	4.73	0.90	5.21	8.40	0.53
6	10-06-97	12:34	17°42.2	72°05.0	0	21.8	35.29	5.24	0.30	17.35	5.18	0.20
					10	20.8	35.24	5.19	0.39	9.26	3.44	0.16
					25	20.1	35.18	5.10	0.49	13.48	3.36	0.14
					50	17.0	35.06	2.23	1.34	7.19	9.53	0.20
					100	13.6	34.86	0.88	1.51	14.47	10.87	0.16
7	10-06-97	14:08	17°43.3	71°59.1	0	22.1	35.30	5.58	0.30	7.76	3.04	0.16
8	10-06-97	15:25	17°53.5	71°54.2	0	22.2	35.37	5.34	0.35	5.75	2.72	0.10
9	10-06-97	17:03	17°46.5	71°45.2	0	21.2	35.25	4.38	0.35	2.83	0.90	0.06
10	10-06-97	18:30	17°41.1	71°36.5	0	19.5	35.26	4.46	0.92	14.07	8.43	0.45
					10	18.5	35.16	4.42	0.91	8.50	6.97	0.59
					25	17.3	35.11	1.83	1.69	11.33	7.37	0.14
					50	16.6	35.14	1.24	1.22	13.85	16.95	0.24
					100	16.3	35.13	0.73	1.75	15.73	3.90	0.12
11	10-06-97	20:06	17°35.7	71°29.8	0	19.8	35.20	4.71	0.77	4.63	9.47	0.47
13	10-06-97	21:10	17°38.2	71°22.4	0	19.6	35.18	5.44				
14	11-06-97	04:10	17°43.9	71°23.8	0	19.0	35.12	4.26	0.74	13.71	2.51	0.37
					10	18.4	35.16	3.03	1.32	12.32	5.19	0.39
					25	17.6	35.13	1.98	1.30	11.96	12.51	0.20
15	11-06-97	05:22	17°49.5	71°28.1	0	19.5	35.17	4.96	1.02	6.56	9.65	0.47
16	11-06-97	06:36	17°54.8	71°34.2	0	20.8	35.23	5.14	2.43	79.11	4.06	0.35
					10	20.6	35.18	5.09	0.62	4.63	1.59	0.33
					25	20.1	35.19	4.80	0.82	9.66	1.69	0.53
					50	17.2	35.05	2.17	1.60	9.13	7.23	0.35
					100	15.5	35.04	0.97	2.07	11.33	14.14	0.26
17	11-06-97	09:54	18°04.3	71°42.2	0	21.1	35.23	6.31	0.65	5.08	3.85	0.14
18	11-06-97	10:16	18°12.0	71°39.3	0	22.0	35.44	5.15	0.58	10.61	1.45	0.06
19	11-06-97	11:16	18°17.1	71°31.5	0	21.7	35.33	5.08	0.51	2.38	0.35	0.06
					10	21.1	35.33	5.13	0.53	8.32	1.29	0.08
					25	21.0	35.23	5.25	0.65	5.03	0.88	0.06
					50	16.8	34.92	3.41	0.73	4.41	0.52	0.00
					100	13.4	34.90	1.95	1.69	15.42	3.42	0.10
20	11-06-97	13:41	18°12.8	71°25.0	0	21.9	35.33	1.98	0.76	3.69	2.68	0.06
21	11-06-97	15:00	18°06.0	71°18.8	0	21.2	35.26	5.05	0.32	5.03	1.51	0.24
					10	20.6	35.20	4.36	0.60	5.57	0.79	0.33
					25	19.8	35.19	3.51	0.89	4.05	2.42	0.93
					50	16.8	35.09	1.58	1.42	9.62	9.95	0.14
					100	13.5	35.10	0.58	1.06	15.06	18.84	0.10
22	11-06-97	16:47	17°59.2	71°13.0	0	19.0	35.18	4.06	1.74	15.19	8.66	0.28
23	11-06-97	17:58	17°53.0	71°07.9	0	18.5	35.10	3.89	0.64	8.31	7.72	0.31
					10	18.5	35.10	3.68	0.70	7.19	5.84	0.26
					25	17.5	35.10	2.03	0.85	8.09	7.15	0.28
					50	16.3	35.11	0.98	0.90	15.28	20.81	0.16
24	11-06-97	19:35	17°55.4	71°00.3	0	18.6	35.11	4.38	0.73	13.98	12.55	0.18
25	12-06-97	06:38	18°00.3	70°55.1	0	18.3	35.13	4.09	0.89	8.41	15.44	0.33
					10	18.2	35.09	2.47	0.92	6.97	20.61	0.43
					25	17.6	35.06	1.78	1.32	10.79	20.19	0.33
					50	16.2	35.09	1.23	0.63	13.22	20.12	0.12
26	12-06-97	08:17	18°08.2	71°00.0	0	19.3	35.26	4.51				
27	12-06-97	09:22	18°14.4	71°04.9	0	20.5	35.22	5.00	0.46	3.37	12.58	0.37
					10	19.7	35.23	4.69	0.43	6.16	12.75	0.22
					25	19.1	35.16	4.06	0.85	4.44	13.76	0.39
					50	16.5	35.13	0.96	1.22	14.37	23.62	0.14
					100	16.2	35.07	0.58	0.98	14.47	20.01	0.10
28	12-06-97	11:10	18°18.0	70°55.2	0	19.0	35.17	4.04	0.82	7.28	16.85	0.37
29	12-06-97	12:30	18°19.1	70°46.3	0	19.9	35.20	4.33	0.81	6.43	12.43	0.45
					10	19.6	35.19	4.69	0.51	3.87	13.84	0.37
					25	18.4	35.13	2.72	1.88	7.24	19.20	0.45
					50	17.9	35.18	2.66	0.90	8.45	21.86	0.26
					100	16.2	35.11	0.58	2.11	19.19	27.41	0.71
30	12-06-97	13:54	18°15.9	70°43.0	0	20.4	35.19	4.21	0.95	5.30	15.83	0.33
31	12-06-97	14:44	18°12.0	70°39.9	0	20.1	35.12	7.45	0.63	4.63	9.31	0.16
					10	18.0	35.11	2.07	0.96	8.23	20.05	0.35
					25	17.5	35.09	1.83				
32	12-06-97	16:14	18°16.0	70°33.1	0	20.1	35.13	5.89	0.64	6.29	10.81	0.12
33	12-06-97	17:12	18°19.1	70°28.0	0	19.3	35.06	7.45	0.52	4.32	10.23	0.12
					10	18.4	35.05	4.45	0.67	5.66	11.08	0.23
					25	17.5	35.07	2.38	1.07	11.01	19.49	0.71
34	12-06-97	18:45	18°19.1	70°38.0	0	20.2	35.19	7.69	0.49	4.77	11.96	0.18

TABLA 25. (Continuación) ANALISIS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL MOPAS ILO 9706

ESTACION	1	3	5	7	11	14	16	19	21	23	25	27	29	31	33
TEMPERATURA (°C)	19,4	19,2	19,6	21,8	19,5	19,5	20,8	21,7	21,2	18,5	18,3	20,5	19,9	20,0	19,3
VOLUMEN (mL/m3)	0,1	0,2	0,2	0,03	0,5	0,5	0,09	0,01	0,01	0,09	0,3	0,5	0,2	0,03	0,05
<i>Ceratium buceros</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Ceratium contortum</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	1	1	3	1	0	1	1	1	2	2	1	0	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium gibberum v. dispar</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Ceratium gibberum v. subaequale</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum v. contortum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ceratium kofoidii</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium ranipes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Dinophysis mitra</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Dinophysis ovum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dissodinium elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Gonyaulax spinifera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax polygramma</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Gonyaulax sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gymnodinium splendens</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	3	3
<i>Kofoidinium velloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Noctiluca miliaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oxytoxum scolopax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum gracile</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium granii</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longipes</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longispinum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium minutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium oblongum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium tristylum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrophacus steinii</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS															
<i>Dictyocha fibula</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

LEYENDA

Ausente : 0

ACF = aguas costeras frias

TABLA 26. Composición de indicadores biológicos durante el MOPAS ILO 9706.

Estación	2	4	6	10	16	19	21	23	25	27	29	31	33
Volumen (cc/100m3)	11	1,9	9,8	22,9	9,7	3,6	7,6	56	13,2	25,7	7,5	22	19,9
Copépodos													
<i>Acartia danae</i>					*	*		*					
<i>Centropages furcatus</i>			*		*		*			*			
<i>Ischnocalanus plumulosus</i>								*					

TABLA 27. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS ILO 9706 (N°ind/100 m3)

Estación			2	4	6	10	16	19	21	23	25	27	29	31	33
Familia	Especie	Estadio													
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos								45	13			13	
Atherinidae	<i>Odontesthes regia regia</i>	larvas													15
Blenniidae		larvas								3				3	
Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	larvas											5		
Myctophidae	<i>Ceratospelus</i> sp.	larvas	3												
Photichthyidae	<i>Hygophum</i> sp.	larvas								3					
Sciaenidae	<i>Vinciguerría lucetia</i>	huevos			15										
No determinados		larvas				82					2				
		huevos								291	713	7	90	152	151

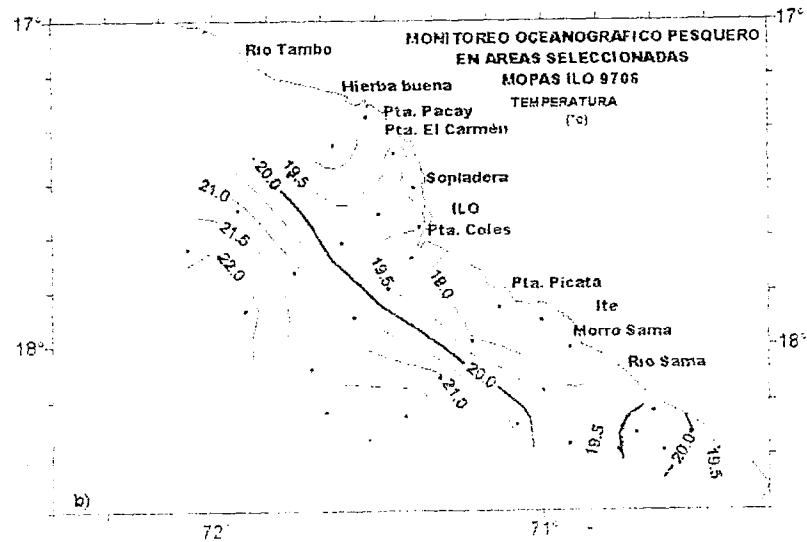
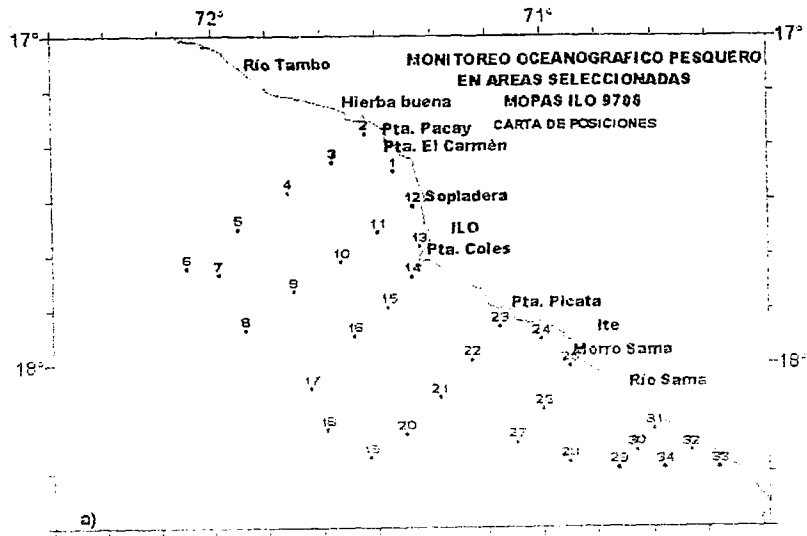


FIGURA 40. Carta de posiciones a) y distribución de la temperatura b) en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9706. E/P Isleños Unidos.

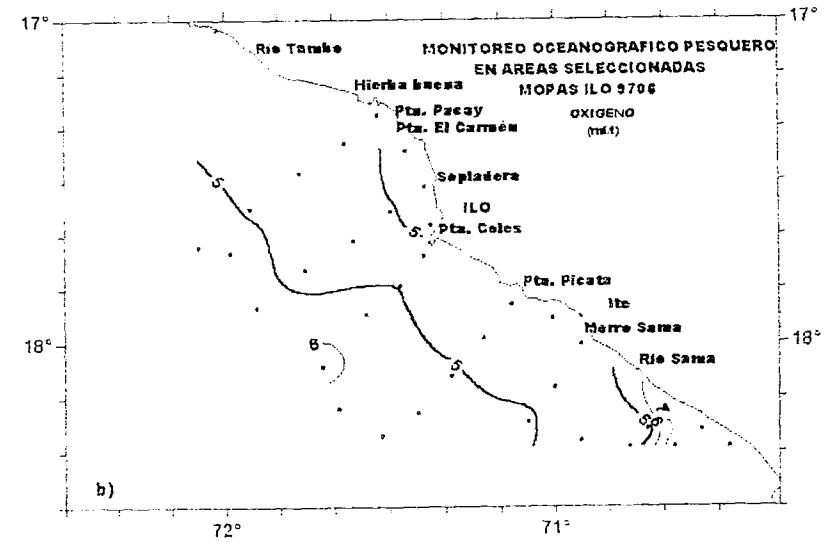
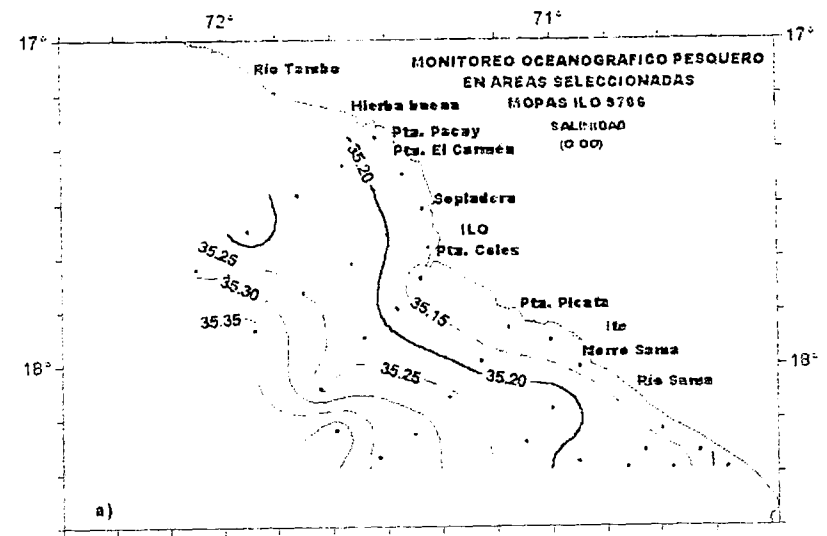


FIGURA 41. Distribución de la salinidad a) y oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9706. E/P Isleños Unidos.

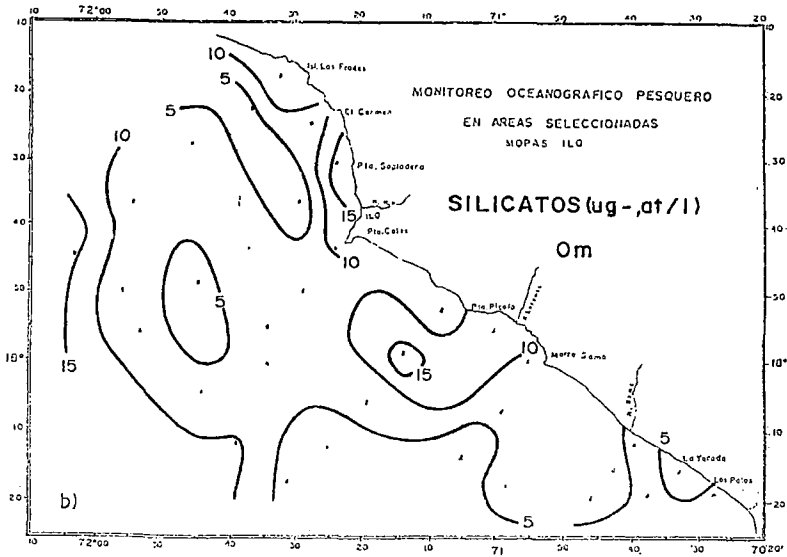
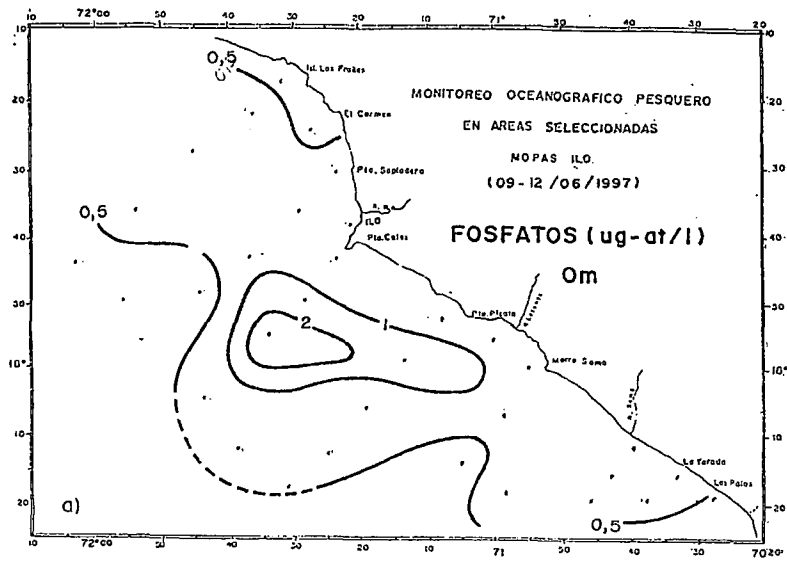


FIGURA 42. Distribución de a) fosfatos, b) silicatos en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9706 (09-12 junio 1997).

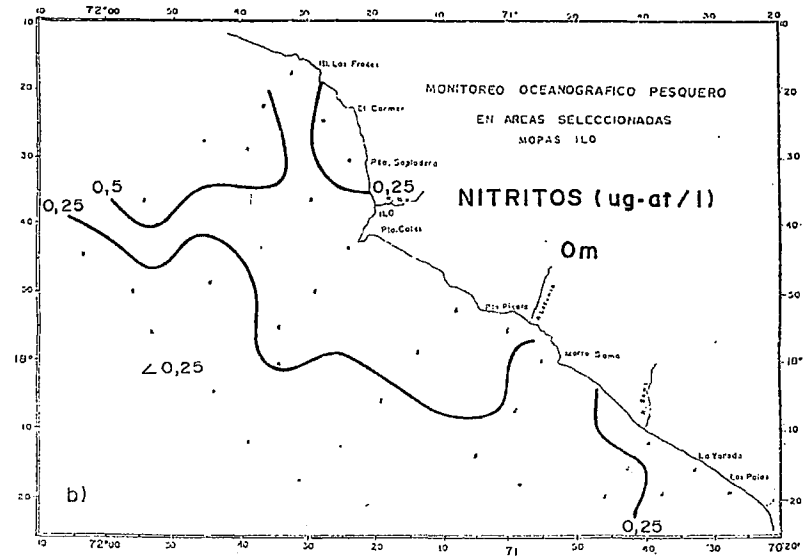
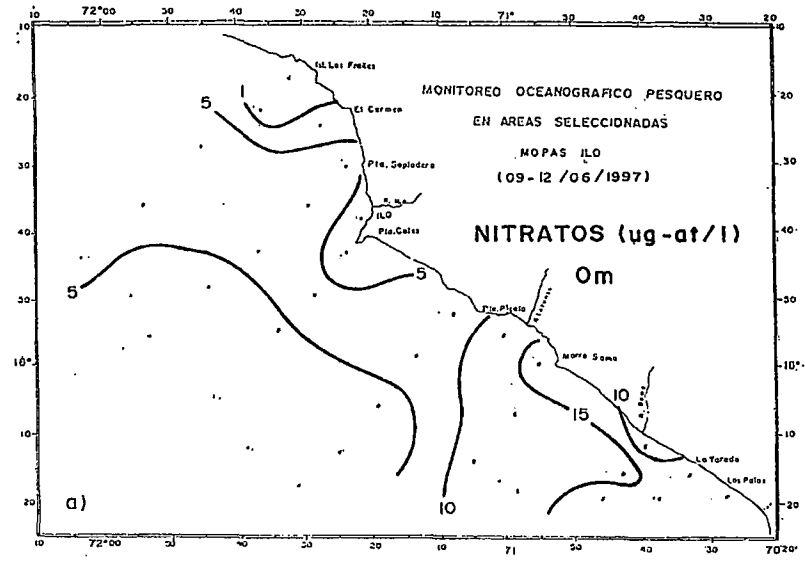
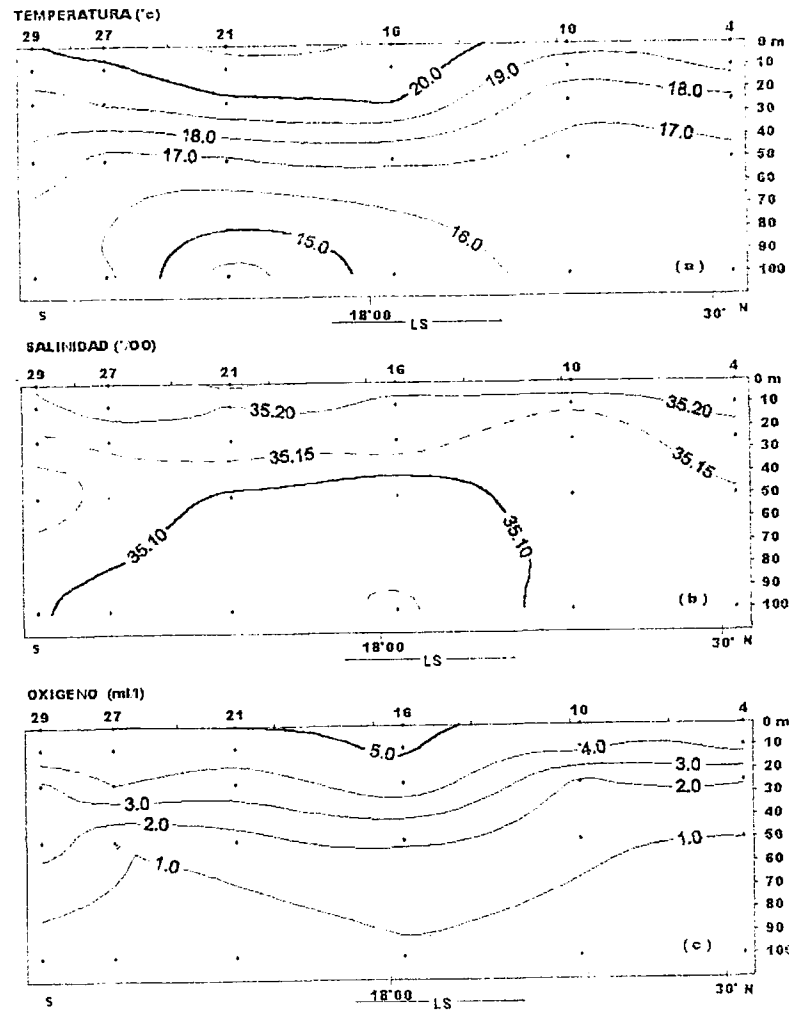


FIGURA 43. Distribución de a) nitratos, b) nitritos en la superficie del mar MOPAS Ilo 9706 (09-12 junio 1997).

MOPAS ILO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (09-12-06/1997)



MOPAS ILO 9706

SECCION PARALELA A LA COSTA (09-12-06/1997)

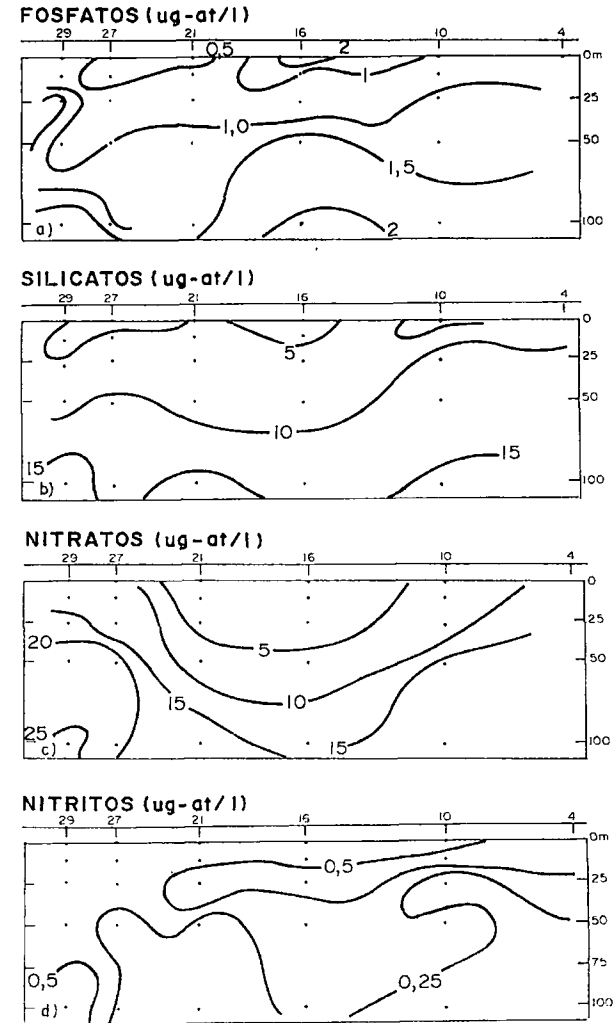


FIGURA 44. Secciones verticales de temperatura a), salinidad b) y oxígeno c) alrededor de las 15 mn frente a Ilo, con datos del MOPAS Ilo (09-12/06/1997). E/P Delfin V.

FIGURA 45. Secciones verticales de fosfatos a), silicatos b), nitratos c) y nitritos d), alrededor de las 15 mn frente a Ilo, con datos del MOPAS Ilo (09-12/06/1997). E/P Delfin V.

MOPAS ILO 9706

PERFIL OCEANOGRÁFICO FRENTE A HIERBA BUENA

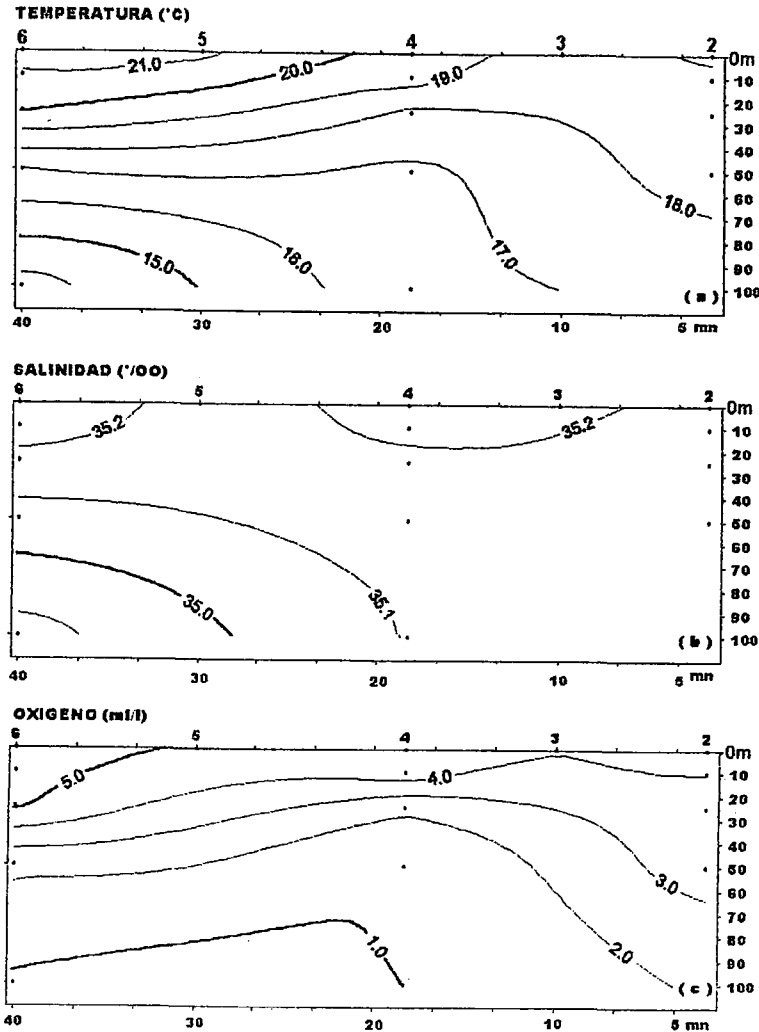


FIGURA 46. Perfil oceanográfico de temperatura a), salinidad b) y oxígeno c) frente a Hierba Buena, con datos del MOPAS Ilo 9706.

MOPAS ILO 9706

PERFIL OCEANOGRÁFICO FRENTE A PTA. PICATA

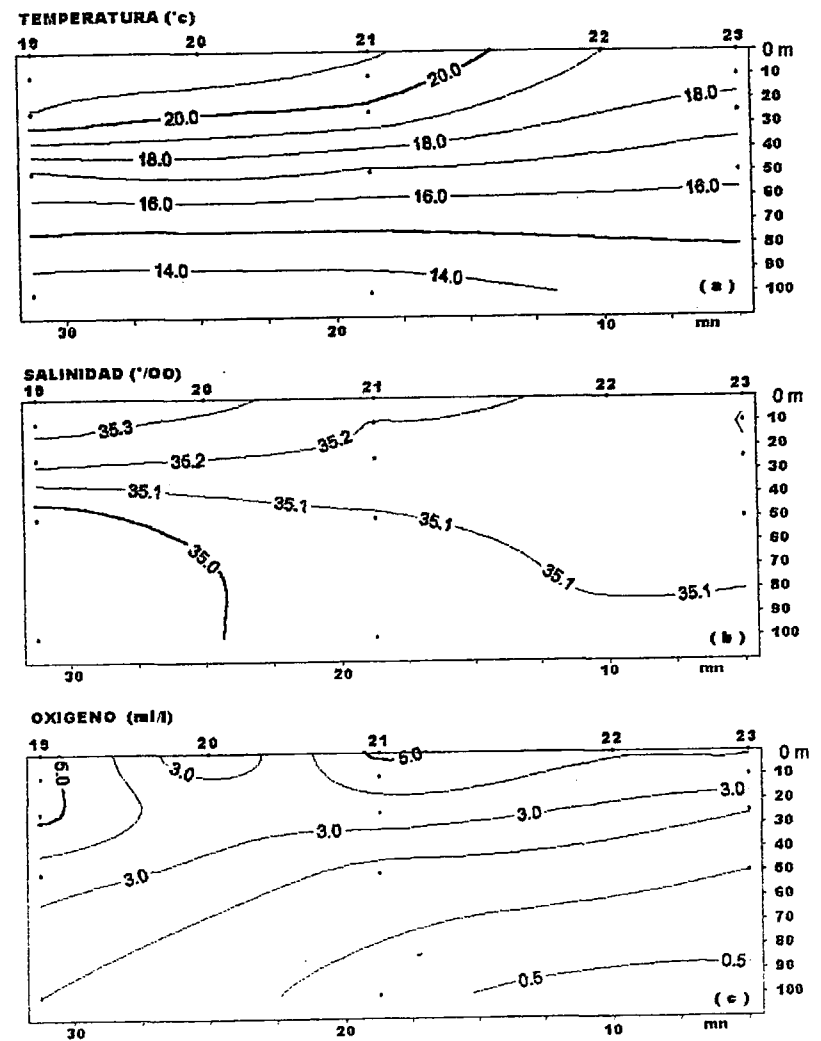


FIGURA 47. Perfil oceanográfico de temperatura a), salinidad b) y oxígeno c), frente a Punta Picata, con datos del MOPAS Ilo 9706.

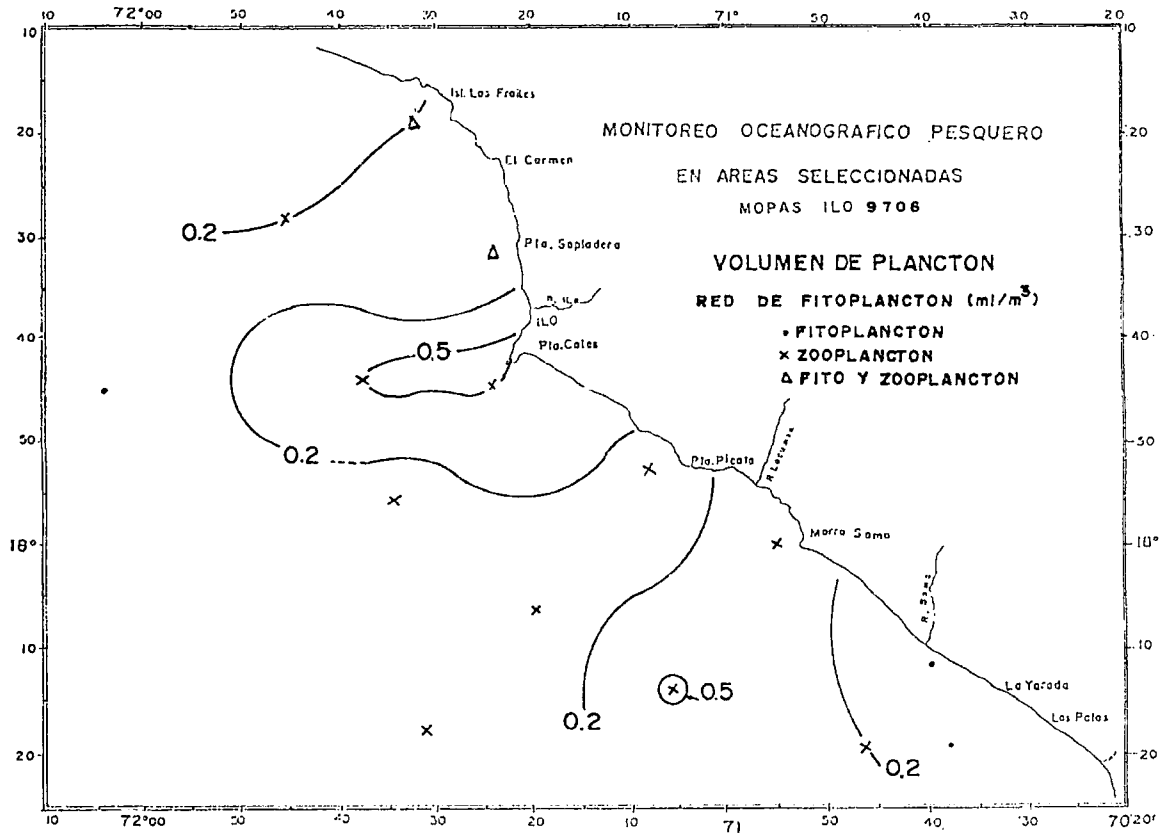


FIGURA 48. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Ilo 9706.

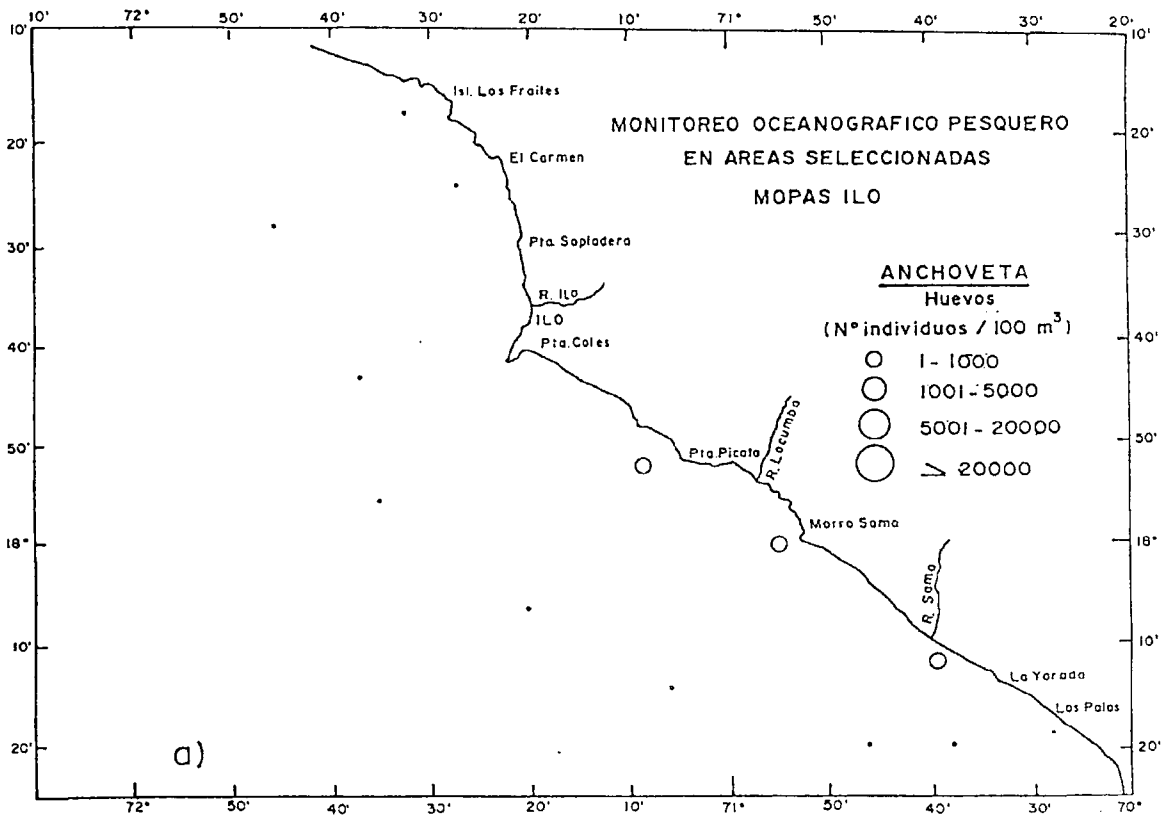


FIGURA 49. Distribución y abundancia de huevos de anchoveta MOPAS Ilo 9706.

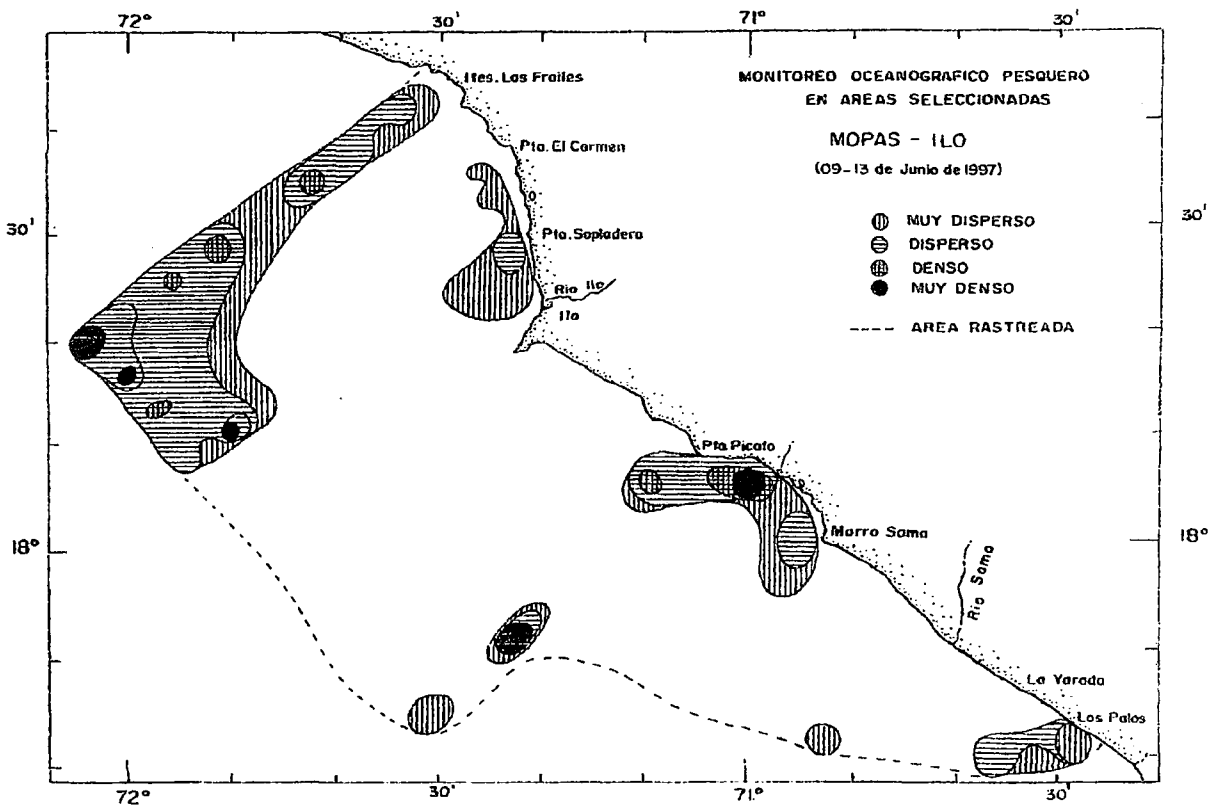


FIGURA 50. Distribución y concentración de recursos. MOPAS Ilo 9706.

8. REFERENCIAS

- AYÓN P, 1997. Informe sobre el ictioplancton e indicadores biológicos durante la Prospección de pre-reclutas y reclutas 9706 (informe interno)
- CARRIT, D. y J. CARPENTER, 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. *J. Mar. Res.* 24:286-318
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* 5: 1-237pp.
- DELGADO, E., S. SÁNCHEZ, P. VILLANUEVA, F. CHANG y C. FERNÁNDEZ. 1997. Informe interno de la Distribución superficial del fitoplancton durante el Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas 9701.
- GUTIÉRREZ, M., O. MORÓN, A. ECHEVARRIA 1997. Distribución concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos peruanos a principios del otoño de 1997. *Cr. BIC. Humboldt* 9704. Callao - Paita. *Inf. Inst. Mar Perú* 127:13-23
- KRAMER, D., M. KALIEN, E. STEVENS, J. THRAIKILL AND J. ZWEIFEL, 1972. Collecting and processing data on fish and larvae NOAA Tech. Rep. NMFS cir. 370: 1-38.
- MORÓN, O., P. AYON Y E. DELGADO, 1996a. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (MOPAS) Chimbote-Pisco-Ilo (mayo 1996). *Inf. Prog. Inst. Mar Perú* 43:33-76
- MORÓN, O., P. AYON Y E. DELGADO, 1996b. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas MOPAS 9607-08. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú* 47:1-79.
- SÁNCHEZ, S., P. VILLANUEVA, M. MENACHO y F.CHANG, 1997. Informe de fitoplancton durante el crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 9702-04. Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- ZUTA, S. Y W. URQUIZO, 1971. Temperatura promedio de la superficie del mar peruano frente a la costa peruana. Período 1928-1969. *Bol. Inst. Mar Perú* 2 (8):462-486.

ANEXO 1 RELACION DE PERSONAL DE LA OPERACION

MOPAS PAITA (09-11/06/97)

Robert Marquina Herrera
Luis Beltrán Balarezo
Martín Herrada.
Leonardo Aldana.

MOPAS CHIMBOTE (18-21/06/97)

Marcelo Crispín C.
Jairo Calderón M.
José Coronado
Roxana Rodríguez

MOPAS CALLAO (18-21/06/97)

Martín Campos R.
David Yclla
Nélida Carrasco
Angélica Guabloche

MOPAS PISCO (22-24/06/97)

Octavio Morón A.
Roberto Valdez P.
Paula Chapilliquén
Frida Rodríguez

MOPAS ILO 9706 (09-12/06/1997)

Octavio Morón A.
Freddy Cárdenas R.
Roberto Valdez P.
Jairo Calderón M.

RESPONSABLES DE LOS ANALISIS E INFORMES

COMPONENTE FISICA :	Octavio Morón Antonio
COMPONENTE QUIMICA :	Juana Solis
COMPONENTE BIOLOGICA:	Verónika Blaskovic
FITOPLANCTON:	Sonia Sánchez
ZOOPLANCTON:	Margarita Girón

Personal de Apoyo

Emperatriz Gómez
Alfredo Rojas
Paula Chapilliquén F.
Patricia Villanueva
Flor Chang
Martín Campos R.
Fredy Cárdenas (Lab. Ilo)
Luis Beltrán B. (Lab. Paita)

Impreso por Visual Service s.r.l.
José de la Torre Ugarte # 433
Lima 14 - PERU