informe progresivo

nº 62

Julio 1997

Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (MOPAS 9610) Paita-Chimbote-Callao-Pisco-Ilo, octubre 1996

Octavio Morón, Margarita Girón, Flor Chang, Georgina Flores 3

DGIO - 29

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

MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS 9610) PAITA-CHIMBOTE-CALLAO-PISCO-ILO, OCTUBRE 1996

Octavio Morón
Dirección de Información y Pronósticos Oceanográficos
DGIO. IMARPE

Margarita Girón
Area de Zooplancton y Producción Secundaria.
DOB. DGIO. IMARPE

Flor Chang
Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
DOB. DGIO. IMARPE

Georgina Flores
Area de Hidroquímica y Productividad
DOQ. DGIO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen 3
1. Introducción 4
2. Material y métodos 5
3. MOPAS PAITA 9610 (25-27/10/96) 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 8
   3.4 Recursos 9
   3.5 Discusión y conclusiones 10
   3.6 Tablas 12
   3.7 Figuras 16
4. MOPAS CHIMBOTE 9610 (21-23/10/96) 21
5. MOPAS CALLAO 9610 (10-12/10/96) 35
6. MOPAS PISCO 9610 (11-13/10/96) 50
7. MOPAS ILO 9610 (16-19/10/96) 66
8. Anexo 1: Personal participante 85

RESUMEN

El MOPAS de octubre de 1996 ha mostrado la continuidad del período frío o Anti-Niño iniciado a fines del verano de 1995, como lo demuestran las anomalías negativas de 0,3 °C a 2,2 °C observadas entre los 04° a 15° S.

Las temperaturas más bajas de los últimos años se registraron al sur de la isla San Gallán (Pisco), con valores de 13,2 - 14,0 °C, mientras que frente a Ilo se registró incremento de la temperatura superficial, lo que dio lugar a anomalías de 0,4 °C a 0,7 °C sobre el promedio mensual.

Las Aguas Subtropicales Superficiales se aproximaron moderadamente a la costa, principalmente frente a Paita e Ilo; en el primero de los casos influyó en el repliegue de las Aguas Ecuatoriales Superficiales, las mismas que en setiembre se ubicaron hasta el sur de Paita. Frente a Ilo han dado lugar a que anomalías positivas cubran esta área.

El afloramiento costero se mostró muy desarrollado principalmente en Pisco, Callao y Punta Aguja.

Los mayores promedios de volúmenes de plancton se presentaron en las áreas de Ilo (3,03 ml/m^3) y Chimbote (2,38 ml/m^3), las áreas restantes mostraron promedios menores de 1,4 ml/m^3. En Chimbote y Paita se registraron las mayores abundancias de huevos y larvas de anchoveta por estación. Para Chimbote 448 480 h/m^2 y 11 460 l/m^2; para Paita 282 000 h/m^2, 535 l/m^2, valores que son mayores a los de setiembre último.

En una estación de Pisco se registró 272 800 h/m^2, y 65 l/m^2; la menor abundancia de huevos de anchoveta se registró en Ilo, con solamente 2 195 h/m^2.

Huevos y larvas de sardina se presentaron sólo en Paita con un máximo por estación de 100 h/m^2 y 345 l/m^2. En Chimbote y Callao sólo se registró larvas en pequeña proporción, mientras que en una estación de Pisco se presentaron 170 h/m^2.

Entre las especies capturadas sobresalen la "sardinilla" y el "chiri" en Paita; "coco" y "lorna" en Chimbote; "anchoveta" y "pampanito" en el Callao; "anchoveta" y "pejerrey" en Pisco y "machete" y "cabinza" en Ilo.

La Operación MOPAS 9610 muestra cierta recuperación a condiciones normales en la zona de Ilo, mientras que desde San Juan a Talara continúa el ambiente frío.

1. INTRODUCCION

Las fluctuaciones espacio temporales de los parámetros oceanográficos en el área próxima a la costa, han dado lugar a variaciones notorias en la distribución y concentración de las especies vivas que allí habitan.

Las condiciones anómalas tipo Anti-Niño, que se vienen registrando desde fines del verano de 1995, atribuidas en gran parte a un intenso afloramiento costero, motivaron que el Frente Ecuatorial se presente replegado al norte de los 04° S y que todo el litoral peruano registre anomalías negativas que en algunos casos pasan de los 2 °C (con escasas excepciones).

Entre julio a setiembre de 1996 se presentó un debilitamiento del Frente Ecuatorial, proyectándose Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta el sur de Paita (anómalos para la estación de invierno), los mismos que han vuelto a replegarse en octubre por la aproximación a la costa de Aguas Subtropicales Superficiales. Estas fluctuaciones han tenido incidencia en la distribución y concentración de los organismos vivos, citando por ejemplo la de los recursos demersales, que ampliaron su distribución hasta la Isla Lobos de Tierra.

Recursos bentónicos, como la concha de abanico en Pisco, mostraron una merma considerable en su población, sucediendo lo contrario con la especie "choro"; la primera especie mantiene un rápido crecimiento y reproducción cuando predominan aguas cálidas, mientras que a la segunda le favorecen las aguas frías que predominan actualmente.

Por el sur, la inusual y prolongada presencia en capas muy superficiales de las Aguas Templadas de la Subantártica (bajas temperaturas y salinidades) han dado lugar a que

los desembarques de recursos pelágicos costeros (por citar un ejemplo) en Mollendo e Ilo, hayan disminuido considerablemente a comparación de años considerados normales. Los recursos migran en búsqueda de condiciones favorables.

2. MATERIAL Y METODOS

El MOPAS 9610 se realizó del 10 al 27 de octubre de 1996, monitoreándose las áreas Callao 11°05'- 12°30'S (10-12/10/96), Pisco 13°27'03"-14°17'06" S (11-13/10/96), Ilo 17°18'- 18°20' S (16-19/10/96), Chimbote 07°40'- 09°15' S (21-23/10/96) y Paita 04°36'- 05°35' S (25-27/10/96).

Las embarcaciones utilizadas para este fin fueron: "Rey de Reyes" de 10 t, "Chinchihuasi" de 20 t, "Delfin 5" de 20 t, "Náutico" de 8 t y "José Mercedes" de 20 t de bodega, para las áreas de Callao, Pisco, Ilo, Chimbote y Paita respectivamente (la embarcación "Delfin V" fue cedida gentilmente por Pesca Perú). Las velocidades de estas embarcaciones han variado entre 6 a 7 nudos.

Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardúmenes de peces, de acuerdo a la siguiente escala de categorías de abundancia relativa: 0 = nulo,1 = muy disperso, 2 = disperso, 3 = denso, 4 = muy denso.

En las área de Paita (Fig. 2), Chimbote (Fig. 12) y Callao (Fig. 22) se realizaron transectos perpendiculares a la costa, e intertransectos de 15 a 20 mn, según el plan original (Fig. 1a) utilizando durante el recorrido compás de navegación y un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Los fuertes vientos en Pisco impidieron realizar los transectos al sur de la Isla San Gallán (Fig. 32), mientras que en Ilo a solicitud de Pesca Perú, 2 transectos se ampliaron a 40 y 45 mn de la costa (Fig. 42).

Para el estudio del ambiente se realizaron 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 el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila "a", fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles, los mismos que se analizaron en el laboratorio central por métodos estandarizados.

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

Se colectaron 63 muestras de zooplancton y 65 de plancton superficial en las cinco áreas de estudio, se utilizó redes estándar de 300 y 75 micras de abertura de malla respectivamente. Las muestras se colectaron en arrastres superficiales durante 5 minutos a velocidades que oscilaron entre 2,5 y 3 nudos, y fueron fijadas en formol.

En el laboratorio, los volúmenes de plancton fueron obtenidos por centrifugación a 240 rpm durante 5 minutos.

Los resultados finales se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (ml/m^3).

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 arbitrarios según metodología estandarizada tal como sigue: 0 = ausencia, 1 = presencia, 2 = poco abundante, 3 = abundante, 4 = muy abundante.

La determinación del ictioplancton se hizo en lo posible hasta el nivel de especie y en algunos casos sólo hasta familia. Los resultados se expresan en número de huevos y larvas/m^2.

Por otro lado se realizaron lances de comprobación para la determinación de especies y su relación con el ambiente, utilizando redes de cerco (sardinero o anchovetero).

Los análisis de oxígeno se realizaron a bordo, empleando el método de WINKLER modificado por CARPENTER (1965), para la salinidad se utilizó el salinómetro Kahlsico RS - 10.

3. MOPAS PAITA 9610 (25-27/10/1996)

3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura (°C)

La temperatura superficial durante el MOPAS Paita 9610 presentó una amplitud de 14,8 a 17,1 °C, (Tabla 1, Fig. 3a) mostrando un flujo de aguas frías de sur a norte (Punta Falsa a Sechura), asimismo, aguas de mezcla relativamente frías asociadas con salinidades propias de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se aproximan a la costa entre Talara-Paita, desplazando a las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) que se habían presentado entre agosto-setiembre en esa área (MOPAS 9607-08 y 9609).

Un pequeño núcleo cálido con temperaturas de 17,3 °C se presentó frente a Punta La Cruz como producto de un calentamiento local.

Las bajas temperaturas han originado anomalías térmicas negativas, las mismas que varían de 1,8 a 1,2 °C en los cuadrados Marsden 308-41 y 308-51 respectivamente (Fig. 1b).

Salinidad (‰)

Este parámetro ha presentado valores ligeramente elevados (35,0 a 35,1 ‰) en contraposición a las bajas temperaturas anteriormente mencionadas, lo que manifiesta una aproximación de ASS y una marcada presencia de las Aguas Costeras Frías (ACF), lo mismo que ha motivado el repliegue hacia el norte de las AES elevando ligeramente los valores de salinidad con respecto a lo observado en el MOPAS 9609,(Fig. 3b).

Oxígeno disuelto (ml/l)

La concentración de oxígeno disuelto fue bastante homogénea entre Paita a Talara, fluctuando entre 4 y 6 ml/l debido a la alta actividad fotosintética; sin embargo, al sur de Paita estos valores disminuyeron a 4-3 ml/l debido al

avance de las aguas con temperaturas de 15 a 15,5 °C, las mismas que se relacionan con el afloramiento costero (Fig. 4a).

Clorofila "a" (ug/l)

La clorofila "a" en la superficie del mar presentó un máximo de 31,89 ug/l entre el río Chira y Punta Balcones y el mínimo de 1,03 ug/l frente a Punta Falsa. La clorofila "a" presentó buenas concentraciones de 5,0 a 30,0 ug/l asociados a los valores de oxígeno de 4 a 6 ml/l dentro de las 10 mn; valores 3,0 ug/l se hallaron paralelos a la costa a 15 mn (Fig. 4b).

Nutrientes

La distribución de los nutrientes se caracterizó por valores de fosfatos menores de 1,0 ug-at/l frente a Talara a 15 mn y del sur de Punta Balcones hasta el norte de Sechura dentro de las 10 mn.

En Punta Falsa se halló un pequeño núcleo con concentraciones mayores de 1,0 ug-at/l asociados a temperaturas de 15,0 °C (Fig. 5a).

Los silicatos tuvieron altas concentraciones variando de 10-20 ug-at/l en la mayor parte del área, los valores menores de 5 ug-at/l se observaron cerca a la costa entre Punta Balcones a Paita, y entre 10 a 15 mn de Punta La Cruz a Sechura como efecto de las mezclas de aguas mencionadas (Fig. 5b).

Las concentraciones de nitratos presentaron características similares a los silicatos (Fig. 6a).

Los valores de nitritos variaron entre 0,09 y 0,59 ug-at/l, concentraciones usuales se hallaron en la capa superficial (Fig. 6b).

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

Temperatura y salinidad

La sección vertical presentó temperaturas de 16,5 a 14,2 °C entre 0 y 100 m respectivamente, sin termoclina definida por los bajos valores de temperatura, la isoterma de 15 °C se eleva hacia la superficie de norte a sur, esto debido principalmente a la mayor influencia de las ASS en el norte y a las ACF en el sur (Fig. 7a).

La salinidad presenta valores de mezcla entre las ACF y ASS, y dos pequeños núcleos (est. 11) propios de ASS. Al parecer la aproximación a la costa de estas últimas aguas es bastante notoria a lo largo de toda el área de estudio, aunque se presenta también con aguas provenientes de un fuerte afloramiento sur (Fig. 7b).

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno, con valores de 4,19 a 1,14 ml/l en la sección vertical, nos indica una moderada presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell

(ESCC, relativamente alto contenido de oxígeno), debilitándose al sur de los 5°30' por la convergencia con las ACF, dando lugar a la elevación a profundidades menores de 25 m de las iso-oxígenas de 2 ml/l (Fig. 7c).

Clorofila "a" (ug/l)

La biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila "a" se caracterizó por un rango de altas concentraciones (3,0 - 9,0 ug/l) hasta los 25 m, los máximos valores de clorofila se concentraron en las estaciones con mayores nutrientes. Los valores de 0,5 ug/l se hallaron entre 50 a 100 m (Fig. 7d).

Nutrientes

Las concentraciones < 1,0 ug-at/l de fosfatos y < 5 ug-at/l de silicatos alcanzaron hasta los 25 m (Figs. 8a y 8b) debido a los procesos de mezclas de agua; por debajo de esta profundidad las concentraciones fueron mayores , las mismas que se incrementaron de acuerdo con la profundidad.

En lo que respecta a los nitratos, los valores fueron mayores de 10 ug-at/l y se presentaron en forma homogénea. Los nitritos en toda la columna de agua presentaron concentraciones de 0,25 ug-at/l a excepción de un núcleo de 0,5 ug-at/l entre 3 y 20 m de profundidad (Figs. 8c y 8d).

3.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Para octubre, los volúmenes de plancton superficial obtenidos fluctuaron entre 0,2 ml/m^3 (Est. 1) y 3,4 ml/m^3 (Est. 3), con un valor promedio de plancton de 1,4 ml/m^3, asociados a rangos de temperatura entre 14,8 °C y 17,3 °C (Tabla 2).

La abundante comunidad fitoplanctónica estuvo conformada por diatomeas neríticas, destacando *Thalassiosira angulata, Eucampia zoodiacus, Lithodesmium undulatum, Chaetoceros debilis* y *Actinocyclus* sp.

De los dinoflagelados, *Protoperidinium depressum* se presentó frecuentemente.

Los núcleos con los máximos valores (> 3ml/m^3) se presentaron frente a Talara con abundancia de las especies antes mencionadas. Frente a Boca Virrilá la dominancia fue determinada por especies de la comunidad zooplanctónica (Fig. 9).

Asimismo, se observaron volúmenes menores a 1 ml/m^3 entre Paita y Boca Virrilá con la misma composición específica.

Ictioplancton

En Paita se determinaron huevos y larvas de anchoveta y sardina, larvas de otros engráulidos, de Atherinidae (pejerrey), Bathylagidae (esperlán), Merluccidae (merluza) y Gobiidae (góbidos), entre otros (Tabla 3).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron desde Talara hasta Punta Falsa y las larvas desde Punta Balcones hasta Punta Falsa (Figs. 10a y 10b). Los huevos presentaron abundancias que fluctuaron entre 10 y 282 000 huevos/ m^2 y la mayor abundancia se localizó dentro de las 3 millas de la costa, frente a Punta La Cruz.

Las larvas presentaron menores abundancias y estuvieron en el rango de 5 y 535 l/m^2.

Los valores de huevos y larvas de anchoveta obtenidos en este mes son mayores en comparación a los reportados en setiembre.

Los huevos de sardina estuvieron en forma localizada entre Sechura y Punta La Cruz a 3 millas de la costa y frente a Talara hasta las 15 millas de la costa con valores entre 5 y 100 huevos/m^2, en tanto que las larvas se ubicaron entre Sechura y Paita y entre Punta Balcones y Talara con valores entre 10 y 345 l/m^2.

Se determinaron larvas de pejerrey entre Sechura y Paita dentro de las 12 millas de la costa con abundancias entre 5 y 100 l/m^2, valores mayores en comparación con los hallados en setiembre.

En relación a las larvas de los góbidos y de merluza se encontraron frente a Sechura y Talara con valores que fluctuaron entre 5 y 20 l/m^2 para los góbidos y entre 5 y 50 l/m^2 para la merluza.

En este período tanto el número de estaciones positivas como las abundancias para huevos y larvas de sardina y larvas de los góbidos se incrementaron en relación al muestreo realizado en setiembre.

3.4 Recursos

Distribución y concentración

Los recursos pelágicos costeros en el área de monitoreo se presentaron con un predominio de la categoría "muy disperso". Estos registros se localizaron de 1 a 8 mn entre Punta Aguja - Sechura y de 1 a 10 mn entre Punta Foca - Talara (Fig. 11). Sólo frente al río Chira se ubicó una concentración densa. En general los recursos costeros se registraron entre los 2 a 35 metros de profundidad.

Operación de pesca

Se realizaron 02 lances de comprobación empleando un boliche de 38 mm de malla, la captura total fue de 3 600 kilos, estando constituido por 9 especies: 8 de peces y 1 molusco. En el primer lance realizado entre 04°37' S - 81°20' W, se capturaron 3 000 kg de sardinilla, mientras que en el segundo (04°44' S - 81°17' W), la captura fue de 600 kg:"chiri","chochoca","merluza", "lengueta", "pampano", "calamar", "chula" y "cachema" (Tablas 4 y 5). El tiempo promedio de pesca fue de 50 minutos por lance.

Aspectos biológicos

Se midieron 131 ejemplares de sardina, 127 de chiri y 140 de cachema, los que estuvieron entre 17-21 cm, 18-22 cm y 9-16 cm de longitud total, con modas de 19, 21 y 13 cm, respectivamente (Tabla 6).

Madurez sexual

Según el análisis macroscópico de 40 gónadas de sardina, éstos se encontraron en estadío virginal (17,5°) y madurantes iniciales (82,55°). Asimismo se analizaron 41 ejemplares de chiri, de los cuales el 14,6° fueron virginales y el 85,4° madurantes iniciales (Tabla 7).

3.5 Discusión y conclusiones

Temperaturas entre 14,8 °C a 17,1 °C se registraron en el área de estudio, ligeramente menores a las registradas el mes anterior, principalmente al sur de Sechura y han originado anomalías negativas entre -1,8 a -1,2 °C. Salinidades > 35,0‰ son debido a una ligera aproximación a la costa de ASS; las que han estado asociadas a bajas concentraciones de nutrientes (fosfatos < 1,0 ug-at/l y silicatos < 5 ug-at/l), excepto de los nitratos que no fueron afectados manteniendo estos sus valores (> 5 ug-at/l).

Las ACF por el sur y las ASS por el centro, han provocado el repliegue hacia el norte de las AES, las mismas que se presentaron hasta el sur de los 5° S en los meses de agosto-setiembre de 1996.

Se mantiene el afloramiento del sur de Punta Falsa, proyectando sus aguas al interior de la bahía de Sechura; estas aguas están relacionadas con las concentraciones más altas de nutrientes, y asociadas a temperaturas de 15 °C y oxígeno de 3 a 4 ml/l en Punta Falsa, sin embargo, en el mes anterior, en esta área los nutrientes tuvieron una distribución más homogénea, presentando buenas concentraciones.

Con respecto al oxígeno, en setiembre se presentaron valores de 5 a 6 ml/l en toda el área de estudio debido a la buena actividad fotosintética, estas concentraciones disminuyeron en octubre al sur de Paita de 3 a 4 ml/l debido a una mayor intensidad del afloramiento costero en el área sur.

La distribución de clorofila "a" tuvo un mayor rango en octubre con altas concentraciones que alcanzaron hasta 30 ug/l.

No se observó una termoclina definida, sino más bien predominio de aguas de mezcla entre ACF y ASS (alrededor de 35,1‰), y una moderada presencia de la ESCC, la cual se debilita al sur de los 5°30' S por la presión que ejercen las aguas de la corriente costera hacia el norte.

El valor promedio de plancton fue de 1,4 ml/m^3 asociados a rangos de temperatura entre 14,8 °C y 17,3 °C, presentando una disminución considerable comparado con setiembre 1996 y octubre 1995 en donde los volúmenes promedios fueron de 2,7 ml/m^3.

En esta oportunidad, las diatomeas neríticas fueron las más abundantes, en tanto que para setiembre 1996 y octubre de 1995 dominaron las diatomeas de afloramiento costero destacando especies del género *Chaetoceros* sp., *Detonula pumila, Thalassiosira subtilis* y *Thalassiosira* sp.

De los indicadores biológicos se presentó *Protoperidinium obtusum* (ACF), coincidiendo con la distribución de octubre 1995, mientras que en setiembre 1996 se registró *Ceratium breve*, indicador de AES.

En el área de Paita, los huevos de anchoveta se distribuyeron desde Talara hasta Punta Falsa y las larvas desde Punta Balcones hasta Punta Falsa. Los huevos presentaron abundancias que fluctuaron entre 10 y 282 000 huevos/m^2 mientras que las larvas presentaron menores abundancias con un rango entre 5 y 535 l/m^2.

El área de distribución de recursos costeros se presentó con un predominio de la categoría "muy disperso".

La distribución de los recursos pelágicos costeros se localizó de 1 a 8 mn entre Punta Aguja - Sechura y de 1 a 10 mn entre Punta Foca - Talara. Estos recursos costeros se registraron entre los 2 a 35 metros de profundidad.

La "sardina" y el "chiri" fueron las especies predominantes en las capturas. Se observó la presencia de ejemplares juveniles de "sardina" y "chiri". El 17% de los ejemplares de sardina se encontraron en estadio virginal. El 85,4% de los ejemplares de "chiri" fueron madurantes iniciales.

TABLA 1. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS PAITA 9610

Est.	Fecha	Hora	POSICION		Prof.	Temp.	SAL.	OXIGENO	FOSFATOS	SILICATOS	NITRATOS	NITRITOS	CLOR a	FEOPIG.
		Lat.	Long.	(m)	(°C)	‰	(ml/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug/l)	(ug/l)	
1	26-10-96	01:50	05°47'15'	81°04'20'	0	15,70	35,08	5,22	0,39	2,03	7,40	0,09	23,92	3,78
					10	15,10	35,07		0,83	18,93	15,32	0,48	7,96	1,96
2	26-10-96	02:50	05°47'00'	81°10'00'	0	14,80	35,06	2,30	0,52	18,37	13,76	0,66		
3	26-10-96	03:30	05°48'00'	81°16'00'	0	14,80	35,07	2,79	1,57	13,76	15,16	0,42	1,09	0,57
					10	14,90	35,04		1,09	17,54	17,23	0,31	0,58	0,58
					25	14,70	35,04	1,61		18,19	18,31	0,15	0,68	0,21
					50	14,45	35,07	1,43	1,52	20,77	20,31	0,22	0,56	0,17
					75	14,35	35,06	1,21	1,22	21,23	20,54	0,09	0,53	0,17
					100	14,20	35,08			23,08	20,60	0,09	0,09	0,06
4	26-10-96	05:50	05°39'12'	81°12'00'	0	15,10	35,07		0,96	12,37	10,64	0,37		
5	26-10-96	07:00	05°32'00'	81°08'00'	0	15,40	35,06	4,19	0,78	4,34	7,87	0,13	5,57	2,02
					10	15,45	35,05		0,65	4,62	15,27	0,18	9,55	3,87
					25	14,90	35,05	1,56	1,30	16,80	15,39	0,35	1,09	1,40
					50	14,60	35,09	1,14		17,36	15,27	0,22	1,26	0,77
					75	14,55	35,08		1,09	18,28	15,23	0,35	2,85	1,76
6	26-10-96	08:16	05°32'00'	81°01'00'	0	15,50	35,08	2,84	0,70	7,20	9,64	0,26		
7	26-10-96	09:00	05°32'00'	80°55'00'	0	16,10	35,10	3,91	0,48	14,03	13,03	0,24	1,93	0,38
					10	15,75	35,07		0,74	21,79	13,73	0,51	3,11	1,05
8	26-10-96	10:25	05°24'00'	81°02'00'	0	16,70	35,13	4,06	1,04	14,03	13,01	0,53		
9	26-10-96	11:32	05°17'00'	81°09'00'	0	17,30	35,10	4,61	0,48	15,14	12,52	0,29	2,14	0,31
					10	16,30	35,06		0,91	17,54	13,37	0,33	7,29	2,63
10	26-10-96	12:26	05°16'00'	81°15'00'	0	16,60	35,07	4,21	0,87	2,03	7,35	0,37		
11	26-10-96	13:08	05°17'00'	81°21'00'	0	16,50	35,07	4,66	0,87	3,79	7,90	0,42	4,24	0,72
					10	16,05	35,05				11,97	0,31	5,83	1,46
					25	15,75	35,10	2,86	0,61	7,29	13,09		1,11	0,23
					50	15,00	35,06	2,23	1,35	19,11	19,32		1,68	1,09
					75	14,75	35,10	1,30					2,01	0,76
					100	14,45	35,08							0,67
12	26-10-96	14:38	05°08'00'	81°19'00'	0	16,40	35,09	3,18	0,96	5,26	11,09	0,20		
13	26-10-96	15;40	05°00'00'	81°17'00'	0	15,60	35,06	3,40	0,91	11,72	14,34	0,31	2,10	0,76
					10	15,65	35,06		0,65	11,91	12,25	0,18	1,68	0,72
					25	15,30	35,08	2,59	1,00	12,46	11,28	0,22		2,21
					50	14,95	35,08	1,43	1,04	16,43	12,43	0,20	0,77	0,25
					75	14,75	35,06	1,30	1,13	18,28	13,47	0,44	0,74	0,48
					100	14,70	35,06		1,57	21,23	14,18	0,64	0,85	0,61
14	26-10-96	16;58	04°59'00'	81°12'00'	0	15,90	35,08	4,06	1,17	13,20	13,63	0,59		
15	26-10-96	17:45	05°00'00'	81°05'00'	0	16,10	35,09	6,85	0,52	3,32	5,32	0,15	19,30	1,93
					10	16,05	35,06		0,70	3,88	5,36	0,22	28,53	2,85
16	26-10-96	18:50	04°53'00'	81°10'00'	0	16,40	35,06	6,55	0,57	3,32	4,78	0,18		
17	26-10-96	19:30	04°47'00'	81°15'00'	0	16,70	35,04	6,99	0,52	2,22	3,23	0,11	31,89	3,19
					10	16,50	35,04		0,65	2,49	3,51	0,07	7,96	1,38
18	26-10-96	20:40	04°46'00'	81°20'00'	0	16,00	35,07	5,38	0,87	4,99	6,49	0,44		
19	26-10-96	21:30	04°46'00'	81°27'00'	0	15,90	35,04	4,01	0,96	7,20	9,80	0,33	5,30	0,53
					10	15,90	35,02		1,22	8,31	11,37	0,42	5,04	0,50
					25	15,70	35,04	2,90	1,22	10,99	11,78	0,26	3,71	0,95
					50	15,00	35,05	1,38	1,13	17,73	12,78	0,29	1,93	0,84
					75	14,60	35,06	1,26	1,22	19,48	13,56	0,35	1,26	0,40
					100	14,30	35,06		1,26	22,16	17,66	0,13	0,85	0,43
20	26-10-96	22:46	04°40'00'	81°28'00'	0	15,90	35,13	4,16	0,70	8,03	11,17	0,42		
21	26-10-96	23:34	04°34'00'	81°30'00'	0	16,00	35,12	3,54	0,48	9,42	9,62	0,20	2,14	0,31
					10	16,00	35,01		0,96	23,36	13,63	0,73	1,89	0,28
					25	15,35	35,09	1,61	1,57	31,02	16,99	0,42	0,68	0,17
					50	15,00	35,05	1,38	1,57	32,13	19,05	0,13	0,48	0,08
					75	14,40	35,03	1,30	1,04	32,31	19,36	0,02	0,46	0,27
					100	14,15	35,03		1,35	32,77	18,43	0,07		0,73
22	27-10-96	00:55	04°33'00'	81°24'00'	0	15,80	35,04	4,11	1,26	22,16	11,97	0,29		
23	27-10-96	01:48	04°34'00'	81°18'00'	0	16,20	35,06	5,03	1,09	17,63	8,28	0,33	8,49	2,02
					10	16,00	35,08		1,17	20,13	9,32	0,33	7,43	1,91
L-1	27-10-96	02:40	04°37'32'	81°20'25'	0	16,00								
L-2	27-10-96	05:10	04°44'00'	81°17'00'	0	16,00								

Tabla 2.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS PAITA 9610

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	15,7	14,8	15,4	16,1	17,3	16,5	15,6	16,1	16,7	15,9	16,0	16,2
VOLUMEN (ml/m³)	0,3	3,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,7	0,6	2,5	2,6	2,3	3,0
DIATOMEAS												
Actinocyclus sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1
Asterionellopsis glacialis	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
Cerataulina bergonii	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0
Chaetoceros affinis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chaetoceros compressus	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Chaetoceros curvisetus	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Chaetoceros debilis	0	1	3	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Chaetoceros didymus	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	1	1
Chaetoceros socialis	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Corethron hystrix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coscinodiscus granii	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Coscinodiscus wailesii	0	0	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0
Detonula pumila	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Ditylum brightwellii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Eucampia zoodiacus	4	1	4	1	1	4	3	1	1	2	0	1
Grammatophora marina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lithodesmium undulatum	3	1	2	2	3	3	3	4	3	3	1	1
Planktoniella sol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pleurosigma sp.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
Proboscia alata f.gracillima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Proboscia alata f.indica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pseudo-nitzschia closterium	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Rhizosolenia chunii	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Rhizosolenia robusta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rhizosolenia styliformis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Stephanopyxis palmeriana	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Stephanopysis turris	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Thalassiosira angulata	1	0	1	1	0	1	1	2	4	4	3	3
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Thalassiosira subtilis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Thalassiothrix frauenfeldii	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
DINOFLAGELADOS												
Ceratium azoricum	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
Ceratium cuarctatum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium furca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ceratium massiliense	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ceratium trichoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ceratium tripos	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Dissodium asymmetricum	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
Gimnodinium lohmanni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium claudicans	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium crassipes	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
Protoperidinium divergens	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium depressum	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium excentricum	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Protoperidinium obtusum	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	0	1
Protoperidinium oblongum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium oceanicum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium pellucidum	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium pentagonum	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
Pyrocistis noctiluca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

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

Tabla 3. - Composición y abundancia del ictioplancton (N° org/m²). MOPAS PAITA 9610

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (cc/muestra)	20	6	19	87	35	4.5	90	33	19	24	75	2
T °C	15,7	14,8	15,4	16,1	17,3	16,5	15,6	16,1	16,7	15,9	16,0	16,2
Anchoveta												
huevos	370	10	2580	15	282000	240	70	53600	5420	1000	95	16890
larvas		75	285	100	5	45	140	505	535	320		
Sardina												
huevos				100	5	10					50	10
larvas			10			20	345			30	15	
Atherinidae												
Odontesthes regia regia				40	100		5					
Bathylagidae												
Leuroglossus sp.											5	
Myctophidae												
Lampanyctus sp.					10							
Merlucciidae												
Merluccius gayi	5		5									50
Engraulididae												1505
Blennidae				75								30
Gobiidae			5						5		20	15
Gobiesocidae	10											
Clinidae	20			435								
Sciaenidae	165	20										10
Serranidae											5	
Especie 24	5											
Especie 10											5	
No determinados												
huevos	510	5	190		2000	40	5	2000	5	30	100	250
larvas				10	5		15					

TABLA 4. ZONAS DE PESCA DE LOS LANCES (MOPAS PAITA 9610)

LANCE	FECHA	HORA	ZONA DE PESCA	CAPTURA (kg)	TSM (°C)
1	10/27/97	2:40	04°37' 81°2	3000	16
2	10/27/97	5:10	04°44' 81°1	600	16

TABLA 5. COMPOSICION POR ESPECIES DE LAS CAPTURAS (MOPAS PAITA 9610)

ESPECIES	LANCE 1		LANCE 2	
	CAPT.	%	CAPT.	%
SARDINA	3000.00	100		
CHIRI			317.40	52.90
CHOCHOCA			129	21.50
MERLUZA			64.20	10.70
PAMPANO			43.20	7.20
CACHEMA			21.6	3.60
CHULA			10.8	1.80
CALAMAR			8.40	1.40
LENGUADO			5.4	0.90
TOTAL	3000.00	100	600	100

Tabla 6. COMPOSICION BIOMETRICA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS (MOPAS PAITA 9610)

LONG.	LANCE 1				LANCE 2			
(cm)	SARDINA	CHIRI	PAMPANO	CACHEMA	CHULA	CALAMAR	CHOCHOCA	MERLUZA
9							1	
10								
11							5	
12							43	
13							45	
14							21	
15							21	
16							4	
17	7							
18	46	1		1	2			
19	57	15		5	1			
20	18	41		5				
21	3	53		2	1			
22		17				1		
23			1		1	1		
24			3					
25			1					
26			4					
27			1			1		
28								
29					1			
30								
41								1
44								1
48								1
TOTAL	131	127	10	13	6	3	140	3

TABLA 7. MADUREZ SEXUAL DE LAS ESPECIES SARDINA Y CHIRI (MOPAS PAITA 9610)

ESPECIES	SARDINA		CHIRI	
	FREC	%	FREC	%
I	7	17.5		
II	33	82.5	6	14.6
III	35	85.4		
IV				

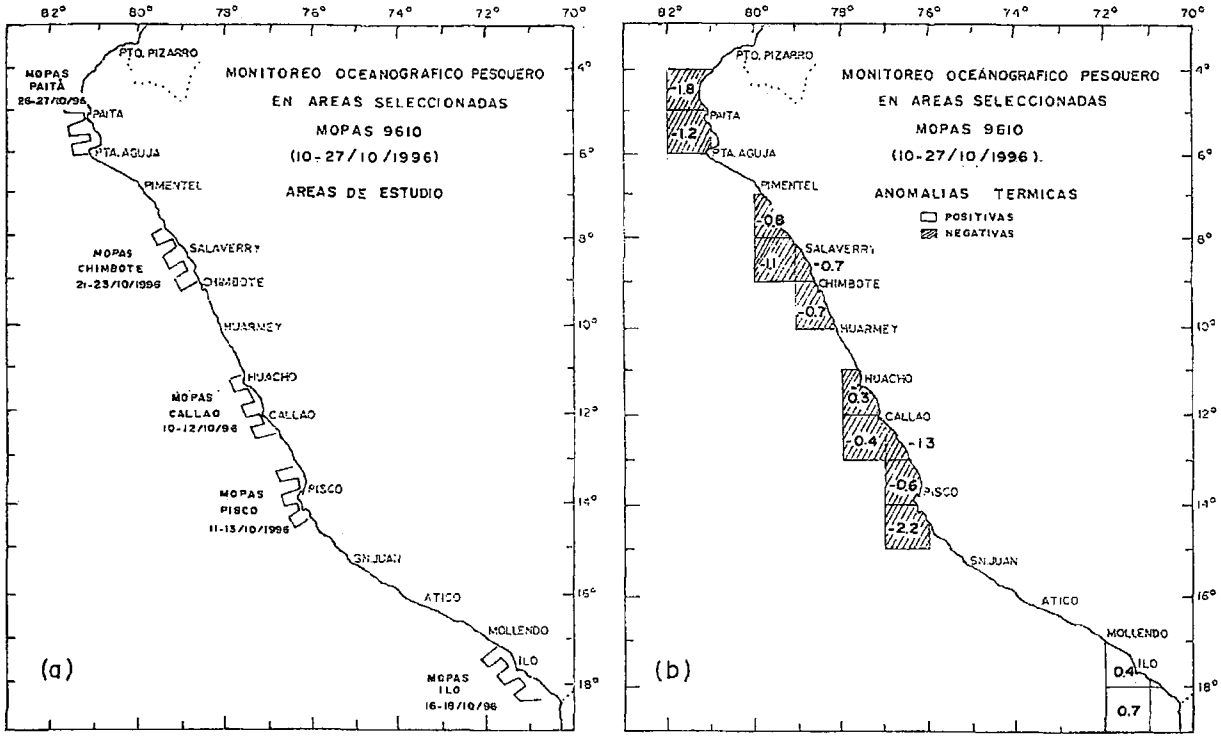

FIGURA 1. (a) Areas Evaluadas durante la Operación MOPAS 9610. (b) anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de octubre.

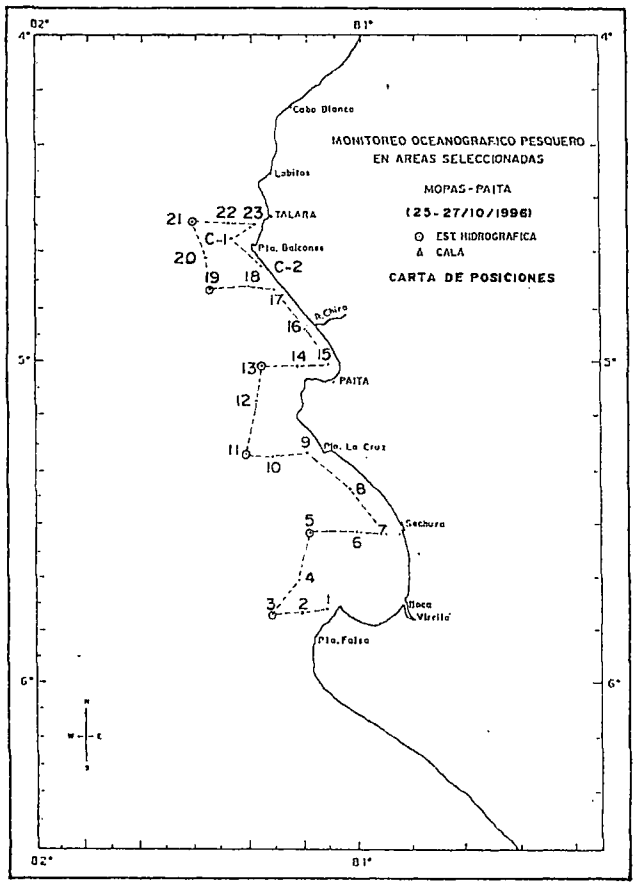

FIGURA 2. Carta de trayecto y estaciones MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996. E/P José Mercedes.

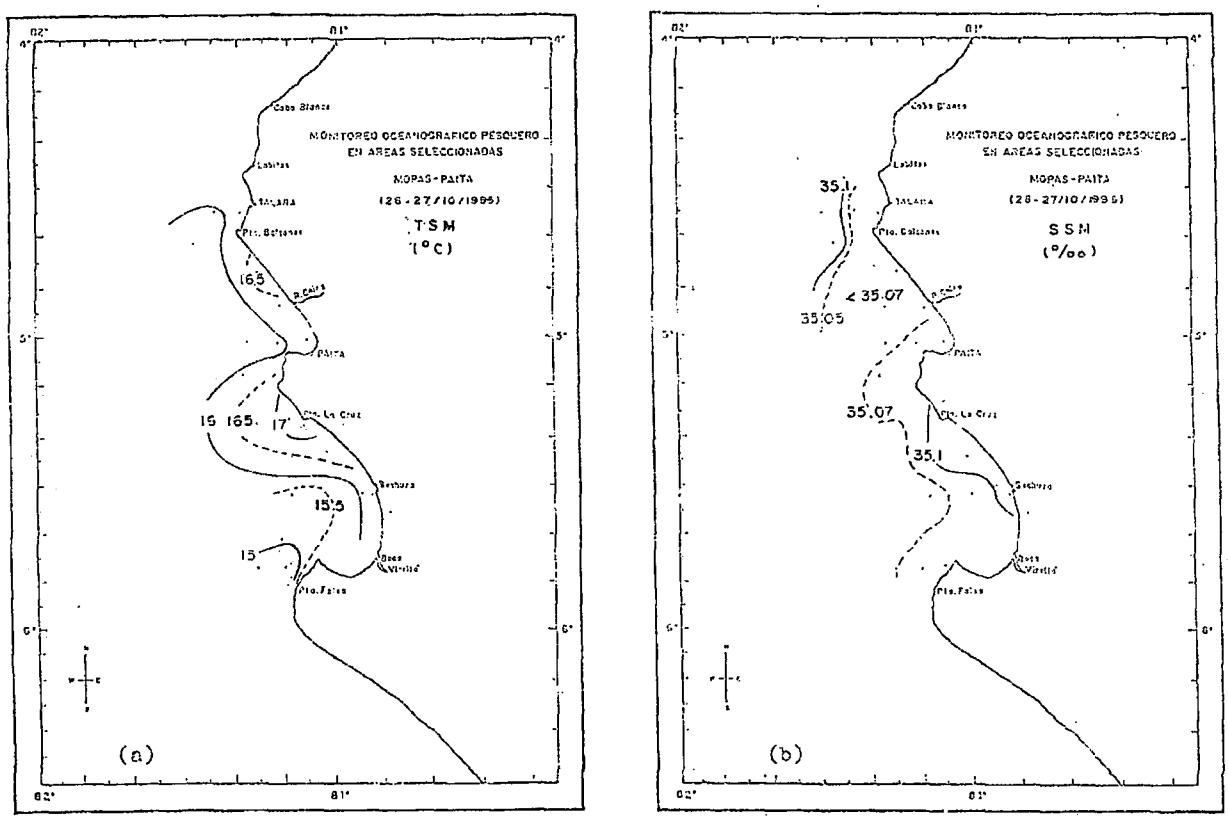

FIGURA 3. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la superficie del mar. MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996 E/P José Mercedes.

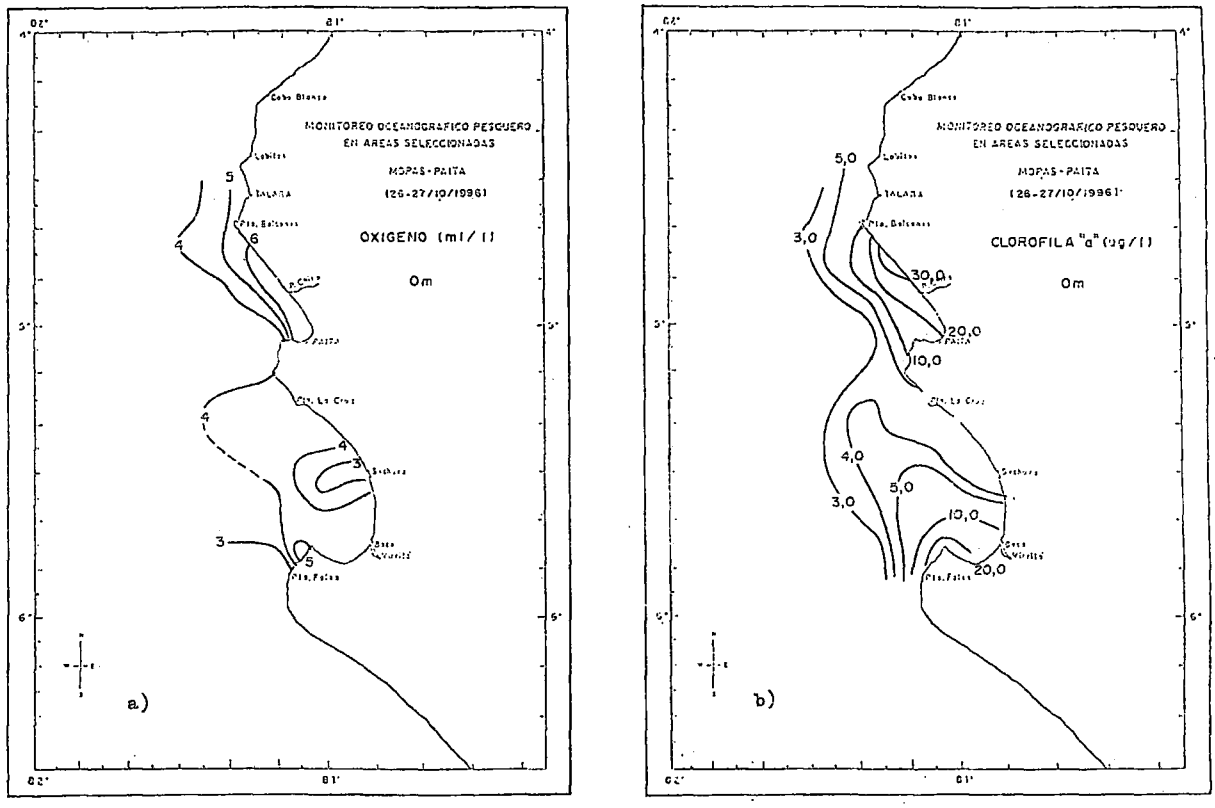

FIGURA 4. Distribución de oxígeno disuelto (a) y clorofila "a" (b) en la superficie del mar. MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996. E/P José Mercedes.

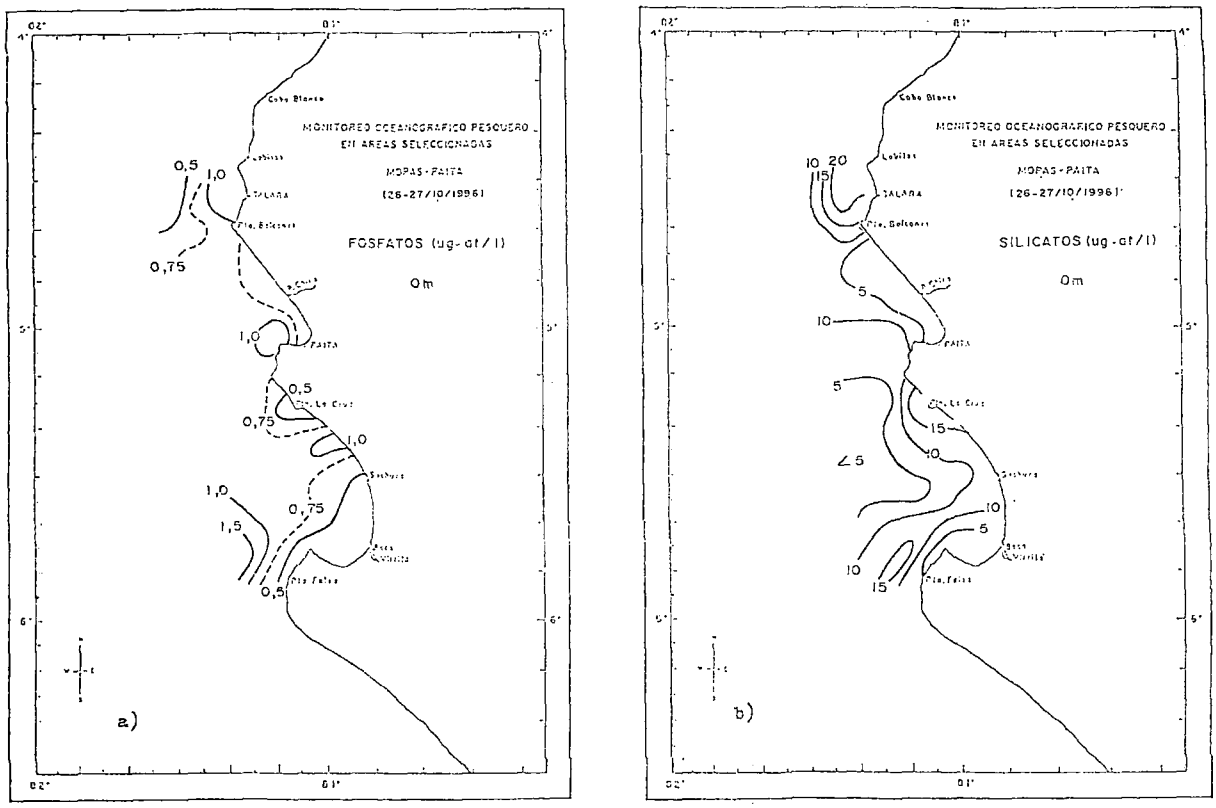

FIGURA 5. Distribución de fosfatos (a) y silicatos (b) en la superficie del mar. MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996. E/P José Mercedes.

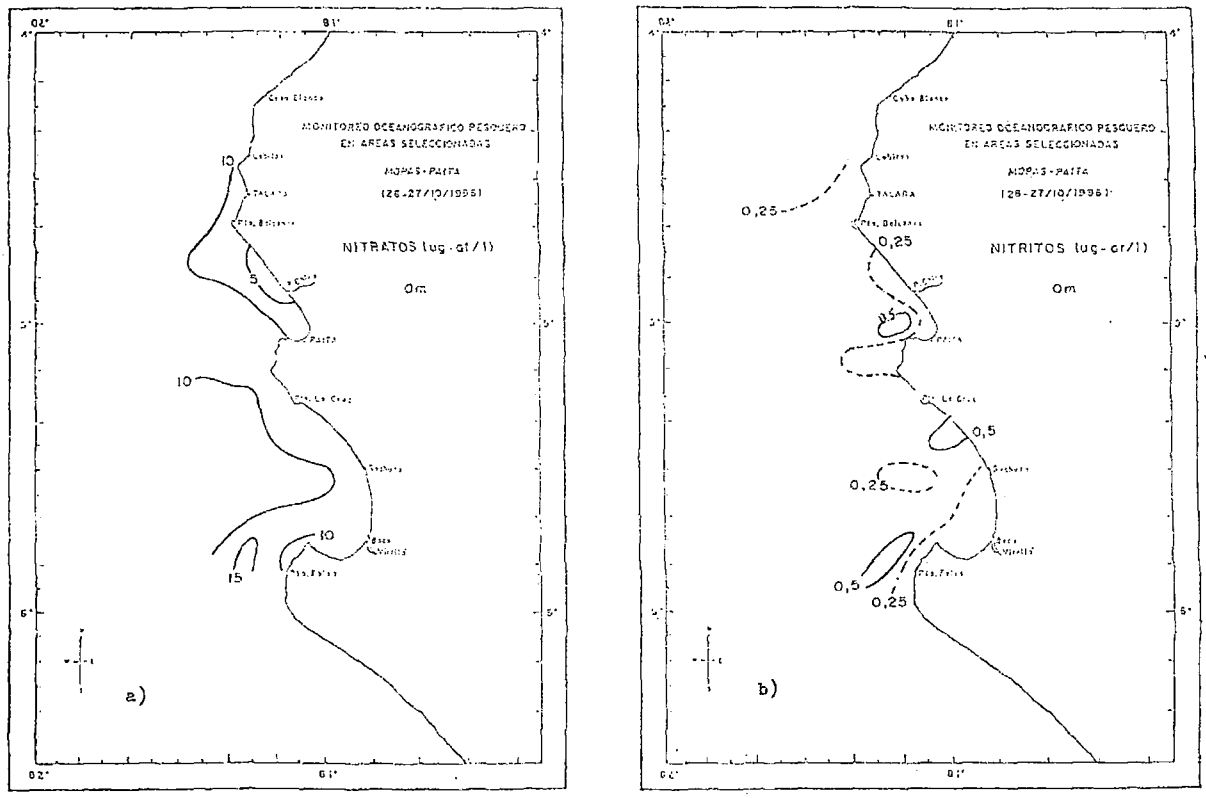

FIGURA 6. Distribución de nitratos (a) y nitritos (b) en la superficie del mar. MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996. E/P José Mercedes.

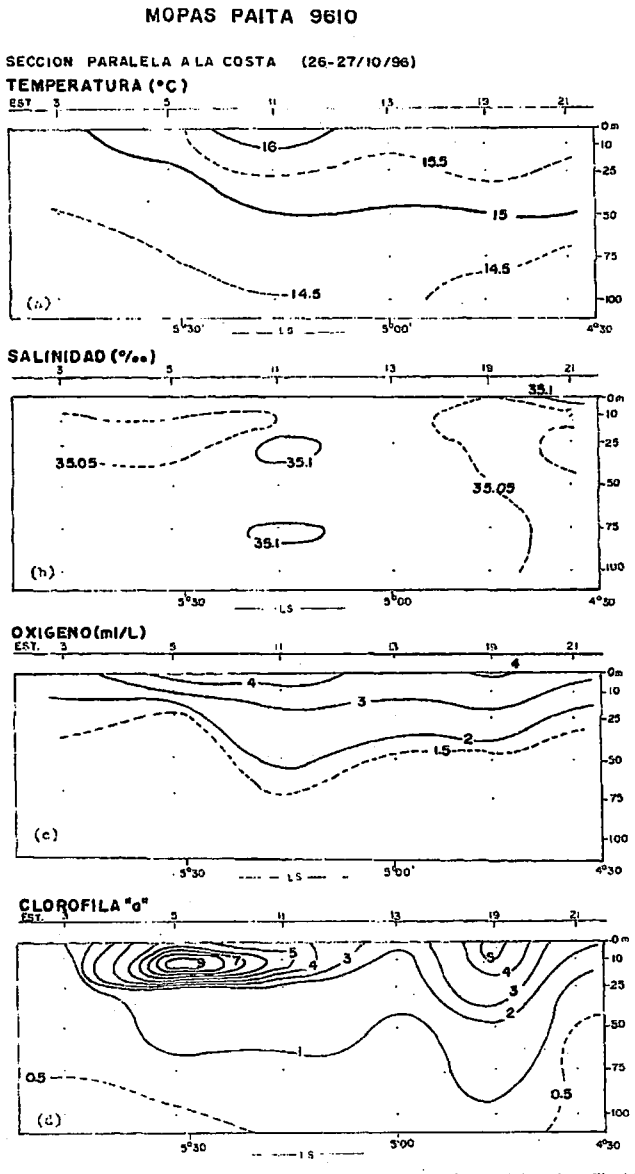

FIGURA 7. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), alrededor de las 15 mn frente a Paita, con datos del MOPAS Paita (26-27 octubre 1996).

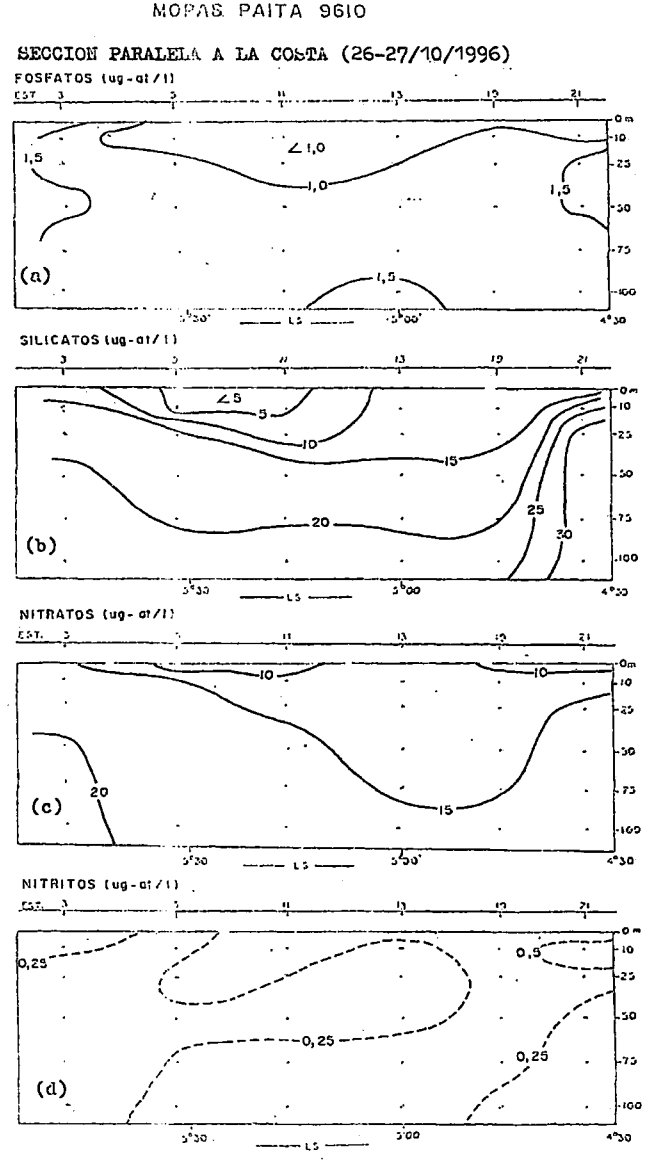

FIGURA 8. Distribución vertical de nutrientes paralela a la costa. MOPAS Paita 9610, 26-27 octubre 1996.

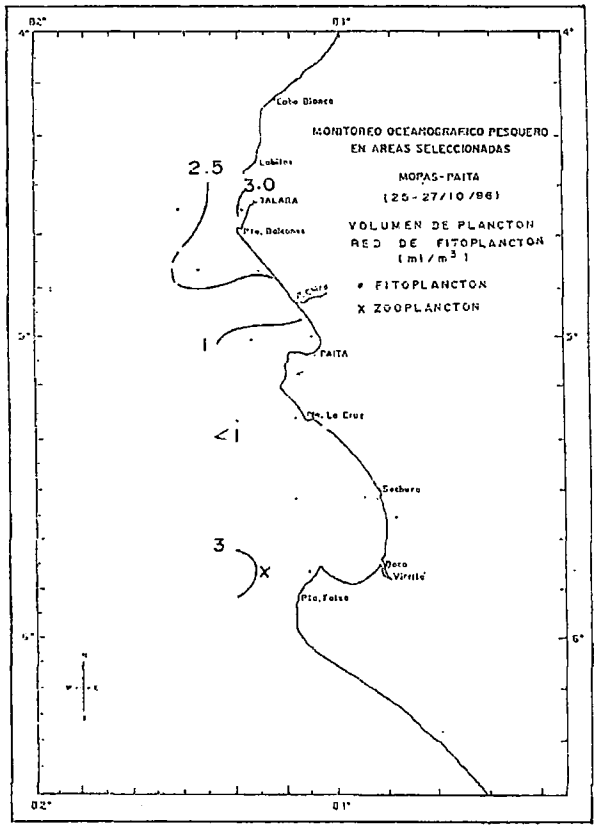

FIGURA 9. Volumen de plancton. Red de fitoplancton (ml/m³)
MOPAS Paita 9610, 25-27 octubre 1996.

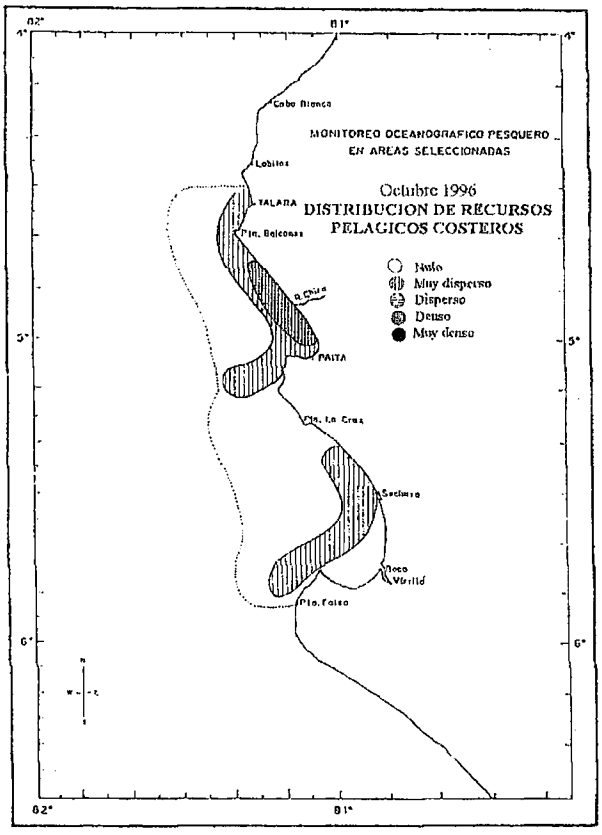

FIGURA 11. Distribución de recursos pelágico costeros.
MOPAS Paita 9610, 25-27 octubre 1996.

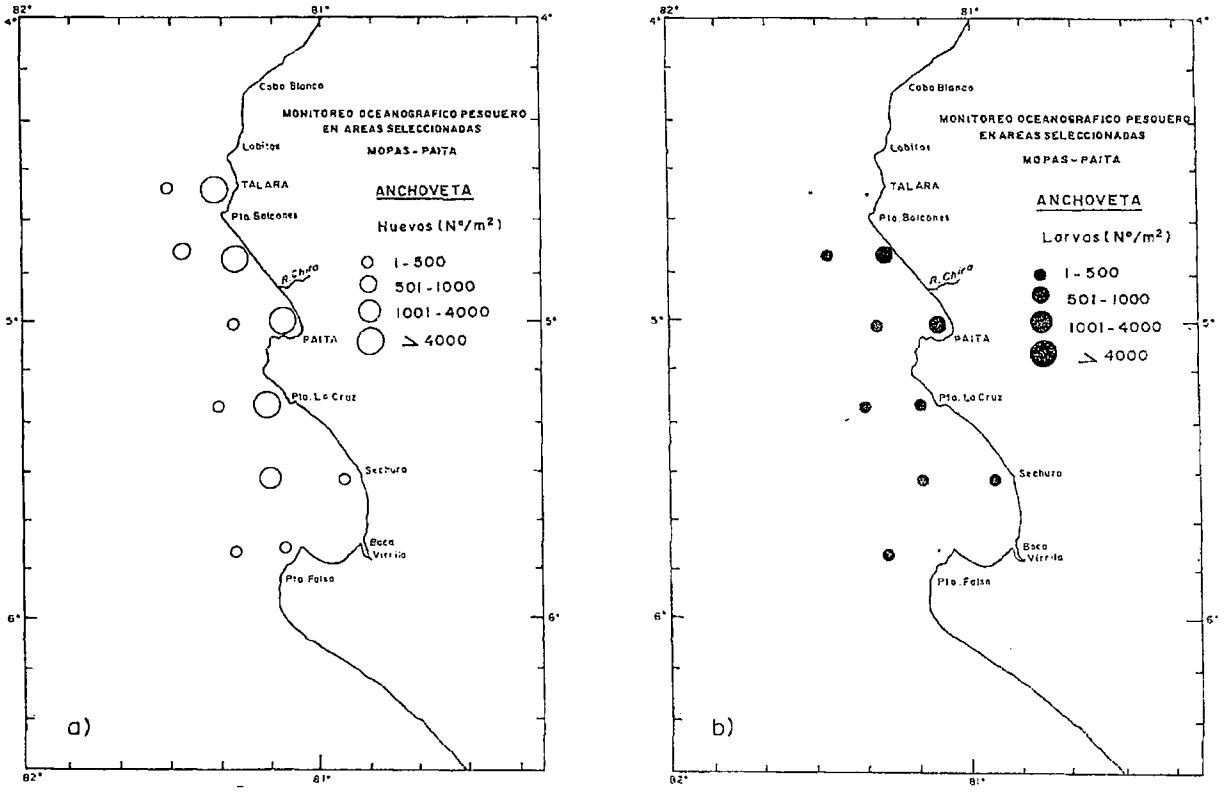

FIGURA 10. Distribución y abundancia de: (a) huevos y (b) larvas de anchoveta. MOPAS Paita 9610, 25-27 octubre 1996.

4. MOPAS CHIMBOTE 9610 (21-23/10/96)

4.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura (°C)

Valores de 14,5 a 16,3 °C se registraron en la superficie del mar durante el MOPAS Chimbote 9610 (Tabla 8). Isotermas en forma de meandros y algo paralelas a la costa. Valores menores de 15,0 °C cubren gran parte del área costera, alcanzando aproximadamente 8 mn de frente a Chicama (Fig. 13a).

La isoterma de 16,0 °C se presenta por fuera de las 13 mn desde el sur de Huanchaco, alcanzando su mayor aproximación a la costa frente a Chimbote.

Las anomalías térmicas (Fig. 1b) han variado entre -0,7 a -1,1 °C, observándose la mayor de ellas frente a Salaverry (CM 307-89) .

Salinidad (‰)

La salinidad en superficie ha variado de 34,95 a 35,29‰. Fuera de las 15 mn frente a Guañape y de las 10 mn entre Punta Chao y Río Santa se presentó un moderado frente halino, por la convergencia de bajas y altas salinidades, las primeras provenientes del afloramiento costero, y las segundas de la aproximación a la costa de ASS (Fig. 13b).

Entre Salaverry y Chicama se registraron valores de salinidad muy homogéneos (alrededor de 35,05‰), originados por mezcla de las aguas anteriormente mencionadas y su proyección hacia el norte.

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno disuelto fue menor de 5 ml/l hallándose las concentraciones más bajas de Punta Chao a Chicama y dentro de las 5-15 mn; concentraciones de 5 ml/l estuvieron frente a Chimbote (Fig. 14a).

Clorofila "a" (ug/l)

La biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila "a" fue alta presentando el máximo frente a Chicama (8,49 ug/l) y el mínimo (2,60 ug/l) en Chimbote (Fig. 14b).

Nutrientes

En la distribución de los fosfatos predominaron concentraciones de 1,0 ug-at/l en la mayor parte del área. Al sur de Guañape, frente a Salaverry y Chimbote se encontraron bolsones con valores de 1,5 ug-at/l (Fig. 15a).

Los silicatos tuvieron una distribución homogénea encontrándose los valores más altos (30-50 ug-at/l) cerca de la costa entre Guañape y Chicama debido a los procesos de contaminación antropogénica (Fig. 15b).

Concentraciones de 10 ug-at/l de nitratos se hallaron paralelas a la costa entre 10 a 15 mn (Fig. 16a). Frente a Chimbote se encontraron valores de 5 ug-at/l debido a la presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

Los nitritos presentaron valores de 1,0 a 3,0 ug-at/l en la superficie del mar al sur de Huanchaco hasta Punta Chao dentro de las 10 mn; valores de 0,5 ug-at/l se encontraron paralelos a la costa desde Chicama hasta Punta Chao a 15 mn (Fig. 16b).

4.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente)

Temperatura y salinidad

Al igual que en Paita no se presentó una termoclina definida (Fig. 17a), debido a que las temperaturas fueron bastante homogéneas y originaron el distanciamiento de las isotermas (16,2 a 13,5 °C).

La isoterma de 15,0 °C estuvo alrededor de los 40 m de profundidad frente a Chicama, elevándose y manteniéndose aproximadamente a 25 m entre Salaverry y Chimbote.

La salinidad con un pequeño núcleo de ASS (est. 5), presentó principalmente valores de mezcla (Fig. 17b), solamente en la estación 13 y alrededor de los 75 m se presentó un valor menor de 35,0‰, por lo que queda claro el debilitamiento de las ACF por la presión de las ASS.

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno disuelto presentó un núcleo de 5 ml/l en la estación 3 hasta los 20 m. Las concentraciones fueron bajas en toda el área hasta los 25 m, la mínima de oxígeno 0,5 ml/l se halló por debajo de los 30 m (Fig. 17c).

Clorofila "a" (ug/l)

Los máximos subsuperficiales de clorofila "a" (Fig. 17d) se presentaron en los 10 m de profundidad, frente a Chimbote, Chicama y al sur de Salaverry (5,0-7,0 ug/l).

Nutrientes

La distribución vertical de los nutrientes en la columna de agua fue homogénea encontrándose concentraciones altas de fosfatos (> 1,0 ug-at/l), silicatos (> 10 ug-at/l) a excepción de los nitratos que presentaron un pequeño núcleo con concentraciones < 5 ug-at/l en la estación 5.

El máximo de nitritos (2,5 ug-at/l) se halló a 25 m de profundidad (Figs. 18a, 18b, 18c y 18d).

4.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0,88 ml/m^3 (Est. 15) y 8,07 ml/m^3 (Est. 5) dando un valor promedio de 2,38 ml/m^3, asociados a temperaturas superficiales menores de 16,2 °C (Tabla 9).

El 80° de las concentraciones de plancton fueron superiores a 1 ml/m^3, localizándose un núcleo principal de 8 ml/m^3 por fuera de las 10 mn, frente a Punta Chao. Las concentraciones menores (1ml/m^3) fueron localizadas al norte de Salaverry (Est. 15) y de Chimbote (Est. 1) (Fig. 19).

En toda el área de estudio se reportó una dominancia de casi 100% de fitoplancton.

El grupo más importante lo conformaron las diatomeas de las primeras fases de la sucesión fitoplanctónica caracterizadas por su alta tasa de reproducción como *Skeletonema costatum* y especies del género Chaetoceros asociadas a especies neríticas como *Lithodesmium undulatum, Thalassiosira angulata, T. subtilis y Thalassionema nitzschioides* entre las más abundantes. Los dinoflagelados fueron poco abundantes en todas las estaciones.

Ictioplancton

Se determinaron huevos y larvas de anchoveta, larvas de sardina, larvas de las familias Blenniidae, Gobiesocidae, Sciaenidae y Syngnathidae (Tabla 10).

Los huevos y larvas de anchoveta se distribuyeron en toda el área muestreada desde Chicama hasta Chimbote (Figs. 20a y 20b) con abundancias entre 15 y 448 480 huevos/m^2 y entre 5 y 11 460 larvas/m^2.

Las mayores densidades de huevos se localizaron a 19 millas de la costa frente a Guañape y de larvas a 17 millas de la costa frente a Punta Chao.

Los huevos presentaron igual distribución que en setiembre pero con un incremento en las abundancias, similar a lo observado en el área de Paita.

En esta zona se determinó una estación positiva para larvas de sardina a 3 millas frente a Salaverry con 10 l/m^2.

Se determinaron larvas de la familia Gobiesocidae dentro de las 3 millas de la costa frente a Chicama y Salaverry con abundancias entre 10 y 30 l/m^2 y larvas de la familia Blenniidae frente a Chimbote y Salaverry con valores entre 5 y 25 l/m^2 dentro de las 14 millas de la costa. Estos últimos tuvieron una menor distribución y presentaron menores valores que en setiembre.

En general en esta área tanto los valores hallados para larvas de otras familias como el número de especies fueron menores comparados con los registrados en el mes de setiembre.

4.4 Recursos

Distribución y concentración

La distribución de los recursos pelágicos costeros en el área de monitoreo se presentó con un predominio de la categoría "muy disperso" (Fig. 21). Se registraron tres áreas: 1 a 16 mn entre Chimbote y Punta Santa; de 1 a 6 mn entre Punta Chao y Punta Guañape y de 3 a 13 entre Santiago de Chao y Chicama. Estos recursos costeros se registraron desde los 2 a 45 metros de profundidad.

Operación de pesca

Se realizaron tres lances de comprobación, resultando dos positivos y uno negativo. El primer lance se efectuó a 2 mn frente a Isla Guañape (08°31' S y 78°57' W), a 20 bz de profundidad. El segundo, a 2 mn de Punta Chao (08°46' S y 78°48' W) y a 5 bz de profundidad; mientras que el tercer lance (negativo), se realizó a 2 mn de la cola del Santa (09°02' S y 78°40' W) y a 12 bz (Tabla 11).

Aspectos biológicos

De los dos lances positivos, en el primero se obtuvo una captura estimada de 0,5 kg, cuya composición de especies estuvo conformada por: 21,74% de "anchoveta", 54,35% de "cabinza" y 23,91% de "calamar".

En el segundo lance se obtuvo una captura aproximada de 4 kg cuya composición de especies fue de 50,20% de "coco", 19,46% de "lorna", 14,90% de "calamar", 7,73% de "mismis", 7,64% de "cabinza" y 0,07% de "pejerrey" (Tabla 12).

La amplitud de tallas de las especies "coco", "lorna", "cabinza", "pejerrey" y "calamar" fueron de 31-43, 18, 22-25, 20-23 y 15-25 cm, respectivamente (Tabla 13).

La madurez gonadal del "coco" fue de 50% en desarrollo, 25% desarrollado y 25% desovado (Tabla 14).

4.5 Discusión y conclusiones

Las temperaturas registradas en el presente MOPAS Chimbote, se muestran ligeramente más elevadas a las observadas el mes anterior, las mismas que han dado lugar a anomalías negativas del orden de -0,7 a -1,1 °C a pesar de la presencia aunque debilitada de ASS; estas últimas se manifiestan principalmente fuera de las 15 mn entre Guañape-Río Santa y mezcladas con las ACF entre Salaverry y Chicama.

La sección paralela no muestra una termoclina definida, la isoterma de 15 °C alrededor de los 25 m de profundidad en gran parte del área, solamente frente a Chicama se profundiza a 40 m. La salinidad en la columna de agua se muestra muy homogénea con valores alrededor de 35,05‰.

Los valores de oxígeno menores de 3,0 ml/l estuvieron relacionados con temperaturas de 15 °C indicando afloramiento desde Chicama hasta Punta Chao. Las concentraciones de 5 ml/l se hallaron frente a Chimbote y estuvieron influenciadas por las ASS (salinidades > 35,10‰)

Los nutrientes (fosfatos 1,0 ug-at/l y nitratos 5 ug-at/l) fueron afectados por las ASS a 15 mn, sin embargo, los silicatos tuvieron una distribución homogénea hasta las 15 mn, excepto cerca de la costa donde se hallaron valores de 35-40 ug-at/l debido a los procesos de contaminación antropogénica.

La biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila "a" presentó el máximo (8,49 ug/l) frente a Chicama indicando alta productividad y el mínimo (2,60 ug/l) estuvo afectado por la mezcla de aguas.

Para inicios de la primavera de 1996 el volumen promedio de plancton fue de 2,38 ml/m^3, ligeramente más bajos a los encontrados a fines de invierno (2,59 ml/m^3) en donde se observaron dos núcleos importantes por fuera de las 10 mn. En la presente prospección sólo fue observado un núcleo importante de 8 ml/m^3 a 10 mn frente a Punta Chao. Los resultados encontrados en la primavera de 1995, también muestran el ligero decremento de los valores promedios debido probablemente al incremento porcentual del zooplancton que fue observado para el año 1995 (2,6 ml/m^3).

La predominancia del fitoplancton se viene manteniendo desde fines de invierno e inicios de primavera, como así lo demuestran los resultados encontrados por IMARPE para 1996. La presión del pastoreo observado en la primavera de 1995 (SÁNCHEZ *et al.* 1996) es menor con respecto a la de 1996.

La comunidad fitoplanctónica presentó determinadas características apreciándose una mayor abundancia de especies de alta tasa de reproducción como *Skeletonema costatum* y especies del género *Chaetoceros* asociadas a especies neríticas, las mismas que en el MOPAS 9609 fueron las predominantes, demostrando la sucesión estacional y el inicio de los "blooms" de primavera.

Hubo presencia en toda el área de estudio, de *Protoperidinium obtusum* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF).

En Chimbote, los huevos y larvas de anchoveta se distribuyeron desde Chicama hasta Chimbote con valores entre 15 y 448 480 huevos/m^2 y de 5 a 11 460 larvas/m^2.

Las mayores abundancias de huevos se localizaron a 19 millas de la costa frente a Guañape y de larvas a 17 millas de la costa frente a Punta Chira.

El área de distribución de recursos costeros se presentó con predominancia de la categoría "muy disperso" principalmente de 1 a 16 mn de Chimbote - Punta Santa; de 1 a 6 mn de Punta Chao - Punta Guañape y de 3 a 13 de Santiago de Chao - Chicama. Estos recursos se ubicaron desde los 2 a 45 metros de profundidad.

Las capturas fueron muy pobres, destacando el "coco" y la "lorna" entre otras especies.

TABLA 8. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS CHIMBOTE 9610

Est.	FECHA	Hora	POSICION		Prof.	Temp.	SAL.	OXIGENO	FOSFATOS	SILICATOS	NITRATOS	NITRITOS	CLOR a	FEOPIG.
			Lat.	Long.	(m)	(°C)	‰	(ml/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug/l)	(ug/l)
1	21-10-96	17:01	09°04'55'	78°38'02'	0	15,60	35,05	4,00	0,78	28,90	7,07	0,18	2,60	1,55
					10	15,15	35,06	2,23	2,70	34,25	0,78	0,13	2,69	1,93
2	21-10-96	18:45	09°07'56'	78°46'16'	0	15,90	35,02	3,91	0,87	21,14	1,95	0,31		
3	21-10-96	20:10	09°11'41'	78°50'53'	0	16,10	35,06	5,55	1,61	7,85	6,69	0,44	3,85	0,82
					10	15,60	35,08	5,11	1,61	11,82			5,44	0,84
					25	14,65		0,89	1,57	12,56	15,58	3,28	2,27	0,96
					50	13,85	35,09	0,95	2,35	29,82	10,02	5,03	1,43	0,88
					75	13,45	35,09	0,99	1,96	29,45	10,52	0,92	2,77	1,11
4	21-10-96	22:25	09°03'50'	78°56'10'	0	16,30	35,12	1,47	1,04	13,29	25,96	0,24		
5	22-10-96	00:22	08°54'47'	78°59'11'	0	16,20	35,29	4,44	0,91	11,08		0,18	5,30	0,82
					10	15,40	35,11	1,84	1,35	11,91			3,69	0,55
					25	14,30	35,05	0,67	1,48	24,55	14,85		1,89	0,51
					50	13,90	35,04	0,52	2,09	33,79			3,31	1,94
					75	13,70	35,04	0,51	1,96	34,53			1,43	0,88
6	22-10-96	02:35	08°51'38'	78°53'01'	0	15,90	35,01	3,67	1,00	13,94	11,14	0,57		
7	22-10-96	03:40	08°50'19'	78°48'22'	0	15,40	34,99	3,62	0,87	18,19	7,66	0,46	3,52	1,09
					10	14,80	35,05	1,34	1,35	16,99	14,04	3,28	3,11	1,14
8	22-10-96	06:10	08°36'09'	78°50'47'	0	14,70	35,95	2,44	1,96	25,48	6,90	3,08		
9	22-10-96	07:48	08°30'23'	78°56'10'	0	14,80	34,98	2,90	1,43	31,20	13,31	1,19	6,63	3,00
					10	14,60	35,02	1,39	3,26	40,53	11,76	1,12	5,83	2,33
10	22-10-96	09:20	08°32'34'	79°02'59'	0	15,50	34,96	4,06	1,13	14,22	2,17	0,33		
11	22-10-96	11:10	08°35'47'	79°11'21'	0	15,90	35,02	4,54	1,09	15,88	11,99	0,59		0,70
					10	15,70	35,07	3,78	1,26	17,91	11,28	0,75	2,94	0,76
					25	14,60	35,08	0,62	1,83	19,85	11,43	7,87	1,68	0,91
					50	14,10	35,03	0,43	1,48	33,60	11,07	1,36	1,09	0,52
					75	13,85	35,04	0,42	1,65	34,25	11,67	1,61	1,30	0,96
12	22-10-96	13:15	08°28'10'	79°14'41'	0	16,30	35,08	4,69	1,17	14,77	5,91	0,46		
13	22-10-96	15:08	08°19'15'	79°17'03'	0	16,20	35,07	2,17	1,65				4,24	2,17
					10	15,80	35,03	3,73	1,00	18,19	8,66	1,47	5,30	1,70
					25	14,45	35,07	0,54	1,61	21,70	19,92	3,82	1,93	0,65
					50	13,85	35,08	0,24					1,17	0,49
					75	13,80	35,00	0,23	1,61	40,90			1,05	0,57
14	22-10-96	17:38	08°14'48'	79°09'03'	0	15,20	35,08	3,18	1,35	29,73	10,98	2,57		
15	22-10-96	19:02	08°10'38'	79°04'03'	0	15,00	35,08	2,94	1,09	32,50	7,09	1,06	7,43	3,08
					8	14,20	35,07	0,50	1,22	43,67	2,95	0,13	6,36	3,55
16	22-10-96	21:05	08°04'34'	79°11'22'	0	15,30	35,03	1,86	1,09	35,45	6,17	0,22		
17	22-10-96	23:00	07°57'16'	79°19'10'	0	14,90	35,05	1,93	1,48	51,05	6,28	0,35	5,57	2,60
					10	14,30	35,04	0,75	1,65	32,59	7,58	1,10	4,77	2,52
18	23-10-96	00:50	07°59'58'	79°25'45'	0	15,30	35,10	3,18	1,30	25,66	9,56	0,97		
19	23-10-96	02:20	08°05'00'	79°31'57'	0	15,80	35,03	3,14	1,09	18,09	9,61	0,59	4,77	1,06
					10	15,70	35,09	3,24	1,39	20,96	14,19	0,66	2,18	0,77
					25	14,65	35,05	0,89		18,00			1,76	0,55
					50	14,00	35,07	0,39	1.74	30,00	23,31	1,21	1,17	0,67
					75	13,80	35,11	0,37		33,51	18,93	1,80	1,34	0,69
20	23-10-96	04:40	07°57'47'	79°36'35'	0	15,70	35,01	3,18	1,30	16,43	11,70	0,46		
21	23-10-96	06:24	07°50'10'	79°41'58'	0	15,60	35,02	1,93	2,00	14,96	10,16		8,49	2,31
					10	15,55	35,00	3,88					7,03	1,14
					25	15,50	35,07	1,16					6,10	1,78
					50	14,85	35,03	0,58		20,68	27,14		3,02	1,04
					75	14,10	35,06	0,28		26,77	29,39	0,57	1,34	0,87
22	23-10-96	08:42	07°47'23'	79°34'03'	0	14,90	35,05	2,44	0,91	29,27	14,61	0,81		
23	23-10-96	10:27	07°45'10'	79°26'14'	0	14,50	35,03	1,93	0,83	39,14	14,34	0,95	4,24	1,59
					10	14,60	35,02	1,24	1,22	35,08	19,43	1,08	4,24	1,74

Tabla 9.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS CHIMBOTE 9610

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	15,6	16,1	16,2	15,4	14,8	15,9	16,2	15,0	15,8	15,6	14,5	14,9
VOLUMEN (ml/m³)	0,95	1,27	8,07	3,76	1,59	2,49	2,49	0,88	1,70	1,12	2,19	2,02
DIATOMEAS												
Actinopthychus undulatus	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
Actinocyclus sp.	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2
Asterionellopsis glacialis	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Bacteriastrum hyalinum	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Chaetoceros affinis	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros curvisetus	1	2	2	2	1	2	2	2	0	0	0	0
Chaetoceros compressus	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros debilis	1	2	2	2	0	2	0	0	2	0	1	0
Chaetoceros eibenii	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	1	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0
Coscinodiscus perforatus	1	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	4
Coscinodiscus centralis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Detonula pumila	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Eucampia zoodiacus	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
Lithodesmium undulatum	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
Pseudo-nitzschia pungens	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
Proboscia alata	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia chunii	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	2	0	0	4	2	3	0	1	3	2	1	0
Thalassionema nitzschioides	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Thalassiosira angulata	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Thalassiosira subtilis	3	2	2	1	4	1	2	3	2	0	4	0
Thalassiothrix mediterranea	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiothrix frauenfeldii	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
DINOFLAGELADOS												
Ceratium furca	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Ceratium fusus v.fusus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium tripos	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Protoperidinium crassipes	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium claudicans	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium conicum	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Protoperidinium depressum	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Protoperidinium obtusum (ACF)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Protoperidinium subinerme	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
Prorocentrum gracile	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum micans	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

ACF= Aguas Costeras Frías

Tabla 10. Composición y abundancia del ictioplancton (N° org/m²). MOPAS CHIMBOTE 9610

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (cc/muestra)	21	5.6	13	10	6.5	5	2	5	9	14	2	1.5
T °C	15,6	16,1	16,2	15,4	14,8	15,9	16,2	15	14,9	15,8	15,6	14,5
Anchoveta												
huevos		33400	6810	12800	1E+05	4E+05	11020	475	46640	33200	7830	15
larvas	115	75	11460	6400	315	30	10	15	5	9200	3720	
Sardina												
larvas								10				
Syngnathidae												
Syngnathus acicularis								5				
Blenniidae		5						25				
Gobiesocidae								10				30
Sciaenidae					5						5	
No determinados												
huevos	20	10			40	5	175	150	5760		5	125
larvas					5			5				

Tabla 11.- Zonas de pesca de los lances MOPAS CHIMBOTE 9610

LANCE	FECHA	HORA	ZONA DE PESCA	CAPTURA (kg)	TSM (°C)
1	22/10/97	08:40	FTE. ISLA GUAÑAPE	0,50	14,4
2	23/10/97	05:00	FTE. ISLA CHAO	4,00	15,0
3	23/10/97	07:50	FTE. COLA DEL SANTA	0,00	14,5

Tabla 12.- Composición por especies de las capturas. MOPAS CHIMBOTE 9610

ESPECIES	LANCE 1		LANCE 2	
	CAPT.	%	CAPT.	%
ANCHOVETA	0,11	22,00		
CABINZA	0,27	54,00	0,31	7,75
CALAMAR	0,12	24,00	0,60	15,00
COCO			2,03	50,75
PEJERREY			0,01	0,25
LORNA			0,75	18,75
MISMIS			0,30	7,50
TOTAL	0,50	100,00	4,00	100,00

Tabla 13.- Composición biométrica de las especies capturadas en lance. MOPAS CHIMBOTE 9610

LONG.	COCO		PEJERREY		CALAMAR	
(cm)	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
15					3	50,00
20			1	20,00		
21						
22			3	60,00		
23			1	20,00		
24					1	16,67
25					2	33,33
30						
31	2	50,00				
37	1	25,00				
43	1	25,00				
TOTAL	4	100,00	5	100,00	6	100,00

Tabla 14.- Madurez sexual de las especies coco y pejerrey. MOPAS CHIMBOTE 9610

ESTADOS	COCO		PEJERREY	
	FREC	%	FREC	%
III	2	50,0		
IV	1	25,0		
V				
VI			3	60,0
VII	1	25,0	2	40,0

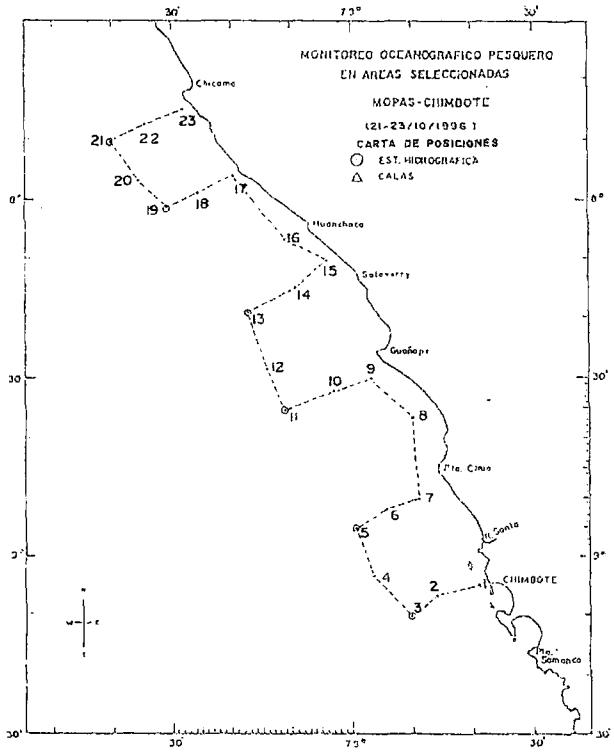

FIGURA 12. Carta de trayecto y estaciones. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996. E/P Náutico.

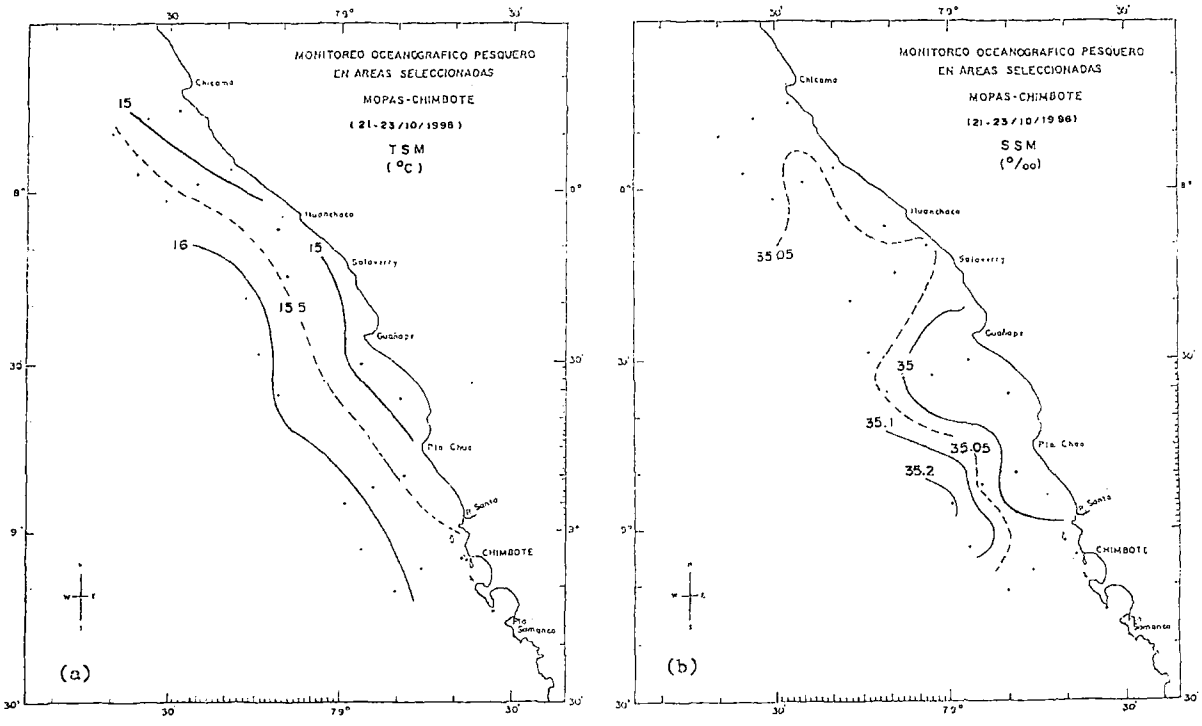

FIGURA 13. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996. E/P Náutico.

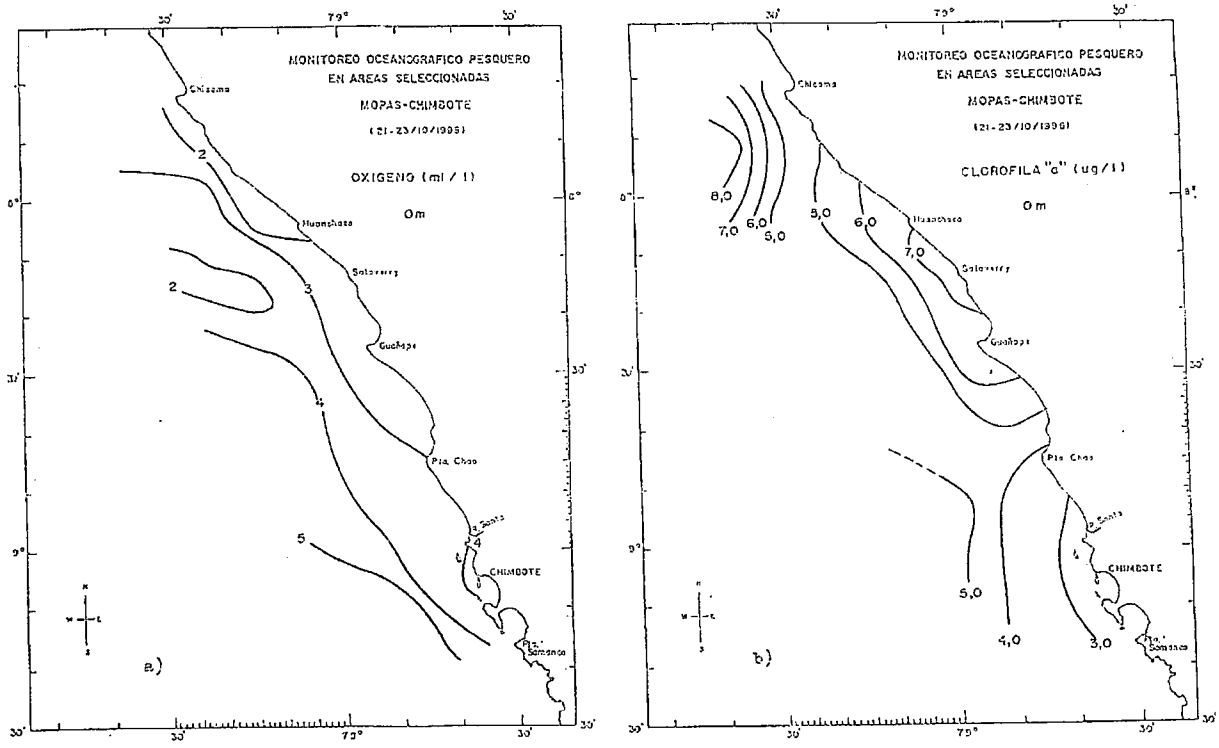

FIGURA 14. Distribución de: (a) oxígeno disuelto y (b) clorofila "a" en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996. E/P Náutico.

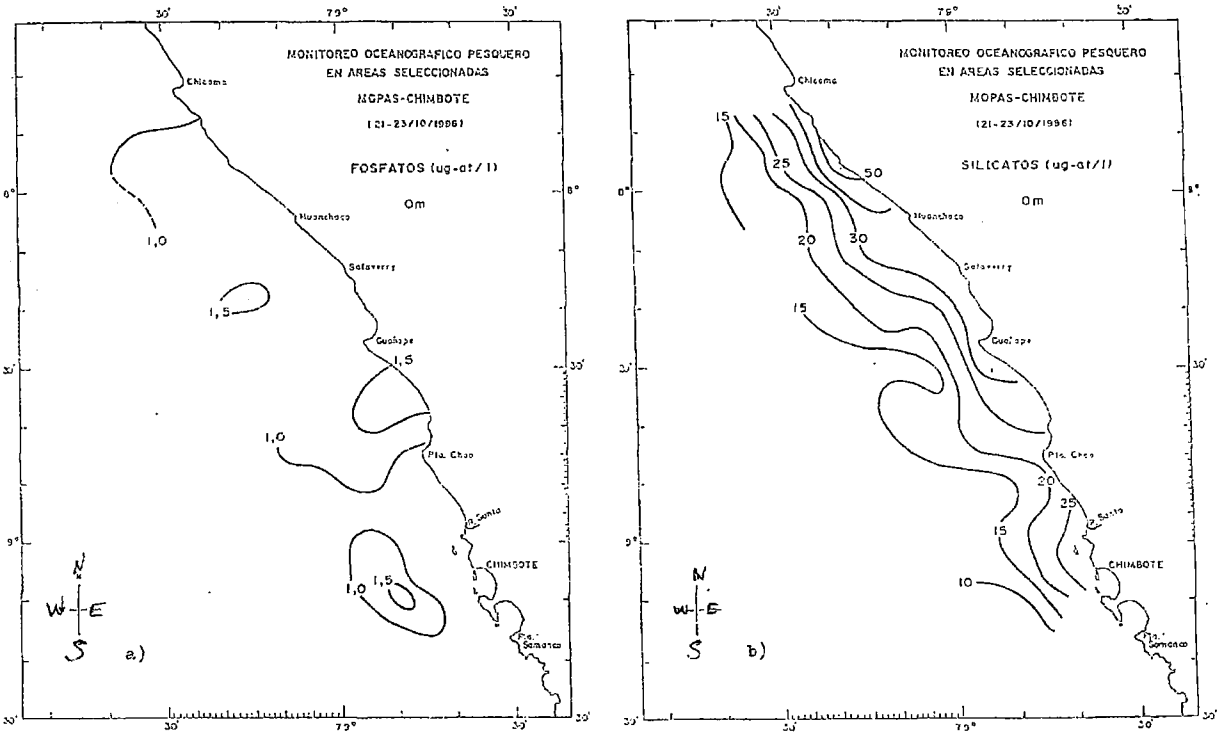

FIGURA 15. Distribución de (a) fosfatos y (b) silicatos en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996. E/P Náutico.

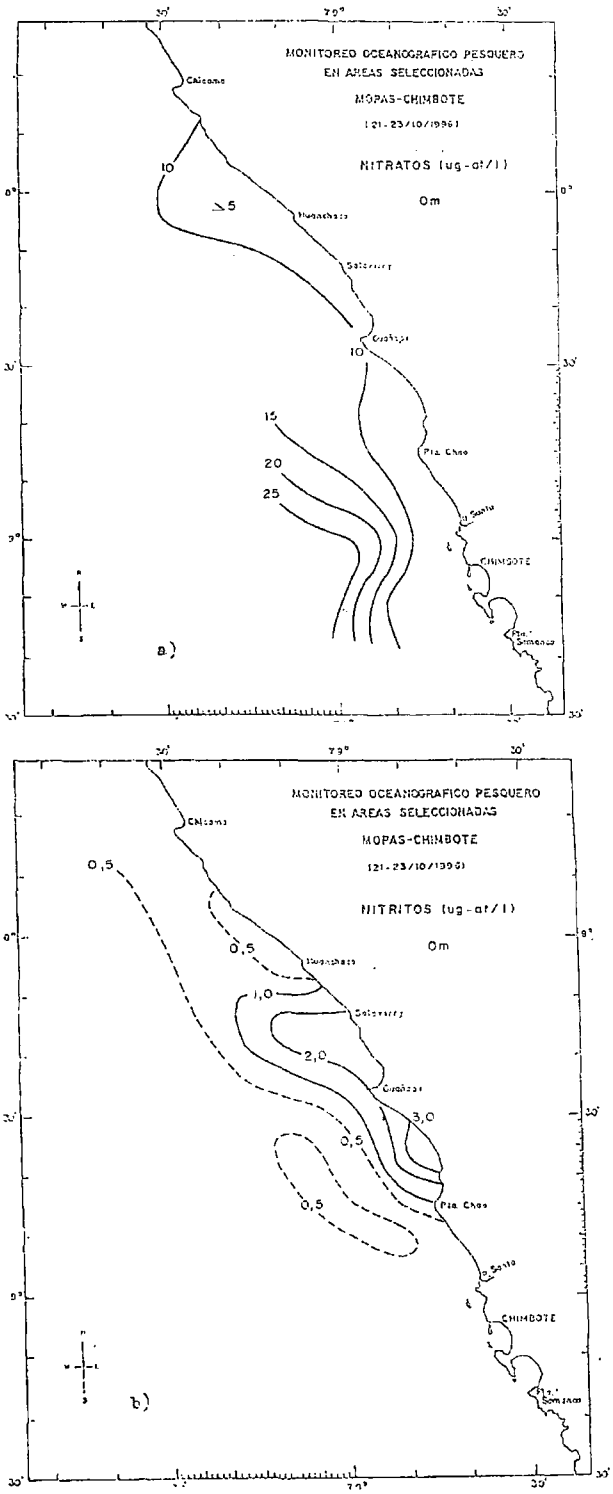

FIGURA 16. Distribución de (a) nitratos y (b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996. E/P Náutico.

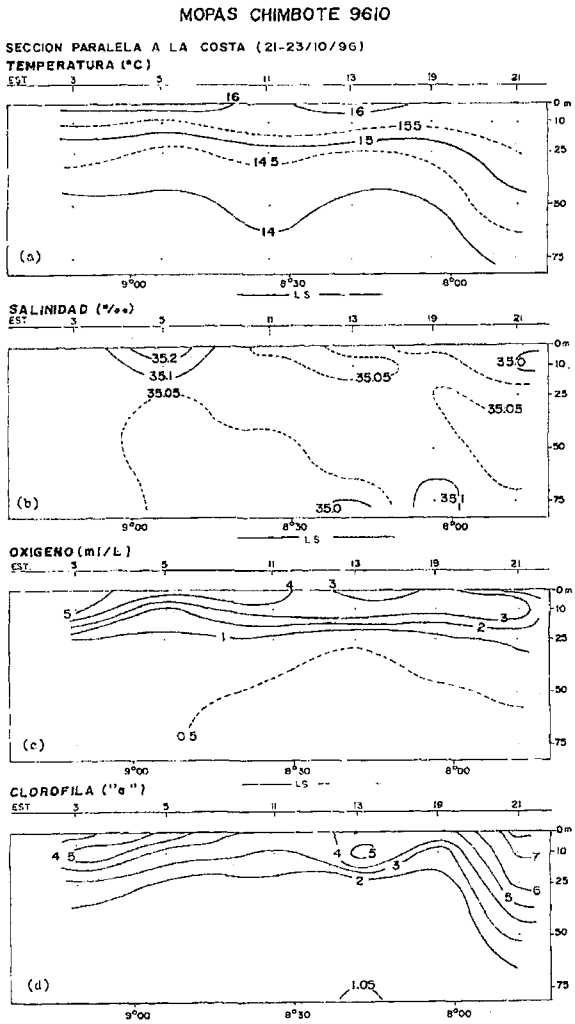

FIGURA 17. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996.

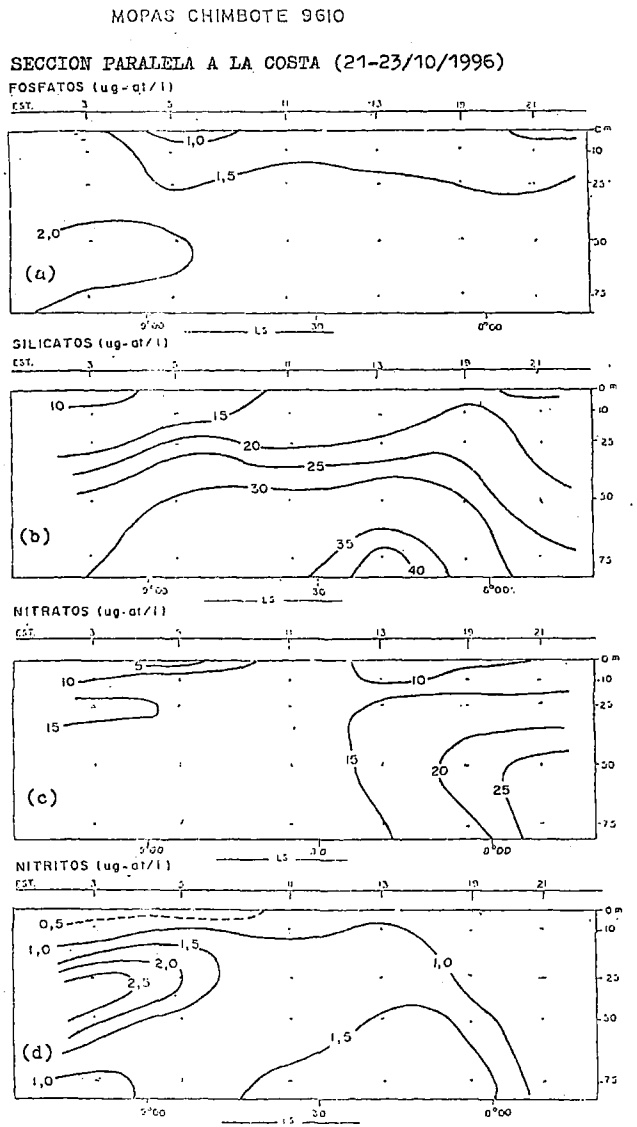

FIGURA 18. Distribución vertical de nutrientes paralela a la costa. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996.

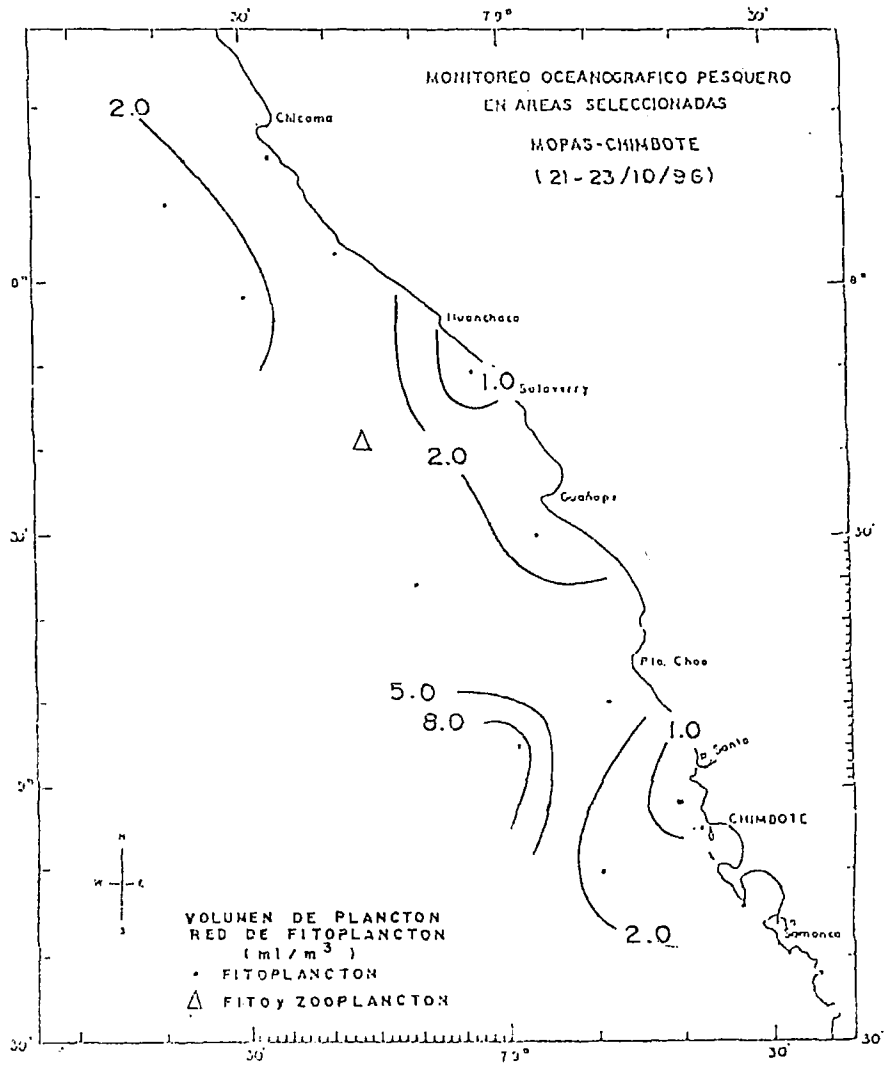

FIGURA 19. Volumen de plancton. Red de fitoplancton (ml/m³). MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996.

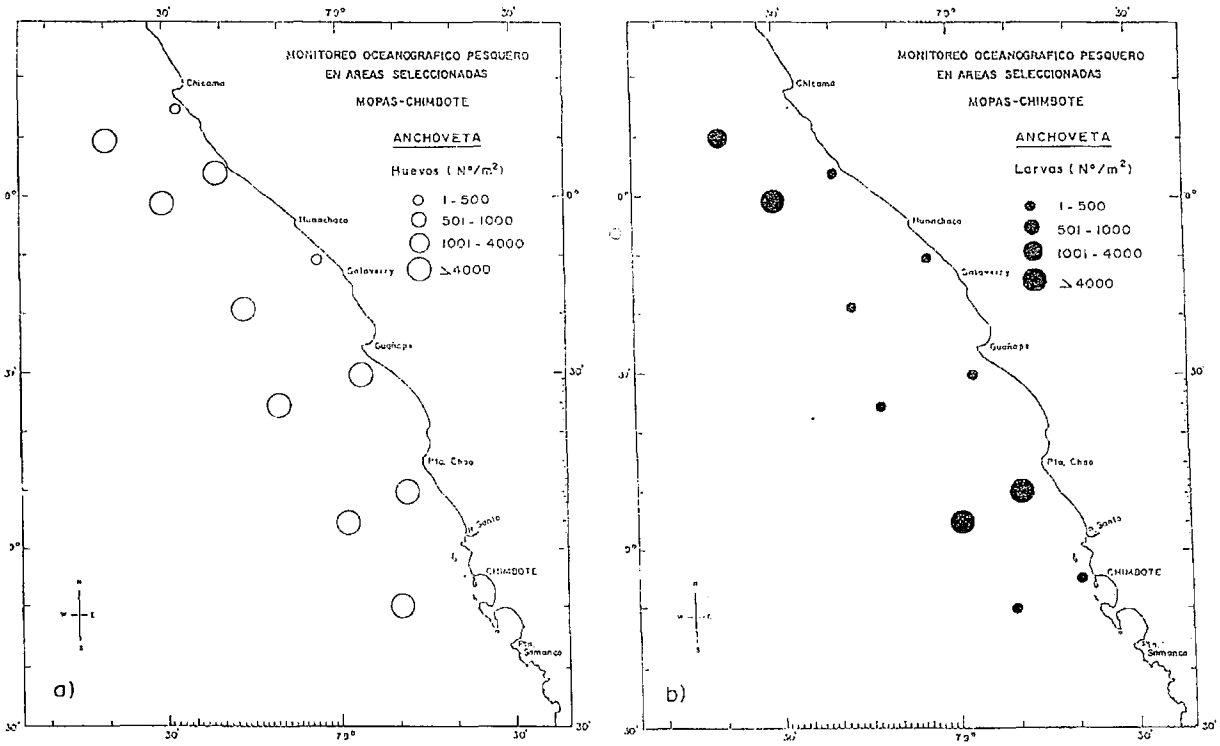

FIGURA 20. Distribución y abundancia de (a) huevos y (b) larvas de anchoveta. MOPAS Chimbote 9610. 21-23 octubre 1996.

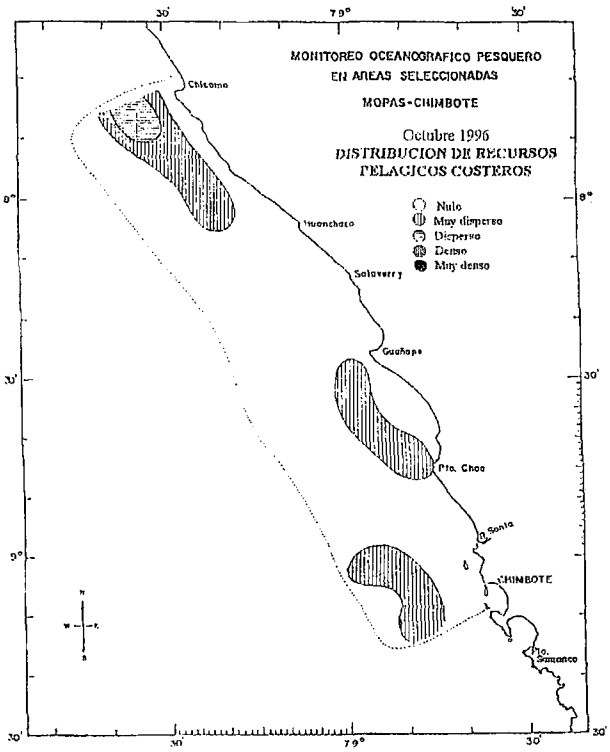

FIGURA 21. Distribución de recursos pelágico costeros. MOPAS Chimbote 9610, 21-23 octubre 1996.

5. MOPAS CALLAO 9610 (10-12/10/96)

5.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura (°C)

La superficie del mar durante el MOPAS Callao 9610 presentó temperaturas entre 13,8 a 17,1 °C (Tabla 15), con una distribución de isotermas completamente irregular, tal vez por cambios con tendencia a la normalización de las condiciones oceanográficas, las que son determinadas por incursión de aguas ligeramente cálidas frente a Huacho, y con proyección hacia el sur. Aguas relativamente estables (15-16 °C) entre Punta Salinas y Punta Hermosa, y aguas frías (< 15 °C) frente a Pucusana completan el área de estudio (Fig. 23a).

La presencia de aguas cálidas por el norte ha motivado una aproximación a lo normal de las anomalías térmicas negativas (-0,3 °C y -0,4 °C), mientras que las aguas frías del sur mantienen el promedio por debajo de 1,0 °C del patrón mensual.

Salinidad (‰)

El rango de salinidad es bastante amplio, variando de 34,04 a 35,09 ‰ esta gran variación se observa, principalmente, dentro de las 3 mn entre Ventanilla a Chorrillos por efecto de las descargas de colectores de esta zona (Fig. 23b)

Fuera de las 3 mn de las áreas mencionadas y dentro de las 8-10 mn entre Punta Hermosa se presentan valores de 34,9 a 35,0 ‰, características de las ACF; mientras que la presencia de las ASS se manifiesta con valores de mezcla (alrededor de 35,05‰) por fuera de las 10 mn entre Huacho y Punta Salinas.

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno disuelto presentó un área con valores de 5-6 ml/l (Fig. 24a), indicando buena actividad fotosintética desde el sur de Huacho hasta Isla San Lorenzo, las concentraciones de 4 a 1 ml/l al sur de Chancay hasta Callao podrían haber sido por efecto de contaminación; de Punta Hermosa hasta Pucusana las bajas concentraciones de oxígeno se deben al afloramiento costero asociado a temperaturas de 14-15 °C.

Clorofila "a"

Frente a Ventanilla y Chorrillos, y a 15 mn, la clorofila "a" fue de 5,0 a 7,5 ug/l indicando buena actividad fotosintética. De Punta Salinas a Huacho se hallaron valores de 5,0 dentro de las 5 mn, mientras que en las otras áreas los valores alcanzaron hasta 2,0 ug/l (Fig. 24b).

Nutrientes

La isolínea de 1,5 ug-at/l de fosfatos predominó en la mayor parte del área de estudio, en Huacho se halló un foco localizado con valores de 2,5 ug-at/l (Fig. 25a).

Los silicatos presentaron concentraciones altas (25-40 ug-at/l) al sur de Chancay hasta Callao, debido a la influencia por contaminación, los mismos que estuvieron asociados a salinidades de 34,1-34,9 ‰.

De Punta Salinas a Chancay se halló un área con valores menores de 5 ug-at/l debido a su consumo por organismos fitoplanctónicos (Fig. 25b).

Los nitratos fueron menores de 5 ug-at/l en toda el área de estudio, ésta disminución se debió, en parte, al consumo por organismos fitoplanctónicos, lo contrario fue desde el sur de Chancay hasta Callao donde se atribuye a los procesos de óxido-reducción de la materia orgánica por contaminación, en donde se hallaron valores de nitratos < 1 ug-at/l; sin embargo, los nitritos no fueron afectados y presentaron un comportamiento normal, excepto en Pucusana donde se hallaron valores de 1,0 ug-at/l (Figs. 26a y 26b).

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

Temperatura y salinidad

Una débil termoclina compuesta por 3 isotermas (16-14 °C) y entre 30 a 45 m de profundidad se presentó frente a Huacho (Est. 21) debilitándose a 2 isotermas hacia el sur (Fig. 27a).

La isoterma de 15,0 °C se presentó frente a Huacho hasta 40 m como máxima profundidad, mientras que frente a Pucusana se observó a 10 m por las mismas características frías mencionadas anteriormente. La isolínea de 13,5 °C se elevó hasta 50 m en la estación 11(entre Callao-Ventanilla), profundizándose tanto al norte como hacia el sur.

Las aguas de mezcla con valores alrededor de 35,05‰ observados en superficie se presentan hasta 50 m frente a Huacho, disminuyendo su espesor hacia el sur (Fig. 27b) por debajo de estas aguas y de Chancay hacia Pucusana en toda la columna de agua predominan las ACF con valores de 34,95 a 35,0‰.

Oxígeno (ml/l)

Entre los 10° y 12° S, el oxígeno presentó concentraciones 4-5 ml/l hasta los 20 m de profundidad. Los valores 1 a 2 ml/l se hallaron a lo largo de la sección y entre 25 a 50 m. La mínima de oxígeno (0,5 ml/l) se halló por debajo de los 50 m (Fig. 27c).

Clorofila "a" (ug/l)

El máximo subsuperficial de clorofila "a" (8,0 ug/l) se presentó a los 5 m de profundidad frente al Callao (Fig. 27d).

Nutrientes

La distribución vertical de nutrientes fue normal y homogénea en toda la columna de agua (Figs. 28a, 28b, 28c y 28d).

5.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,1 ml/m^3 (est. 11) y 4,3 ml/m^3 (est.15), con un volumen promedio de 1,0 ml/m^3, asociados a rangos de temperaturas que variaron entre 13,8 °C y 17,1 °C en las estaciones 8 y 21 respectivamente (Tabla 16).

En el área de estudio el fitoplancton se presentó en el 83° de las muestras y el 17° correspondió a organismos del zooplancton.

La abundancia del fitoplancton estuvo dada por las diatomeas de afloramiento que se presentaron en las estaciones más cercanas a la costa frente a Huacho, Chancay, Chorrillos y Pucusana.

Se observaron dos núcleos, el primero con el máximo volumen de 4,0 y el segundo de 1,5 ml/m^3, ubicados frente a Huacho y entre Punta Salinas y Chancay respectivamente. La predominancia fue de las diatomeas de afloramiento destacando *Chaetoceros compressus, C. curvisetus, C.affinis y C. debilis*. Los dinoflagelados fueron poco abundantes, caracterizados por la presencia de especies cosmopolitas como *Protoperidinium depressum, P. conicum, Dissodium asymmetricum y Ceratium furca* (Fig. 29).

Asimismo, se presentaron dos núcleos con volúmenes de 1,0 ml/m^3 entre Huacho y Ventanilla, donde abundaron diatomeas de afloramiento y entre Chorrillos y Pucusana con predominancia de especies neríticas y ticoplanctónicas como *Coscinodiscus perforatus* y *Pleurosigma* sp.

Ictioplancton

El ictioplancton de esta área estuvo caracterizado por huevos y larvas de anchoveta, larvas de sardina, larvas de pejerrey, Blenniidae, Sciaenidae y Syngnathidae (Tabla 17).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron desde Punta Salinas hasta Pucusana (Figs. 30a y 30b) con abundancias entre 5 y 95 200 h/m^2, las larvas presentaron menores abundancias y se localizaron desde Chancay hasta Pucusana (Fig. 3b) con abundancias entre 5 y 145 l/m^2.

Las mayores densidades de huevos y larvas se ubicaron dentro de las 2 millas de la costa frente a Chorrillos con 95 200 h/m^2 y de 145 l/m^2, respectivamente.

En este período se observó una disminución en la concentración de huevos y larvas de anchoveta con respecto al mes de setiembre.

En esta área al igual que en Chimbote también se registró una estación para larvas de sardina al norte del Callao con 5 l/m^2, a diferencia de setiembre donde no hubo presencia de esta especie.

Las larvas de pejerrey presentaron bajas abundancias y se distribuyeron entre Punta Salinas y Chancay, diferente a lo hallado en setiembre 1996, donde sólo se presentó frente a Chorrillos.

También se encontraron larvas de *Syngnathus acicularis* frente a Pucusana y a Chancay en forma escasa.

5.4 Recursos

Distribución y concentración

La figura 31 presenta la distribución horizontal de los recursos pelágicos costeros, con una amplia área de concentración de tipo "muy disperso" frente a la zona comprendida entre Ventanilla y Las Salinas de Huacho, con cardúmenes entre los 2 y 8 m de profundidad. Esta concentración encierra 5 pequeñas áreas de tipo "disperso" y con cardúmenes entre 2 a 10 m de profundidad.

Frente a Pucusana se encontraron 2 pequeñas áreas de tipo "disperso", encerradas en otra de menor densidad con cardúmenes entre 3 y 8 m de profundidad. Durante el recorrido restante se presentaron pequeñas áreas aisladas de tipo muy disperso.

Operación de pesca

Se efectuaron 4 lances (Tabla 18); en la primera de ellas la captura fue accidentalmente perdida debido a la ruptura de la red, habiéndose observado unos cuantos ejemplares de "lorna", "cabinza" y "bagre" (*Sciaena deliciosa, Isacia conceptionis y Galeichthys peruvianus*) especies que fueron evidentes durante las cuatro calas, observándose además a *Menticirrhus ophicephalus* ("mismis") en el segundo y tercer lance y al "pampanito pintado o chilindrina" (*Stromateus stellatus*) durante la tercera y cuarta operación (Tabla 19).

En la segunda cala, realizada sobre los 11°36'32" S y 77°28'50" W se capturó aproximadamente 1 kg de "anchoveta" (*Engraulis ringens*), determinada ésta mediante una submuestra de 0,50 kg equivalente a 25 ejemplares de los cuales el 32° fueron machos y 68° hembras, con tallas entre los 14,0 y 17,5 cm y una moda de 16,5 cm (Tabla 20).

La segunda especie costera más representativa después de *Stromateus stellatus* ("chilindrina") fue la "lorna" (*Sciaena deliciosa*) encontrada en las calas 3 y 4 con 48 y 18 ejemplares (en ese orden) habiéndose obtenido una captura de 4,667 y 3,121 kg respectivamente. Dentro de los 64 ejemplares muestreados sexualmente, el 89,1% representó a los machos y el 10,9% a las hembras, con una madurez gonadal en estadío IV para los primeros y de V para los segundos, siendo el rango de tallas de 16 a 24 cm, con una moda común de 19 cm (Tabla 21).

5.5 Discusión y conclusiones

El MOPAS Callao 9610 ha presentado una distribución irregular de las isotermas con formación de grandes núcleos de agua, rompiendo el usual paralelismo a la costa. Los valores entre 13,8 °C a 17,1 °C, se mostraron ascendentes de sur a norte; con anomalías de -0,3 °C a -0,4 °C en las principales áreas de mezcla (tendiente a lo normal), y de -1,3 °C entre Punta Hermosa-Pucusana (CM 346-26).

La salinidad presenta 3 características distintas: bajos valores (< 34,8‰), por efectos de mezcla con descargas costeras; valores propios de ACF (34,9-35,.0‰) en gran parte del área y mezcla entre las ACF y ASS por fuera de las 12 mn entre Huacho-Chancay.

En la sección predominan las aguas frías aunque la mezcla con las ASS se manifiestan hasta aproximadamente 50 m frente a Huacho, disminuyendo el espesor hacia el sur.

Los nutrientes (fosfatos y nitritos) presentaron características normales dentro del área de estudio, excepto los silicatos, que presentaron valores hasta de 40 ug-at/l de Ancón a Callao, y nitratos < 1,0 ug-at/l debido a los procesos de óxido reducción por descomposición de la materia orgánica, los mismos que estuvieron relacionados a salinidades de 34,1-34,9‰ y temperaturas de 15-16 °C.

Los nitratos en toda la zona fueron menores a 5 ug-at/l, lográndose por su origen diferenciar 2 áreas: la primera con problemas de contaminación ubicada entre Ancón y Callao, en la cual las concentraciones fueron menores de 1 ug-at/l asociadas a valores de oxígeno < 3 ml/l, como producto de la descomposición de la materia orgánica; y en segundo lugar está comprendida el resto del área que presentó bajos valores por consumo efectuado por los organismos fitoplanctónicos.

En el MOPAS Callao 9609, el área de Chancay a Callao también estuvo contaminada por deshechos orgánicos (fábricas), colectores y otros procesos locales en dicha área.

Asimismo, en el MOPAS Callao 9510, los nutrientes (fosfatos y nitratos) fueron normales, sin embargo, los silicatos (30-40 ug-at/l) y nitritos (2,0-5,0 ug-at/l) cerca de la costa fueron muy altos.

Con respecto a las áreas fuera de las 3 mn entre Chancay y Callao, éstas no estuvieron afectados por contaminación como se ha podido observar en los dos últimos MOPAS.

El oxígeno disuelto presentó buena actividad (> 5 ml/l) asociado a concentraciones mayores de 5,0 ug/l de clorofila "a".

En la presente prospección el volumen promedio del plancton fue bajo (1,0 ml/m^3) no alcanzando gran diferencia con el MOPAS 9609 (0,83 ml/m^3), pero sí muy diferente al volumen hallado en octubre de 1995 cuando fue de 6,0 ml/m^3.

Para la presente prospección como para MOPAS 9609 y 9510 los volúmenes máximos fueron observados frente a Huacho.

La comunidad fitoplanctónica para octubre de 1995 y setiembre-octubre de 1996 se caracterizó por la predominancia de diatomeas neríticas y de afloramiento costero como especies del género *Chaetoceros, Coscinodiscus perforatus* y *Skeletonema costatum*. Con relación al grupo de los dinoflagelados para 1995 se apreció una gran diversidad y abundancia de especies cosmopolitas de aguas costeras frías predominando *Ceratium furca, C. tripos* y *Protoperidinium depresum,* mientras que para el presente año este grupo no alcanzó gran representatividad, reportándose también especies cosmopolitas de ACF.

En octubre de 1995 la presencia del *P. obtusum* indicador de ACF estuvo restringido a las áreas más costeras, mientras que para MOPAS 9609 fue observado hasta las 10 mn y en la presente evaluación amplió su distribución hasta las 15 mn.

Para el área del Callao los huevos de anchoveta se distribuyeron desde Punta Salinas hasta Pucusana con abundancias entre 5 y 95 200 h/m^2, las larvas presentaron menores abundancias y se localizaron desde Chancay hasta Pucusana con valores entre 5 y 145 l/m^2.

Durante todo el rastreo acústico predominaron concentraciones pequeñas, de tipo "muy disperso", principalmente entre Las Salinas de Huacho a Ventanilla.

Los 4 lances arrojaron una captura total de 24,5 kg, las capturas fueron muy variadas, encontrándose, entre otros ejemplares, "anchoveta", "pampanito", "chiri", "lorna", "mismis" y "bagre".

TABLA 15. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS CALLAO 9610

Est.	FECHA	Hora	POSICION		Prof.	Temp.	SAL.	OXIGENO	FOSFATOS	SILICATOS	NITRATOS	NITRITOS	CLOR a	FEOPIG.
			Lat.	Long.	(m)	(°C)	‰	(ml/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug/l)	(ug/l)
1	10-10-96	07:18	12°05'43'	77°09'58'	0	16,40	34,80	3,30						
2	10-10-96	09:20	12°12'39'	77°02'38'	0	14,70	34,04	4,08	2,30	22,16	3,45	0,75	1,55	0,66
					10	14,10	34,92	1,16	1,65	14,03	5,64	0,68	7,82	1,37
					25	13,64	34,88	1,12	2,35	25,66	3,01	0,92	1,85	0,74
3	10-10-96	11:13	12°17'20'	77°09'13'	0	16,00	34,94	3,70						
4	10-10-96	12:34	12°21'03'	77°15'44'	0	15,80	34,99	3,70	1,44	13,57	8,22	0,46	2,27	0,41
					10	15,70	34,93	3,43	1,22	9,97	7,78	0,44	2,77	0,37
					25	15,45	34,95	3,25	1,13	13,11	10,49	0,44	3,65	0,60
					50	13,70	34,93	0,78	1,39	26,40	14,38	1,58	0,42	0,28
					75	13,70	34,94	0,48	1,35	22,34	12,19	1,36	0,29	0,08
					100	13,70	34,90	0,39	3,26	20,03	12,39	0,79	0,17	0,05
5	10-10-96	15:40	12°28'15'	77°09'17'	0	16,00	34,99	3,98						
6	10-10-96	17:40	12°34'36'	77°01'18'	0	15,40	34,99	3,21	0,91	15,51	10,24	0,75	3,57	0,40
					10	14,98	34,97	2,27	0,87	14,12	11,08	0,92	2,39	0,24
					25	14,00	34,99	0,77	1,83	22,25	12,78	0,68	0,61	0,15
					50	13,60	34,97	0,49	1,74	26,87	15,56	0,53	0,42	0,19
					75	13,32	34,98	0,29	2,00	31,76	18,01	1,86	0,26	0,11
					100	13,00	34,91	0,20					0,42	0,28
7	10-10-96	21,06	12°29'36'	76°54'59'	0	15,40	34,90	3,56						
L-1	11-10-96	01:52	12°19'14'	76°52'39'	0	15,30	34,99							
8	11-10-96	22:45	12°28'15'	76°49'42'	0	13,80	34,98	0,68	2,26	17,91	8,36	0,97	1,59	0,16
					10	13,70	34,97	0,19	2,39	20,03	10,35	1,34	2,27	0,32
9	11-10-96	10:24	11°56'45'	77°10'06'	0	14,60	34,37	0,71	2,09	42,10	0,50	0,42	1,43	0,65
					10	14,10	34,98	0,67	2,39	28,71	0,19	0,33	3,69	0,69
10	11-10-96	12:37	12°00'32'	77°19'52'	0	15,90	35,02	6,42						
11	11-10-96	14:00	12°02'43'	77°27'08'	0	15,60	34,94	2,18		7,94	1,07	0,26	8,22	0,97
					10	15,10	34,95	2,11	1,43	6,00	1,46	0,42		0,65
					25	14,50	34,94	1,98	1,26	5,72	4,65	0,62	3,86	0,39
					50	13,55	34,98	0,19			10,11		0,64	0,30
					75	13,30	35,00	0,15	1,57	25,94	12,22	3,30	0,50	0,25
					100	13,05	34,98	0,15	2,22	24,28			0,27	0,12
12	11-10-96	16:23	11°52'03'	77°32'05'	0	16,00	34,98	5,45						
13	11-10-96	18:10	11°42'37'	77°37'14'	0	15,90	35,01	5,50	1,13				3,52	1,09
					10	15,60	34,97	5,17		3,60	5,55	0,31	3,98	0,84
					25	14,60	34,96	1,31		13,76		0,20	0,74	0,25
					50	13,70	34,96	0,92	1,87	20,59	13,25	2,11	0,18	0,08
					75	13,35	34,96	0,29			11,92	2,37	0,13	0,07
					100	13,15	35,00	0,29	1,61	33,79			0,18	0,07
14	11-10-96	20:45	11°37'13'	77°30'08'	0	15,70	34,99	5,79						
L-2	11-10-96	21:20	11°36'45'	77°20'24'	0	15,70	34,99	6,38						
L-3	12-10-96	00:44	11°37'13'	77°30'08'	0	15,40	——							
15	12-10-96	01:41	11°32'12'	77°25'18'	0	15,60	35,00	5,74	0,83	1,11	1,99	0,18	2,48	0,29
					10	14,10	34,95	3,97	3,48	1,57	0,97		3,78	0,47
					25	13,65	35,00	0,15	1,87	25,48	13,40	0,33	0,57	0,14
					50	13,40	35,00	0,10	2,22	40,16	2,50	0,33	2,52	0,90
16	12-10-96	04:10	11°23'55'	77°32'23'	0	15,80	34,98	6,43						
L-4	12-10-96	04:31	11°22'59'	77°33'09'	0	15,80	——							
17	12-10-96	06:30	11°19'47'	77°40'22'	0	15,80	34,94	5,50	1,57	0,37	1,06	0,29	5,04	0,80
					10	15,40	34,99	4,50	1,74	0,83	0,26	0,20	5,70	0,72
					25	14,30	35,01	0,73	3,22	18,09	11,02	0,26	2,60	0,35
					50	13,40	34,99	0,34	3,22	38,31	2,66	1,06	2,60	0,68
18	12-10-96	08:30	11°22'45'	77°47'01'	0	16,60	35,06	5,27						
19	12-10-96	09:31	11°24'28'	77°50'07'	0	16,10	35,09	5,50	1,22	6,09	5,72	0,57		0,28
					10	16,00	35,10	5,41		5,72	6,78		2,06	0,21
					25	15,90	35,04	3,14	2,04	8,68	11,06	0,92	0,31	0,06
					50	13,90	34,99	0,83				0,35	0,41	0,17
					75	13,70	35,00	0,39	1,74	15,97	10,65	2,92	0,17	0,07
					100	13,60	35,02	0,34		28,53			0,21	0,06
20	12-10-96	11:50	11°13'37'	77°53'04'	0	16,30	35,07							
21	12-10-96	13:46	11°09'09'	77°53'36'	0	17,10	35,03	5,83	1,78	5,91	6,40	0,68	2,01	0,39
					10	16,90	35,05	5,12					2,85	0,47
					25	16,10	35,02	3,68	2,57	6,00	8,43	1,34	0,74	0,13
					50	13,80	35,01	0,44			12,38		0,17	0,07
					75	13,70	34,97	0,44	2,91	21,79			0,58	0,23
					100	13,10	34,98	0,39		26,87			0,21	0,11
22	12-10-96	15:33	11°08'09'	77°48'02'	0	16,30	34,95							
23	12-10-96	16:42	11°04'41'	77°39'01'	0	15,10	35,02	3,61	2,52	22,62	2,49	0,44	5,30	0,68
					10	14,40	35,01	1,91	5,22	37,48	1,27	0,64	6,76	0,97

Tabla 16.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial. MOPAS CALLAO 9610

ESTACION	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	14,7	15,8	15,4	13,8	14,6	15,6	15,9	15,6	15,8	16,1	17,1	15,1
VOLUMEN (ml/m³)	1,2	0,2	1,7	1,1	0,5	0,1	0,2	4,3	0,8	0,1	0,1	1,7
DIATOMEAS												
Amphora sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Asterionellopsis glacialis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros affinis	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Chaetoceros concavicornis	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros curvisetus	0	0	0	0	3	0	0	2	3	0	0	1
Chaetoceros compressus	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	3
Chaetoceros danicus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Chaetoceros debilis	1	0	0	1	3	1	0	1	3	0	0	4
Chaetoceros didymus	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Chaetoceros eibenii	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1
Centrice	0	1	0	1	1	2	3	1	0	1	2	0
Cerataulina bergonii	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Corethron hystrix	0	2	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Coscinodiscus granii	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Coscinodiscus perforatus	3	1	0	4	3	3	3	3	1	0	4	1
Coscinodiscus wailesii	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0
Detonula pumila	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Ditylum brightwellii	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0
Eucampia zoodiacus	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Guinardia delicatula	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Lauderia borealis	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus danicus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Lithodesmium undulatum	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Planktoniella sol	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1
Pleurosigma sp.	2	0	1	2	1	2	0	1	1	1	1	0
Proboscia alata f.gracillima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Proboscia alata f. indica	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
Pseudoeunotia doliolus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pseudo-nitzschia closterium	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2
Rhizosolenia bergonii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rhizosolenia chunii	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Rhizosolenia robusta	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Rhizosolenia styliformis	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Rhizosolenia stoltherfothii	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Skeletonema costatum	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Stephanophysis turris	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Thalassiosira aestivalis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira angulata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Thalassiosira subtilis	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Thalassiothrix frauenfeldii	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	1
DINOFLAGELADOS												
Ceratium azoricum	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Ceratium furca	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2
Ceratium fusus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ceratium tripos	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Ceratium massiliense	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium pentagonum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Dinophysis acuminata	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Continua...Tabla 16.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial. MOPAS CALLAO 9610

ESTACION	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	14,7	15,8	15,4	13,8	14,6	15,6	15,9	15,6	15,8	16,1	17,1	15,1
VOLUMEN (ml/m³)	1,2	0,2	1,7	1,1	0,5	0,1	0,2	4,3	0,8	0,1	0,1	1,7
Dinophysis tripos	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Dissodium asymmetricum	2	0	0	0	0	3	1	1	1	1	1	1
Dissodium elegans	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Gymnodinium lohmanni	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Prorocentrum gracile	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Prorocentrum micans	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1
Protoperidinium claudicans	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Protoperidinium depressum	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Protoperidinium longispinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium minutum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium oceanicum	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium pellucidum	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Protoperidinium steinii	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
SILICOFLAGELADOS												
Dictyocha fibula	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

Leyenda

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

ACF= Aguas Costeras Frías

Tabla 17. Composición y distribución del Ictioplancton (N°org/m²). MOPAS CALLAO 9610

Estación	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (cc/muestra)	24	30	28	45	10	16	17	11	4	2,5	4	6
T °C	14,7	15,8	15,4	13,8	14,6	15,6	15,9	15,6	15,8	16,1	17,1	15,1
Anchoveta												
huevos	95200	20		33480	3235	5	5	235	10	15		
larvas	145	5	10	5		5	15	10				
Sardina												
huevos												
larvas					5							
Atherinidae	5											
Odontesthes regia regia								5	5			
Syngnathidae				10				5				
Syngnathus acicularis												
Blenniidae						5						
Sciaenidae						5						
No determinados												
huevos		5			95							
larvas					10							

Tabla 18.- Zonas de pesca de los lances. MOPAS CALLAO 9610

LANCE	FECHA	HORA	ZONA DE PESCA	CAPTURA (kg)	TSM (øC)
1	11/10/96	01:52	FRENTE A LURIN	0,0	15,3
2	11/10/96	21:20	FRENTE A CHANCAY	3,5	15,7
3	12/10/96	23:36	NORTE DE CHANCAY	7,0	15,4
4	12/10/96	04:31	SUR DE PTA. SALINAS	14,0	15,8

Tabla 19.- Composición por especies de las capturas. MOPAS CALLAO 9610

ESPECIES	LANCE 2		LANCE 3		LANCE 4	
	CAPT.	%	CAPT.	%	CAPT.	%
ANCHOVETA	1,00	28,57				
BAGRE	2,00	57,14	0,18	2,57	0,18	1,29
LORNA	0,20	5,71	4,67	66,71	3,12	22,29
CABINZA	0,10		0,86	12,29	0,90	6,43
MISMIS	0,20		0,12	1,71		
CHILINDRINA			1.17	16,71	9,8	70,00
TOTAL	3,50	100,00	7,00	100,00	14,00	100,00

Tabla 20.- Composición biométrica de las especies capturadas MOPAS CALLAO 9610

LONGITUD	ANCHOVETA		LORNA L-3		LORNA L-4	
(cm)	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
14	1	4				
14,5						
15						
15,5	1	4				
16	6	24	1	2,08		
16,5	9	36				
17	4	16	3	6,25		
17,5	4	16				
18			8	16,67	2	11,11
19			14	29,17	6	33,33
20			9	18,75	3	16,67
21			8	16,67	4	22,22
22			4	8,33	1	5,56
23			1	2,08		
24					2	11,11
TOTAL	25	100,00	48	100,00	18	100,00

Tabla 21.- Madurez sexual de la especie lorna. MOPAS CALLAO 9610

ESTADOS	LORNA L-3		LORNA L-4	
	FREC	%	FREC	%
III	11	23,4	6	35,29
IV	24	51,1	7	41,18
V	22	23,4	4	23,53
VI	1	2,1		
VII				

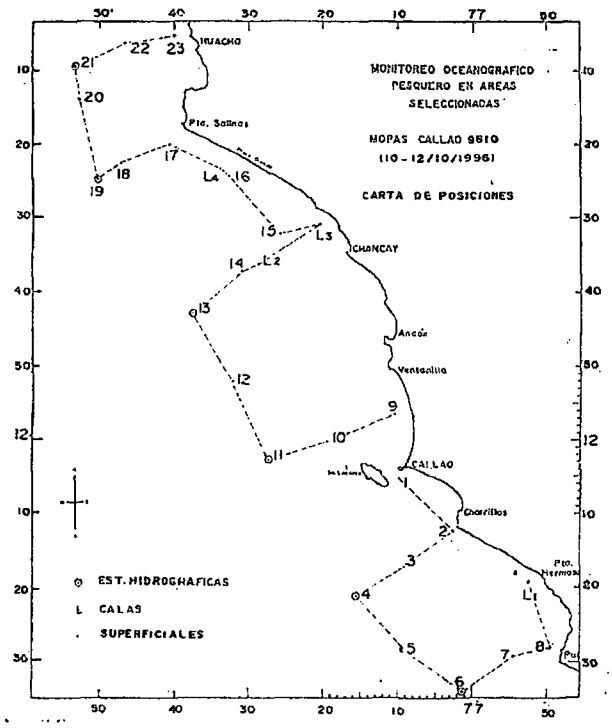

FIGURA 22. Carta de trayecto y estaciones. MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996. E/P Albacora.

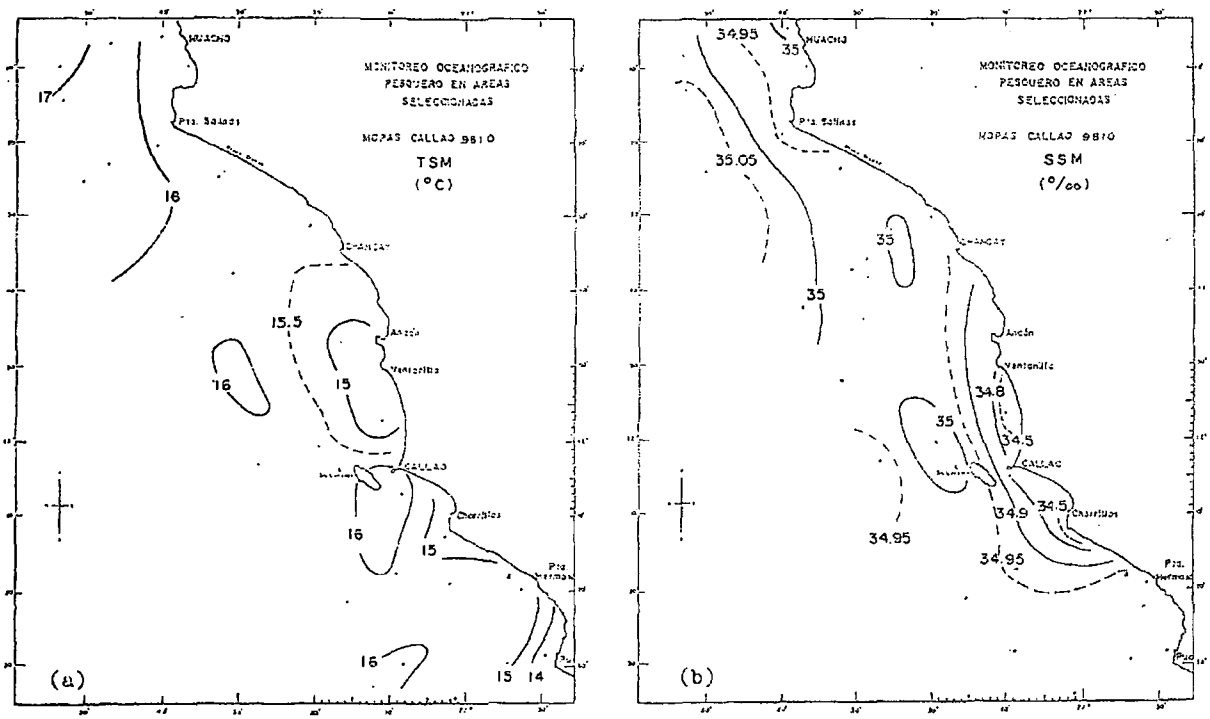

FIGURA 23. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la superficie del mar.
MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996. E/P Albacora.

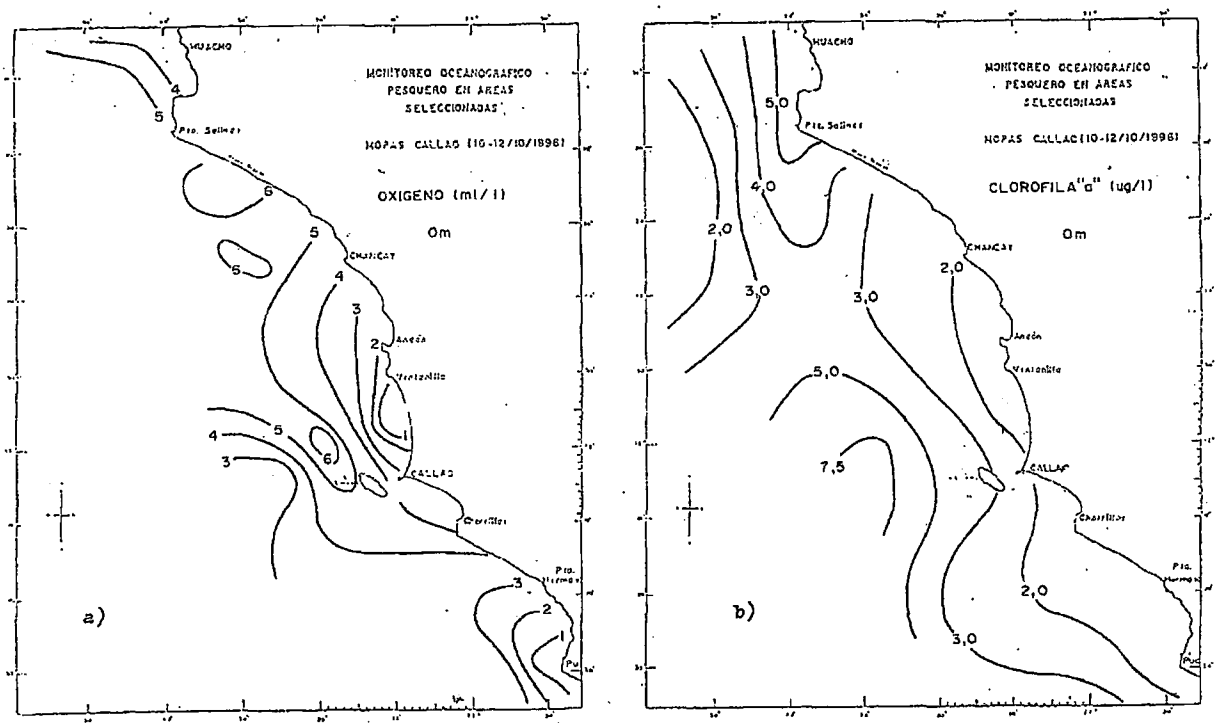

FIGURA 24. Distribución de (a) oxígeno disuelto y (b) clorofila "a" en la superficie del mar.
MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996. E/P Albacora.

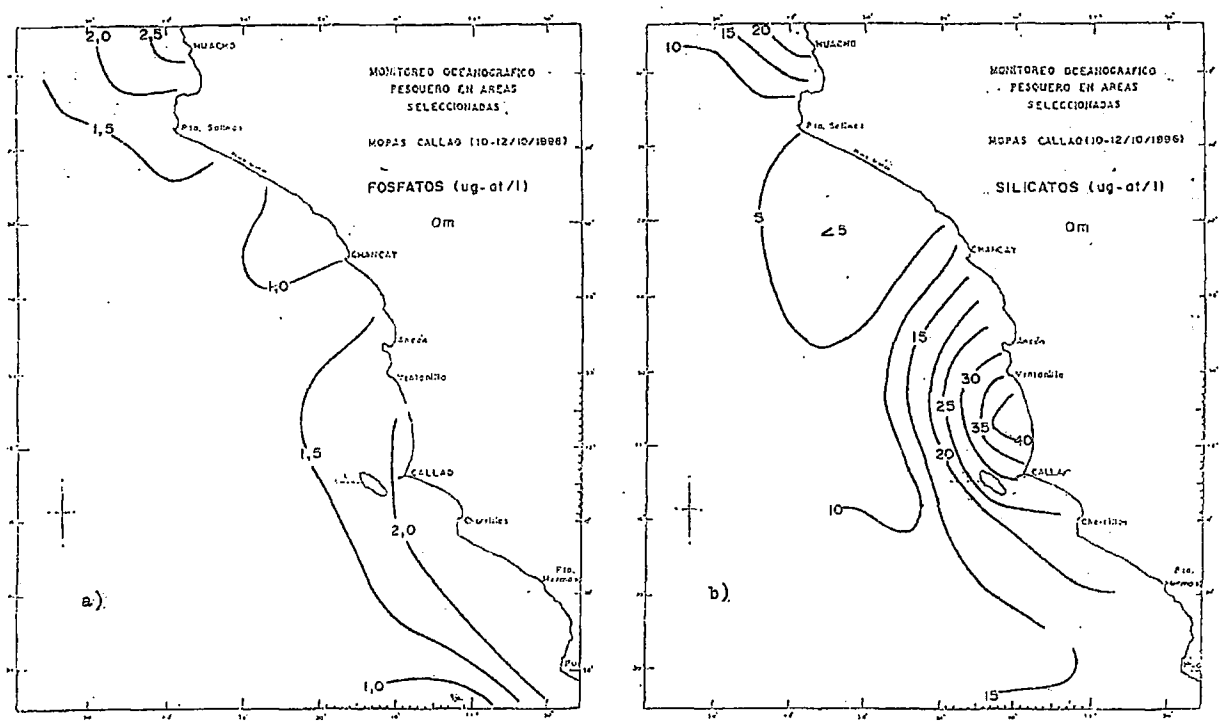

FIGURA 25. Distribución de (a) fosfatos y (b) silicatos en la superficie del mar.
MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996. E/P Albacora.

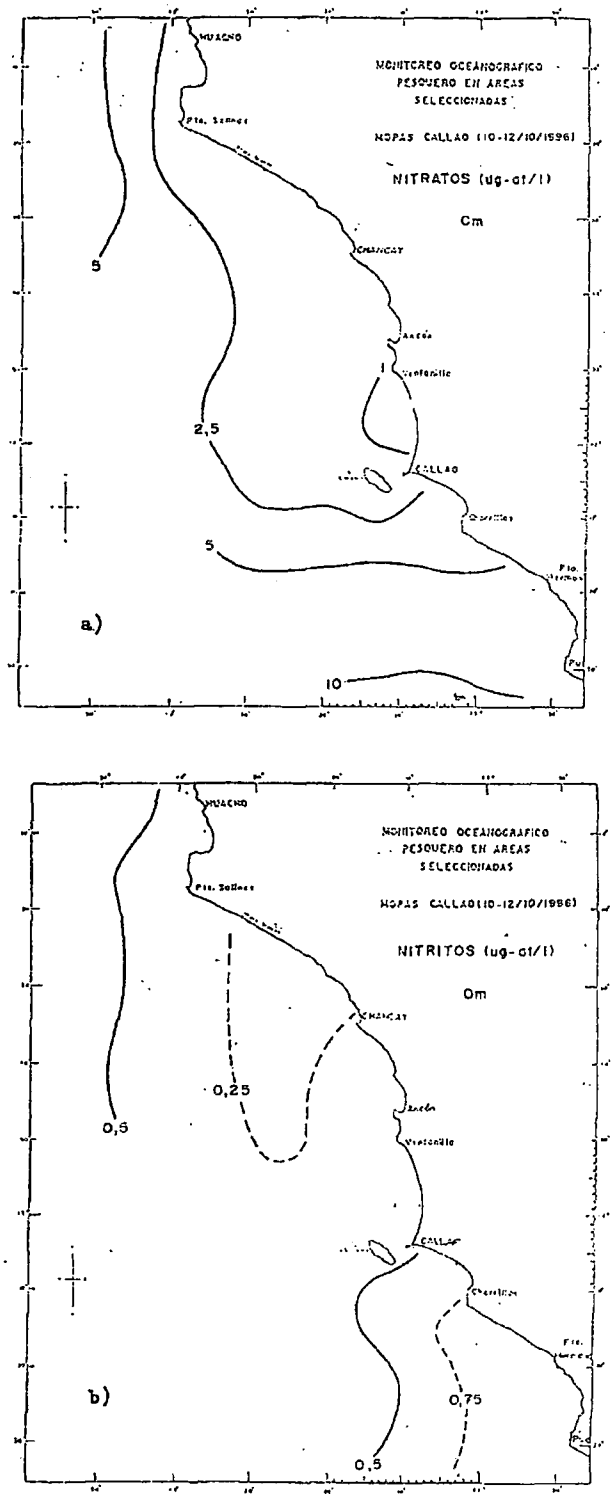

FIGURA 26. Distribución de (a) nitratos y (b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996. E/P Albacora.

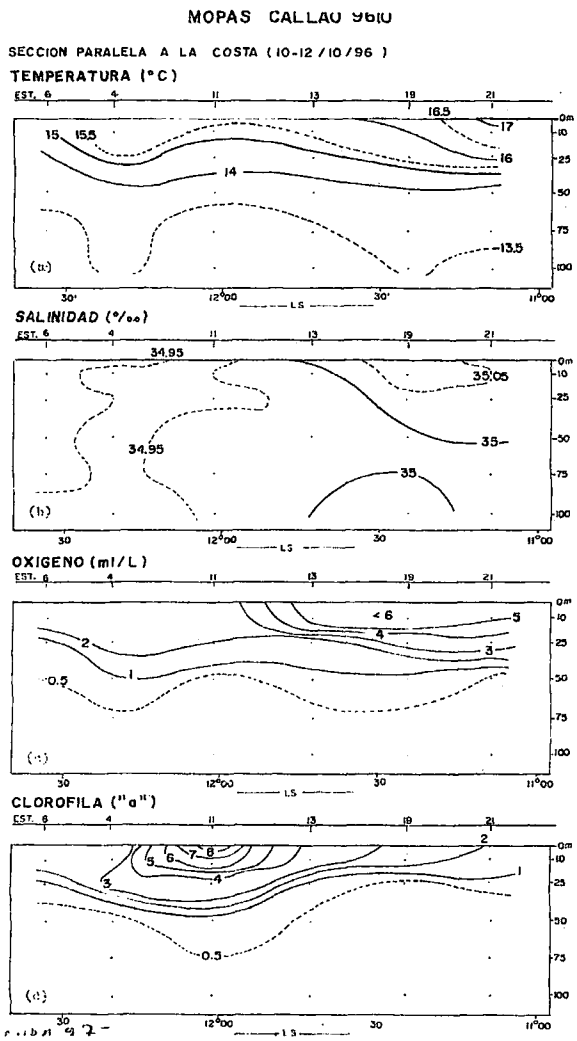

FIGURA 27. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), alrededor de las 15 mn frente al Callao, con datos del MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996.

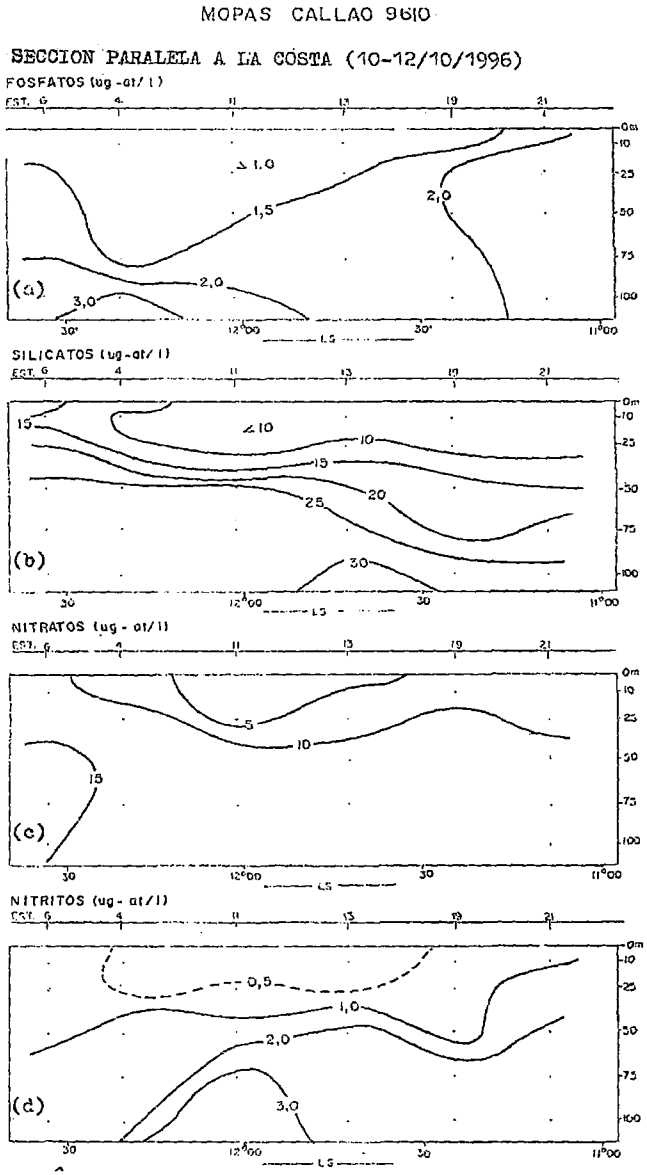

FIGURA 28. Distribución vertical de nutrientes paralela a la costa. MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996.

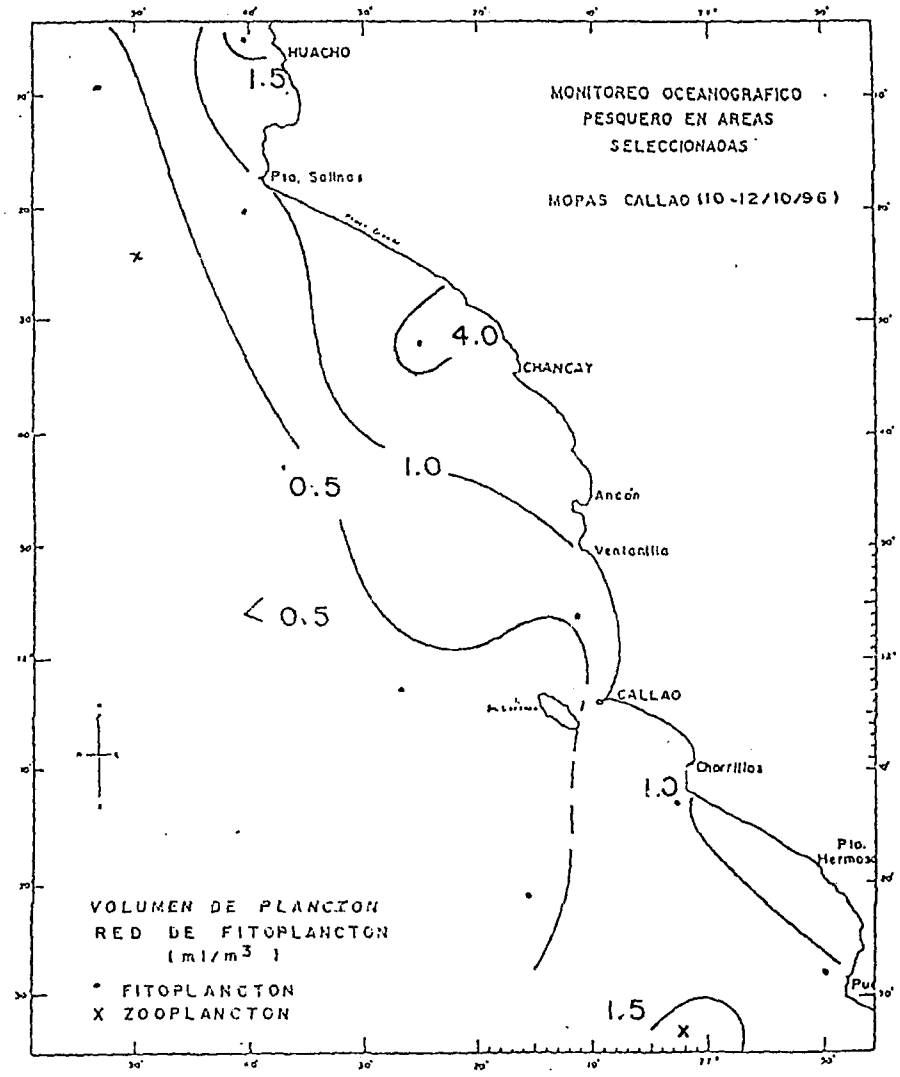

FIGURA 29. Volumen de plancton,. Red de fitoplancton (ml/m³). MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996.

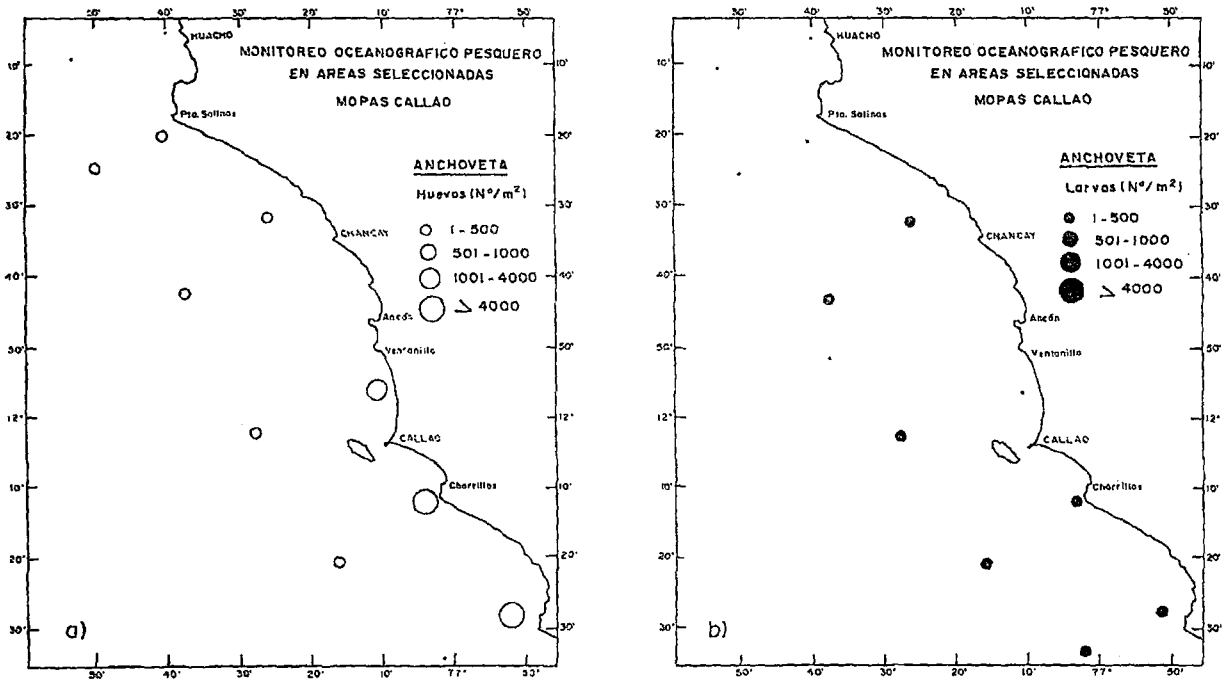

FIGURA 30. Distribución y abundancia de: (a) huevos y (b) larvas de anchoveta. MOPAS Callao, 10-12 octubre 1996.

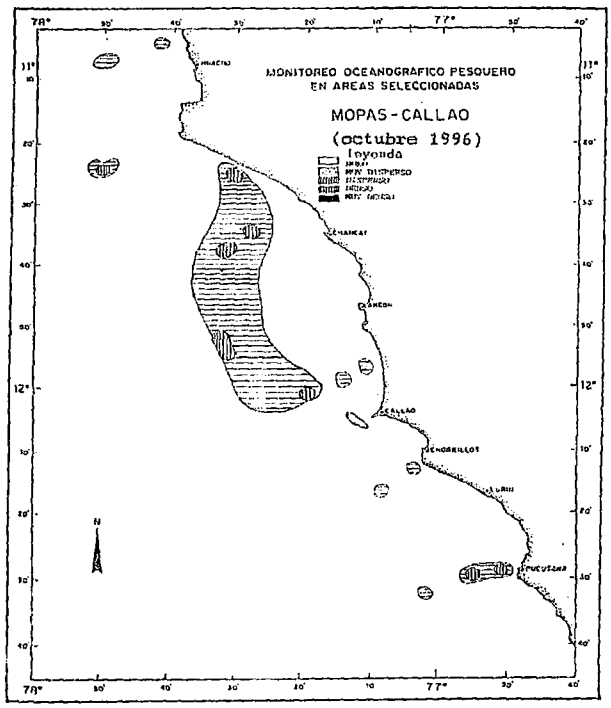

FIGURA 31. Distribución de recursos pelágico costeros. MOPAS Callao 9610, 10-12 octubre 1996.

6. MOPAS PISCO 9610 (11-13/10/96)

6.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura (°C)

La temperatura en la superficie del mar durante el MOPAS Pisco 9610 tuvo una amplitud de 13,2 °C a 19,6 °C (Tabla 22, Fig. 33a). El área más fría (< 13,5 °C) se ubicó entre Punta Zárate hacia el sur, mientras que las más cálidas entre río Pisco a Tambo de Mora; en ambos casos estos valores se presentaron próximos a la costa.

La temperatura disminuyó gradualmente de norte a sur (de 19 °C a 14 °C). De isla San Gallán hacia el sur los valores son muy homogéneos (13 °C a 14 °C), a excepción de la ensenada de Lagunillas que generalmente presenta valores más elevados.

Por la poca densidad de datos en el CM 343-46 (mal tiempo) y por ser éstos bastante costeros, la anomalía térmica negativa es bastante considerable en este cuadrado, alcanzando un valor de -2,2 °C por debajo de lo normal, lo que podría haber disminuido si se hubiera cumplido con el recorrido habitual. El área norte (CM 343-36) presenta una anomalía de -0,6 °C, que está por debajo del promedio patrón mensual, al igual que el mes de setiembre, manteniéndose las condiciones frías imperantes durante todo 1996.

Salinidad (‰)

Este parámetro varió de 34,92 a 35,03‰, predominando valores menores de 35,0‰ que son características de las ACF asociadas al afloramiento costero. Estas aguas se presentan hasta la altura del río Pisco, mientras que hacia el norte se presenta una débil mezcla con valores de ASS; las mismas que se han estado presentando moderadamente en todas las áreas de estudio (Fig. 33b).

Oxígeno (ml/l)

El oxígeno en el área de afloramiento (sur de San Gallán) presentó valores de 2-4 ml/l. Al norte de Isla Chincha el predominio de las isolíneas de 5 y 6 ml/l estarían asociadas a los procesos biológicos (fotosíntesis), indicando una buena productividad, asociados a temperaturas de 17 °C - 19 °C (Fig. 34).

Clorofila "a" (ug/l)

La clorofila "a" presentó en Mendieta 0,28 ug/l, indicando baja productividad; y frente a río Pisco 5,83 ug/l (Fig. 34).

En la superficie del mar se ubicaron dos zonas: isla Chincha y río Pisco con concentraciones de 5,0 ug/l indicando en toda esa área alta productividad asociada a temperaturas > 17 °C y de oxígeno de 5-6 ml/l. Sin embargo, de San Andrés hasta Mendieta (15 mn) la clorofila "a" indicó baja productividad (< 1,0 ug/l).

Nutrientes

La distribución de los nutrientes en superficie se presentó en forma homogénea al sur de Isla Chincha hasta Mendieta y los valores fueron > 1,0 ug-at/l de fosfatos, > 10 ug-at/l de silicatos, > 5 ug-at/l nitratos y > 0,5 ug-at/l de nitritos, debido al fuerte afloramiento costero (Temperaturas 13,5 °C - 16,0 °C), sin embargo, al norte de Isla Chincha (15 mn) y cerca de la costa entre Río Pisco a Tambo de Mora (5 mn) las concentraciones de nutrientes disminuyeron (fosfatos < 1,0 ug-at/l, silicatos < 10 ug-at/l y nitratos < 5 ug-at/l) y estuvieron relacionados a temperaturas de 17 °C - 19 °C y oxígeno de 5-6 ml/l (Figs. 35a, 35b, 36a y 36b).

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

Temperatura y salinidad

La sección paralela a la costa presenta una termoclina muy superficial (sobre los 10 m de profundidad) compuesta por isotermas de 18 °C a 14 °C, entre Tambo de Mora al norte de San Gallán. Hacia el sur esta termoclina desaparece por la surgencia de temperaturas de 13,5 °C hacia la superficie. La isoterma de 15 °C sólo se observa en el área norte a profundidades aproximadas de 6 a 8 m (Fig. 37a).

La salinidad muestra un predominio completo de las ACF con valores de 34,95 a 35,0‰, a excepción de un pequeño núcleo en el área norte (est. 6, a 25 m de profundidad) con valores de 35,1‰ (Fig. 37b).

Oxígeno (ml/l)

La oxiclina con iso-oxígenas de 5 a 1 ml/l se presentó muy superficial (sobre los 10 m) en el área norte, y con mayor separación (hasta 25 m) hacia el sur. La mínima de oxígeno (0,5 ml/l) se ubicó entre 10 y 40 m de profundidad (Fig. 37c).

Clorofila "a" (ug/l)

Frente a San Andrés (15 mn) y hacia el norte se hallaron concentraciones de 1,0 a 5,0 ug/l de clorofila "a" en la capa subsuperficial llegando hasta los 50 m de profundidad; estas concentraciones tuvieron similitud con los valores de oxígeno en la columna de agua; fuera de esta área las concentraciones fueron < 0,5 ug/l (Fig. 37d).

Nutrientes

En las estaciones 4 y 6 los nutrientes presentaron concentraciones menores hasta los 10 m; por debajo, los nutrientes tuvieron una distribución homogénea a excepción de los nitratos donde predominaron valores de 5 ug-at/l en toda la columna de agua (Figs. 38a, 38b, 38c y 38d).

6.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton superficial oscilaron entre 0,04 ml/m^3 (Est. 14) y 6,0 ml/m^3 (Est. 19), con un promedio de 0,89 ml/m^3 asociados a temperaturas entre 13,2 °C y 19,3 °C.

Se determinó un núcleo principal de 6,0 ml/m^3 frente a Bahía Independencia y concentraciones menores a 1 ml/m^3 fueron localizadas entre Tambo de Mora y Laguna Grande (Fig. 39).

El fitoplancton predominó en el 70% de las estaciones, caracterizado por la presencia de las diatomeas neríticas. El 30% restante estuvo compartido por organismos del fito y zooplancton.

Entre las diatomeas neríticas, destacaron por su mayor abundancia especies del género *Coscinodiscus,* además de *Lithodesmium undulatum, Odontella longicurris* y *Thalassiosira subtilis.* Los dinoflagelados que sobresalieron fueron *Ceratium furca* y *Protoperidinium depressum* (Tabla 23).

También se hicieron presentes especies oceánicas como *Planktoniella sol, Thalassiotrix frauenfeldii* y *Thalassiothrix delicatula.*

Ictioplancton

Para esta zona se determinó entre otros, huevos y larvas de anchoveta, huevos de sardina, larvas de pejerrey, larvas de Myctophidae (peces linterna), larvas de Syngnathidae (agujillas de mar común), Gobiesocidae (pejesapos) y Paralichthyidae (peces planos) (Tabla 24).

Los huevos de anchoveta se encontraron entre Tambo de Mora y Punta Zárate y frente a Laguna Grande (Fig. 40a) con densidades entre 5 y 272 800 huevos/m^2, ubicándose las mayores abundancias dentro de las 3 millas frente a Paracas. Las larvas se distribuyeron desde Pisco hasta Paracas con densidades entre 20 y 65 l/m^2, con la mayor densidad frente a Pisco a 4 millas de la costa (Fig. 40b).

Se observó que la distribución y concentración de huevos y larvas de anchoveta cambiaron en relación a setiembre, observándose menores abundancias en el mes de octubre.

Los huevos de sardina solamente se presentaron entre Lagunillas y Punta Zárate con 170 h/m^2.

Se determinaron larvas de pejerrey entre Tambo de Mora y Punta Zárate con valores que fluctuaron entre 5 y 210 l/m^2, las larvas de las familias Gobiesocidae, Myctophidae y Paralichthyidae se localizaron cada una en una estación entre Mendieta y Laguna Grande con bajas abundancias.

6.4 Recursos

Distribución y concentración

La distribución y concentración de recursos pelágicos y costeros presentó manchas dispersas entre 5 a 20 millas frente a Tambo de Mora y San Gallán y otra área con manchas dispersas frente a Isla Chincha Centro con registros de 3 a 8 metros de profundidad (Fig. 41).

Operación de pesca

Se realizaron 3 lances, estando localizado el primero frente a Isla Chincha Norte (13°38' S - 76°23' W). El segundo a 2,5 mn de Tambo de Mora (13°48' S - 76°26' W) y el tercero frente a la Isla San Gallán (13°29' S - 76°13' W), en estos lances se registraron temperaturas superficiales de 16,6 °C, 19,2 °C y 13,7 °C respectivamente (Tabla 25).

Aspectos biológicos

Los 3 lances representaron una captura total estimada en 505,70 kg; en el primer lance se capturó 5,70 kg entre "cabinza", "pintadilla" y "anchoveta" (peladilla). La captura del segundo lance fue de aproximadamente 200 kg, estando compuesta de "pejerrey" y "anchoveta". El tercer lance presentó una variedad de especies como la "cabinza", "jurel", "cojinova", "cabrilla" y "pintadilla" (Tabla 26).

La temperatura y salinidad a la profundidad del cardumen (7 bz) en el tercer lance fue de 13,5 y 34,97‰ respectivamente.

Del lance 01 se midieron 261 ejemplares de anchoveta (peladilla) con 7,0-10,0 cm de longitud total y su moda 8,0 cm; del lance 02 se midieron 150 anchovetas adultas de 13,0-18,0 cm y su moda 16,0 cm. Como observamos la anchoveta pequeña ha sido capturada a 20 mn frente a Isla Chincha Norte, mientras que la anchoveta adulta sólo a 2,5 mn frente a Tambo de Mora entre 7 y 3 brazas de profundidad respectivamente (Tabla 27).

De los lances 01 y 03 se midieron 149 ejemplares de "cabinza" de 15-29 cm, 3 de "pintadilla" de 15-22 cm, 5 de "jurel" de 28-31 cm, 5 de "cojinova" de 21-24 cm y 3 de "cabrilla" de 21-22 cm. Del lance 02 se midieron 259 ejemplares de "pejerrey" de 6,0 y 17,0 cm (Tabla 28).

6.5 Discusión y conclusiones

Exceptuando la temperatura registrada en Lagunillas que siempre es relativamente elevada, las temperaturas registradas al sur de San Gallán (13,2 °C - 14,0 °C) están entre las más bajas de los últimos años, considerando que esta misma zona presentó el mes anterior valores entre 14,2 °C y 15,0 °C (MOPAS 9609).

Al norte de San Gallán este parámetro se ha elevado ligeramente, con respecto a setiembre de 1996 y disminuido levemente a comparación de octubre 1995.

La salinidad presentó valores propios de las ACF desde los 13°40' (río Pisco) hacia el sur, con ligera mezcla con ASS más al norte.

La sección muestra una débil termoclina superficial en el área norte debido a los flujos fríos subsuperficiales. Esta termoclina desaparece al sur de los 13°40', dando lugar a una capa bastante homotérmica hasta los 100 m de profundidad; asimismo, las salinidades son homogéneas, con un pequeño núcleo de ASS en la estación 6.

El afloramiento costero mostró su núcleo principal frente a Mendieta, con influencia hasta las Islas Chincha. Cubriendo las 15 mn de la costa se encontraron concentraciones altas de nutrientes (fosfatos > 1,0 ug-at/l, silicatos > 10 ug-at/l y nitratos > 5 ug-at/l) asociados a temperaturas de 13,5 °C y 16 °C y oxígeno < 4 ml/l.

Sin embargo, al norte de Islas Chincha (15 mn) y cerca de la costa entre Río Pisco y Tambo de Mora (5 mn) estas concentraciones de nutrientes (fosfatos y nitratos) disminuyeron por el consumo de organismos fitoplanctónicos y estuvieron asociados a temperaturas > 17 °C, asimismo, el predominio de las concentraciones altas de oxígeno (5-6 ml/l) estuvo asociado a los procesos biológicos (fotosíntesis), indicando alta productividad.

Con respecto al MOPAS PISCO 9609, se puede concluir que ambas operaciones presentaron características semejantes a excepción del oxígeno que el mes anterior alcanzó valores más altos (7,5 ml/l) al norte de Isla Chincha.

Comparando con MOPAS PISCO 9610 y 9510 se tiene que en ambos años se hallaron las mismas características de distribución y concentración de los parámetros químicos explicados anteriormente.

El volumen promedio de plancton observado en la presente prospección fue de 0,89 ml/m^3, valor relativamente bajo, algo similar al obtenido en MOPAS 9609 (0,64 ml/m^3). Así mismo estos valores resultan ser menores a los encontrados para octubre de 1995 (1,14 ml/m^3).

El máximo volumen fue ubicado al sur de Laguna Grande, en el area más costera (6,0 ml/m^3), asimismo este valor resulta ser relativamente mayor a los volúmenes mayores obtenidos para octubre de 1995 (3.29 ml/m^3), ubicado al sur de Lagunillas dentro de las 2 mn y MOPAS 9609 (1,92 ml/m^3), ubicado al norte de Pisco dentro de las 15 mn.

La comunidad fitoplanctónica para la presente prospección estuvo representada por la abundancia de especies neríticas *Coscinodiscus perforatus, C. centralis, Coscinodiscus* sp. y *L.undulatum. Thalassiosira subtilis,* especie de afloramiento, fue observada con gran representatividad entre Mendieta y Laguna Grande. En MOPAS 9510 también predominaron especies neríticas asociadas a especies de afloramiento costero como *Ditylum brightwellii, Guinardia delicatula y C. perforatus, Th. subtilis, Detonula pumila, Skeletonema costatum* y *Chaetoceros debilis.* Composición semejante presentó MOPAS 9609.

El indicador de Aguas Costeras Frías *P. obtusum*, fue localizado dentro de las 15 mn (MOPAS 9610), distribución similar presentó en MOPAS 9609. Mientras que para octubre de 1995 fue ubicado en las áreas más costeras.

En Pisco los huevos de anchoveta se encontraron entre Tambo de Mora y Punta Zárate y frente a Laguna Grande con densidades entre 5 y 272 800 huevos/m^2, siendo más abundante dentro de las 3 millas frente a Paracas. Las larvas se distribuyeron desde Pisco hasta Paracas con 20 y 65 l/m^2 con las mayores densidades frente a Pisco a 4 millas de la costa.

Los principales recursos como "anchoveta", "pejerrey" y "jurel" presentaron una distribución y concentración "dispersa" y "muy dispersa".

Los 3 lances sumaron una captura total de 505,70 kg, siendo la "cabinza" con 263,45 kg la especie más representativa.

El recurso "anchoveta" se capturó principalmente en la latitud 13°48' S, y la longitud 76°26'W a 2,5 millas de Tambo de Mora, obteniéndose muestras de "peladilla" alrededor de Islas Chincha.

La captura más representativa en esta zona fue de especie cabinza con 263,45 kg (52.1%).

Las especies de menor tamaño son la "anchoveta" peladilla de 7,0-10,0 cm (lance 1) y "pejerrey" de 6,0-17 cm frente a Tambo de Mora, (lance 2).

TABLA 22 . RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS PISCO 9610

Est.	FECHA	Hora local	POSICION Lat.	POSICION Long.	Prof. (m)	Temp. (°C)	SAL. ‰	OXIGENO (ml/l)	FOSFATOS (ug-at/l)	SILICATOS (ug-at/l)	NITRATOS (ug-at/l)	NITRITOS (ug-at/l)	CLOR a (ug/l)	FEOPIG. (ug/l)
1	11-10-96	08:25	13°48'50'	76°16'10'	0	15,50	35,00	3,51	1,09	16,25	4,01	0,97	1,11	0,11
					10	13,80	35,01	0,48	2,57	25,67	3,49	2,20	0,69	0,19
2	11-10-96	09:24	13°46'80'	76°22'00'	0	14,20	34,97	1,64					0,48	0,14
3	11-10-96	10:18	13°50'45'	76°30'10'	0	15,50	34,97	3,44	2,43	12,74	4,41	0,90	2,35	0,23
4	11-10-96	12:02	13°36'00'	76°28'20'	0	16,60	35,03	5,43	0,74	8,59	1,72	0,13	5,30	0,82
					10	13,80	34,97	0,48	1,65	20,68		1,08	0,98	0,24
					25	13,30	34,99	0,14	2,83	24,46	7,65	3,63	0,46	0,12
					50	13,10	35,00	0,15	1,87	28,53	12,25	5,28	0,25	0,07
					100	12,60	35,00	0,10	2,52				0,09	0,04
L-1	11-10-96	11:05	13°38'10'	76°23'00'	0	16,60	—							
5	11-10-96	13:26	13°30'90'	76°27'70'	0	17,70	35,00	5,34	0,87	9,42	3,92	0,22	3,19	0,32
6	11-10-96	14:15	13°25'58'	76°26'81'	0	17,20	34,98	4,69	1,78	8,31	2,83	0,57	1,85	0,28
					10	13,80	34,96	0,34	2,43	16,25	8,80	0,42	1,26	0,22
					25	13,60	35,11	0,19	2,22	28,25	5,15	1,87	1,68	0,26
					50	13,50	35,04						0,74	0,29
					100	13,00	34,97	0,15	2,35	31,30	3,03	5,32	0,28	0,09
7	11-10-96	15:41	13°26'70'	76°21'30'	0	18,10	35,03	6,07	1,96	6,09	3,92	0,15	2,98	0,39
8	11-10-96	16:20	13°27'50'	76°13'40'	0	19,30	—	6,18	1,74	6,46	1,05	0,11	1,68	0,26
					10	15,90	—	3,58					5,04	0,80
L-2	11-10-96	16:50	13°29'10'	76°13'45'	0	19,60		6,32						
9	11-10-96	18:05	13°32'20'	76°13'30'	0	19,60	35,03		1,00	10,89	0,93	0,29		
10	11-10-96	19:03	13°38'50'	76°15'40'	0	18,00	34,99	6,05	0,83	10,89	1,11	0,22	5,83	0,88
					10	15,00	35,02	1,88	2,17	4,25	1,73	0,31	2,64	0,36
11	11-10-96	21:40	13°43'10'	76°15'90'	0	17,60	35,02	2,81	2,52	18,65	4,31	1,10		
12	12-10-96	06:25	13°44'12'	76°29'82'	0	14,20	34,95	2,34	2,04	15,69	10,62	0,35	0,80	0,08
					10	13,80	34,93	1,21	2,13		12,80	1,21	0,45	0,10
					25	13,30	34,97	0,24	2,78	22,06		3,82	0,41	0,17
					50	13,00	34,94	0,19	2,26	23,36	10,42	4,99	0,18	0,07
					100	12,60	35,04	0.15	2.35	27.05	10,12	5,50	0,09	0,04
L-3	12-10-96	08:10	13°48'90'	76°26'80'	0	13,70	34,93							
					12	13,50	34,97							
13	12-10-96	12:20	13°50'30'	76°28'60'	0	13,40	34,92							
14	12-10-96	10:15	13°55'90'	76°32'30'	0	13,70	34,98	1,80	2,48	19,94	11,13	2,77	0,56	0,23
					10	13,60	34,94	1,45	2,30		10,15	3,65	0,49	0,11
					25	13,40	34,95	0,87	2,39	24,93		3,58	0,29	0,08
					50	13,10	34,96	0,34	2,35	23,91		4,18	0,23	0,10
					100	12,70	34,94	0,19	3,52	27,33	9,24	6,59	0,13	0,08
15	12-10-96	10:50	13°56'30'	76°25'40'	0	13,90	35,03	1,87	2,17	19,20	6,02	2,35	0,48	0,11
16	12-10-96	12:00	13°56'80'	76°18'08'	0	15,90	34,98	5,47	1,26	13,11	1,99	0,33	3,82	0,47
					10	13,80	34,94	1,49	1,04	22,71	8,54	1,58	2,43	0,52
					25	13,30	35,00	0,48	1,43	29,08	9,16	2,00	0,64	0,18
17	13-10-96	03:10	14°01'00'	76°18'20'	0	13,40	34,93	1,83	2,78	23,36	7,07	3,36		
18	13-10-96	04:30	14°06'10'	76°18'40'	0	13,20	34,96	1,74	2,30	30,47	10,18	2,90	0,28	0,14
					10	13,00	34,94	1,06	2,13	30,65	9,88	2,81	0,42	0,16
					25	12,90	34,93	0,39	1,61	28,53	6,40	3,85	0,37	0,15
19	13-10-96	06:06	14°11'09'	76°17'09'	0	13,20	34,96	1,74	2,39	2,77	7,21	3,17	2,98	0,39
20	13-10-96	09:33	13°51'00'	76°24'10'	0	14,40	34,93	2,80	1,52	19,39	6,17	2,75		
B	13-10-96	07:10	14°03'95'	76°19'08'	0	13,20	34,96							
C	13-10-96	07:33	14°02'07'	76°21'85'	0	13,40	34,99							
D	13-10-96	08:17	13°58'80'	76°23'80'	0	13,70	34,96							
E	13-10-96	10:10	13°48'90'	76°23'00'	0	14,20	—							

Tabla 23.- Análisis cualitativo de fitoplancton superficial. MOPAS PISCO 9610

ESTACION	1	4	6	8	10	12	14	16	18	19
TSM (°C)	15,5	16,6	17,2	19,3	18,8	14,2	13,7	15,9	13,2	13,2
VOLUMEN (ml/m³)	0,7	0,4	0,2	0,5	0,2	0,2	0,04	0,2	0,5	6,0
DIATOMEAS										
Actinoptychus undulatus	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Bacteriastrum hyalinum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bidulphia longicruris	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1
Chaetoceros affinis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Chaetoceros compressus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chaetoceros constrictus	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Chaetoceros convolutus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Chaetoceros curvisetus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chaetoceros debilis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Chaetoceros didymus	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Chaetoceros lorenzianus	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chaetoceros socialis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Corethron hystrix	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Coscinodiscus centralis	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0
Coscinodiscus granii	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	3	4	3	3	1	3	1	1	1	0
Coscinodiscus sp.	0	3	2	2	0	3	0	0	0	0
Detonula pumila	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ditylum brightwellii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grammatophora marina	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Licmophora abbreviata	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0
Lithodesmium undulatum	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Navicula sp.	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2
Planktoniella sol	1	1	2	1	1	2	1	0	0	0
Pleurosigma sp.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Proboscia alata f.gracillima	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Proboscia alata f. indica.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia closterium	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3
Pseudo-nitzschia lineola	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Rhizosolenia pungens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Rhizosolenia robusta	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Rhizosolenia styliformis	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Stephanophysis palmeriana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Thalassionema nitzschioides	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Thalassiosira angulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Thalassiosira subtilis	1	0	0	0	0	0	0	4	3	1
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Thalassithrix frauenfeldii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiothrix longissima	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS										
Ceratium azoricum	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Ceratium buceros	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Ceratium furca	1	1	2	1	4	2	1	1	1	0
Ceratium massiliense	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ceratium tripos	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Ceratium tripos c.c.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
Dinophysis acuminata	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Dinophysis caudata	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Dinophysis tripos	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Dissodinium elegans	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Dissodium asymmetricum	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Prorocentrum gracile	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum micans	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium claudicans	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0

Continua... Tabla 23.- Análisis cualitativo de fitoplancton superficial. MOPAS PISCO 9610

ESTACION	1	4	6	8	10	12	14	16	18	19
TSM (°C)	15,5	16,6	17,2	19,3	18,8	14,2	13,7	15,9	13,2	13,2
VOLUMEN (ml/m³)	0,7	0,4	0,2	0,5	0,2	0,2	0,04	0,2	0,5	6,0
Protoperidinium conicoides	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Protoperidinium crassipes	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
Protoperidinium depressum	1	1	1	1	3	2	1	1	2	1
Protoperidinium divergens	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium excentricum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium longispinum	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Protoperidinium mendiolae	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Protoperidinium oceanicum	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
Protoperidinium pellucidum	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium pentagonum	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Protoperidiniun subinerme	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium tristylum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dictyocha fibula	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Dictyocha speculum	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

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

ACF: Aguas Costeras Frías

Tabla 24 .- Composición y abundancia del ictioplancton (N° org/m²) MOPAS PISCO 9610

Estación	1	4	6	8	10	12	14	16	18	19
Volumen (cc/muestra)	20	1	2,5	8	7	2	1	25	15	28
T °C	15,5	16,6	17,2	19,3	18	14,2	13,7	15,9	13,2	13,2
Anchoveta										
huevos	272800	635	235	430	280	375		280		5
larvas	20				65	35				
Sardina										
huevos								170		
Atherinidae				10	90				5	
Odontesthes regia regia		20		30	5		20	210		
Myctophidae										
Diogenichthys laternatus										5
Paralichthyidae										
Paralichthys sp										5
Syngnathidae										
Syngnathus ausliscus					45					
Gobiidae									15	
Gobiesocidae									10	
Blenniidae										10
No determinados										
huevos	1600		10	1035	35	5		540	5	25
larvas					15				5	10

TABLA 25 ZONAS DE PESCA DE LOS LANCES (MOPAS PISCO 9610)

LANCE	FECHA	HORA	ZONA DE PESCA	CAPTURA (kg)	TSM (°C)
1	10/11/97	11:05	ISLA CHINCHA CENTRO	5,7	16,6
2	10/11/97	16:50	FTE, TAMBO DE MORA	200	19,6
3	10/12/97	8:10	FTE, A ISLA SAN GALLAN	300	13,7

TABLA 26 COMPOSICION POR ESPECIES DE LAS CAPTURAS (MOPAS PISCO 9610)

ESPECIES	LANCE 1		LANCE 2		LANCE 3	
	CAPT.	%	CAPT.	%	CAPT.	%
CABINZA	4,65	81,58			258,8	86,27
PINTADILLA	0,15	2,63			3,2	1,07
ANCHOVETA	0,9	15,79	112,00	56,00		
JUREL					24,0	8,00
COJINOVA					11,0	3,67
CABRILLA					3,0	1,00
PEJERREY			88,00	44,00		
TOTAL	5,70	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00

TABLA 27. COMPOSICION BIOMETRICA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS (MOPAS PISCO 9610)

LONG.	LANCE 1			LANCE 2		LANCE 3				
(cm)	ANCHOVETA	CABINZA	PINTADILLA	PEJERREY	CABINZA	JUREL	COJINOVA	CABRILLA	PINTADILLA	ANCHOVETA
5										
6				1						
6.5										
7	8			3						
7.5	51									
8	98			4						
8.5	76									
9	26			50						
9.5	1									
10	1			130						
10.5										
11				51						
11.5										
12				9						
12.5										
13				2						3
13.5										5
14				5						4
14.5										10
15			1	3	1				1	17
15.5										30
16		1	1	5	3					38
16.5	25									
17		4		1	8					14
17.5	3									
18		6			20					1
19		19			12				1	
20		15	1		9					
21		1			10		1	1	1	
22					14		3	2		
23					8					
24					5		1			
25					3					
26					3					
27					4					
28					2	1				
29					1	1				
30						1				
31						2				
TOTAL	261	46	3	259	103	5	5	3	3	150

TABLA 28 RANGO DE LONGITUDES DE LOS RECURSOS PESQUEROS (MOPAS PISCO 9610)

ESPECIES	RANGO (cm)	MODA (cm)
CABINZA	15-29	18 y 19
PINTADILLA	15-22	15 y 20
ANCHOVETA	07-18	8 y 16
JUREL	28-31	31.0
COJINOVA	20-24	21.0
CABRILLA	21-22	22.0
PEJERREY	06-17	10.0

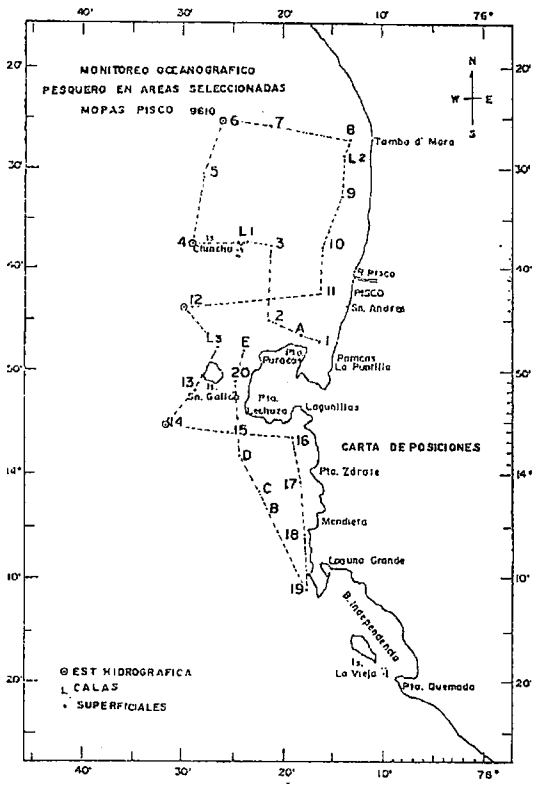

FIGURA 32. Carta de trayecto y estaciones. MOPAS Pisco, 9610, 11-13 octubre 1996. E/P Chinchihuasi.

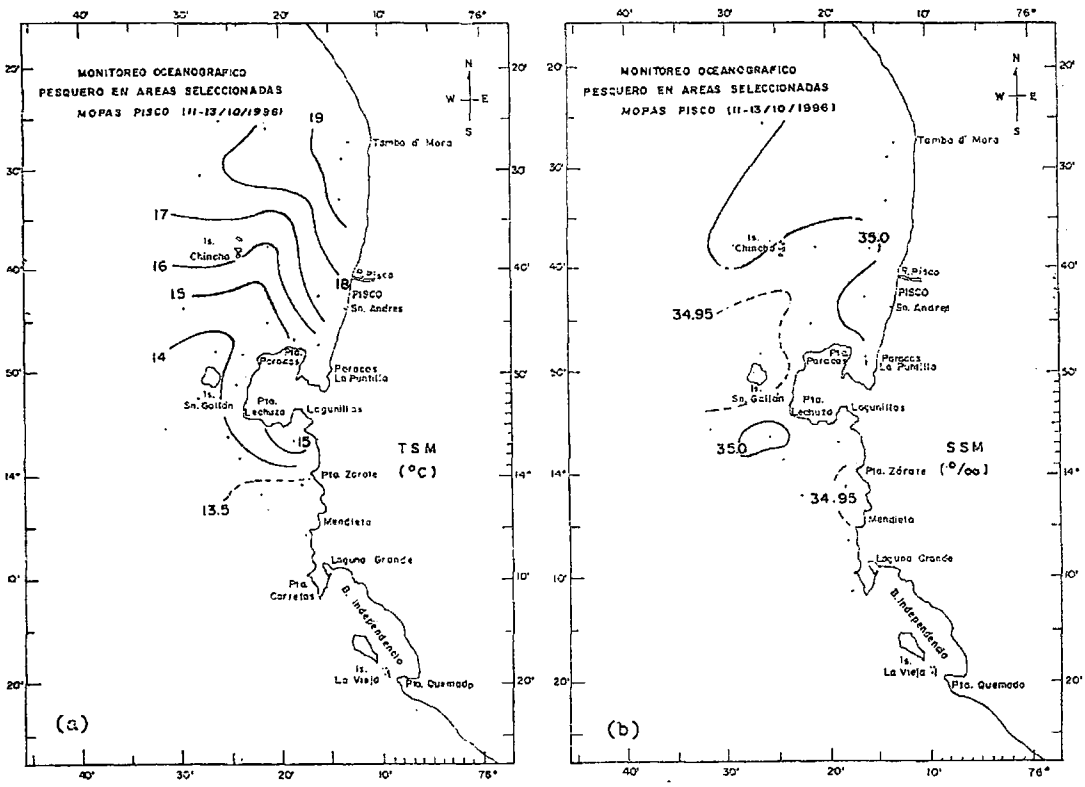

FIGURA 33. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la superficie del mar. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996. E/P Chinchihuasi.

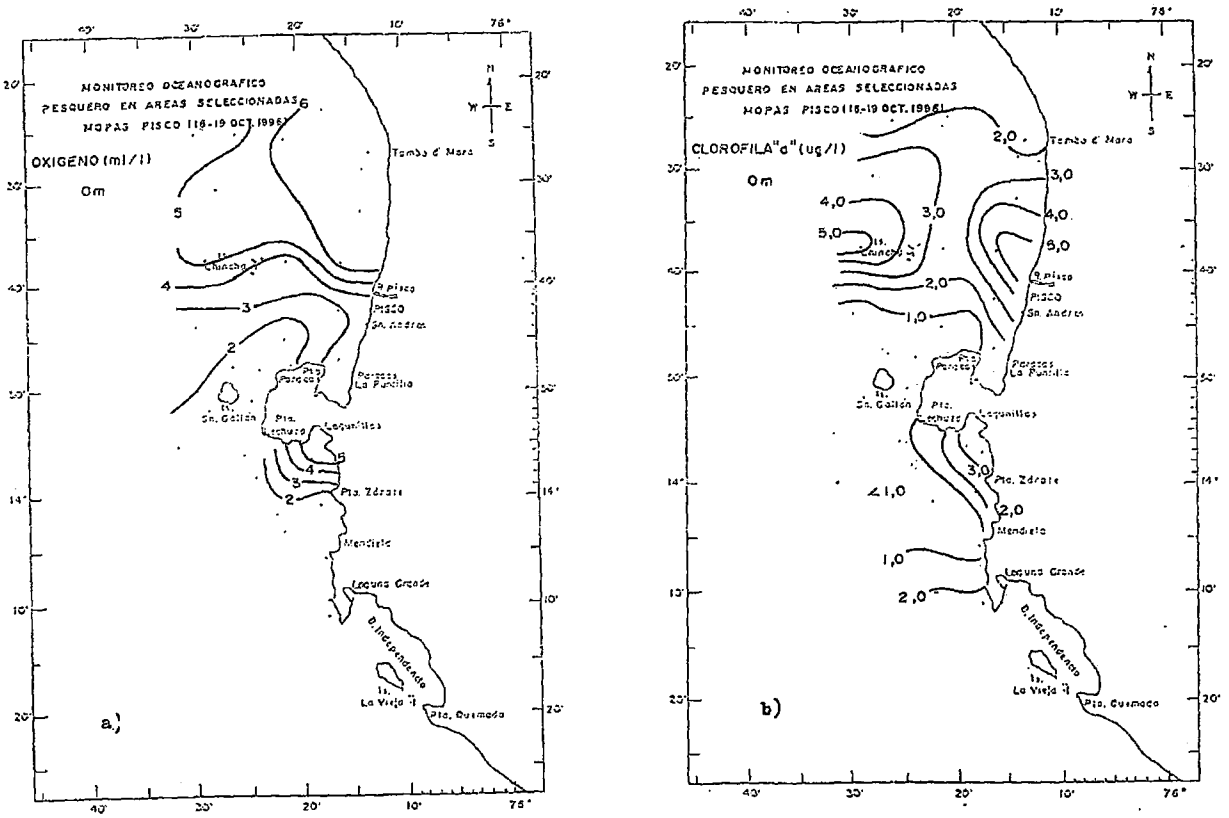

FIGURA 34. Distribución de (a) oxígeno disuelto y (b) clorofila "a" en la superficie del mar. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996. E/P Chinchihuasi.

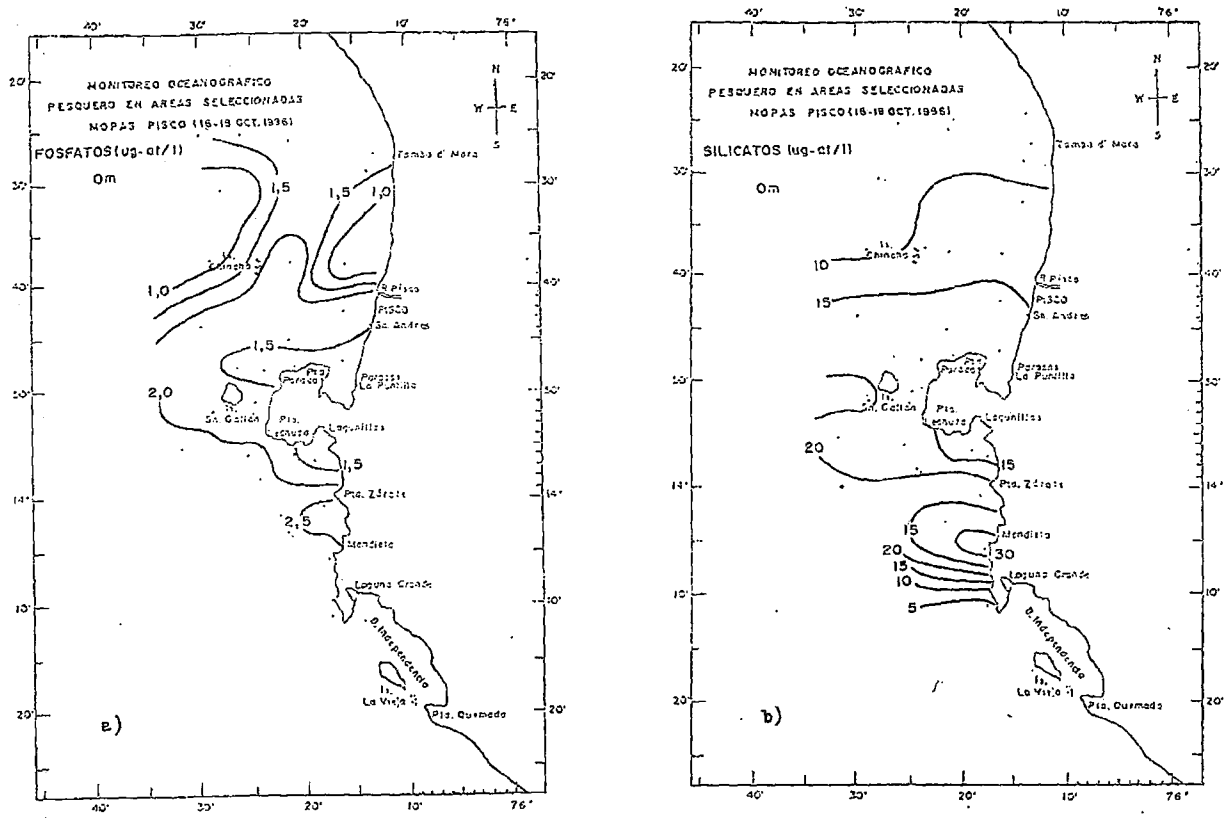

FIGURA 35. Distribución de (a) fosfatos y (b) silicatos en la superficie del mar. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996. E/P Chinchihuasi.

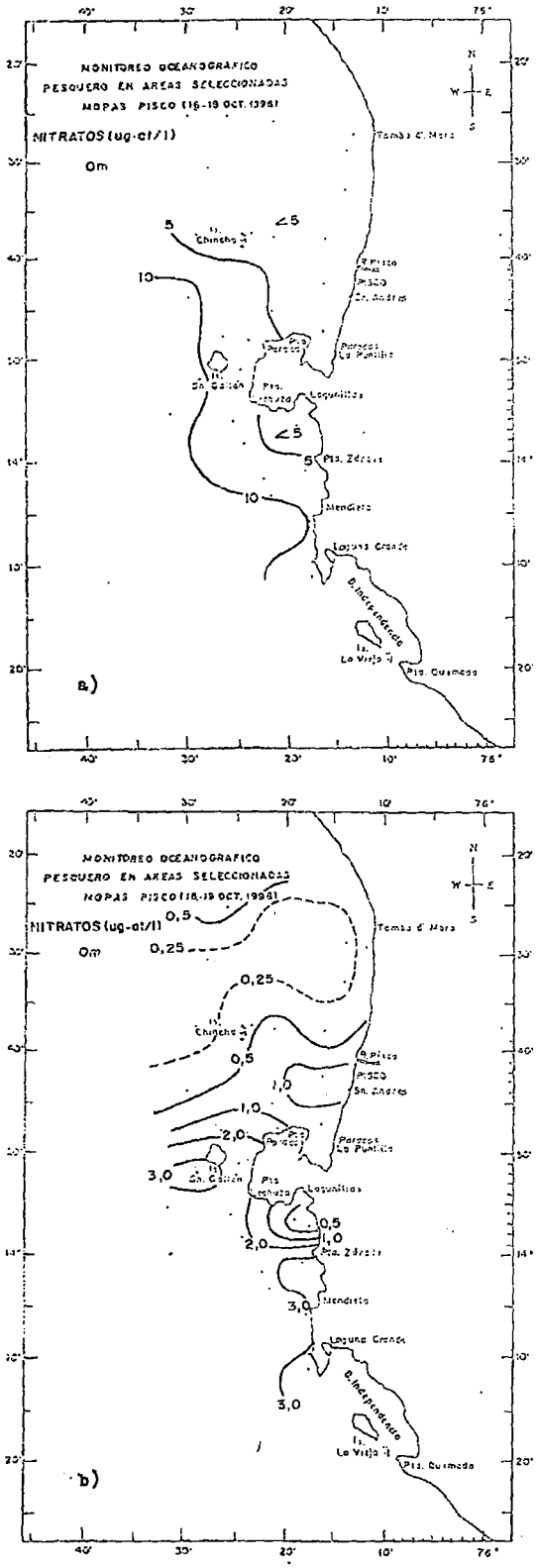

FIGURA 36. Distribución de (a) nitratos y (b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996. E/P Chinchihuasi.

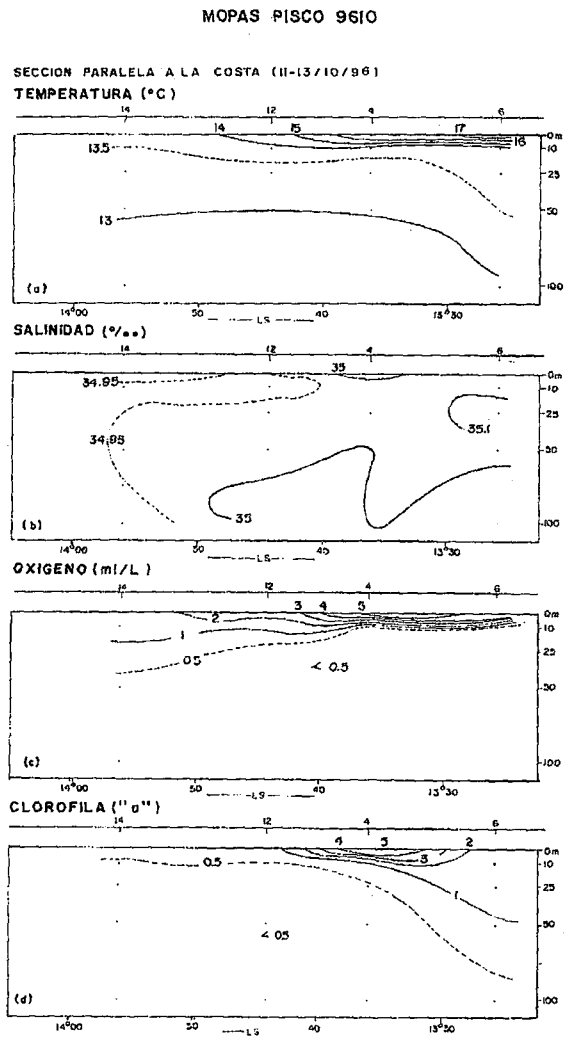

FIGURA 37. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996.

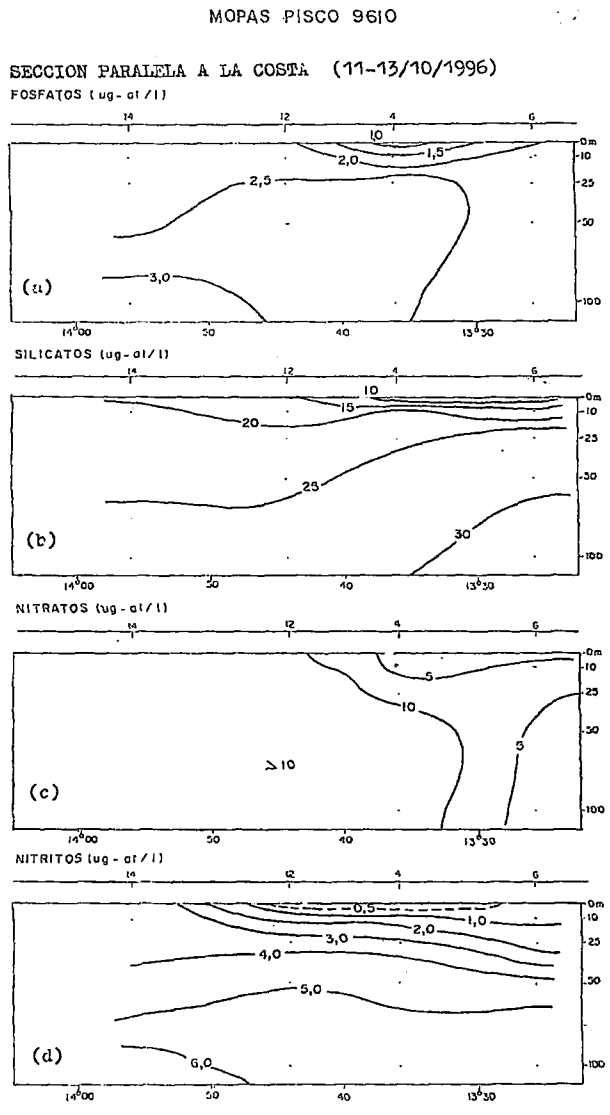

FIGURA 38. Distribución vertical de nutrientes paralela a la costa. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996.

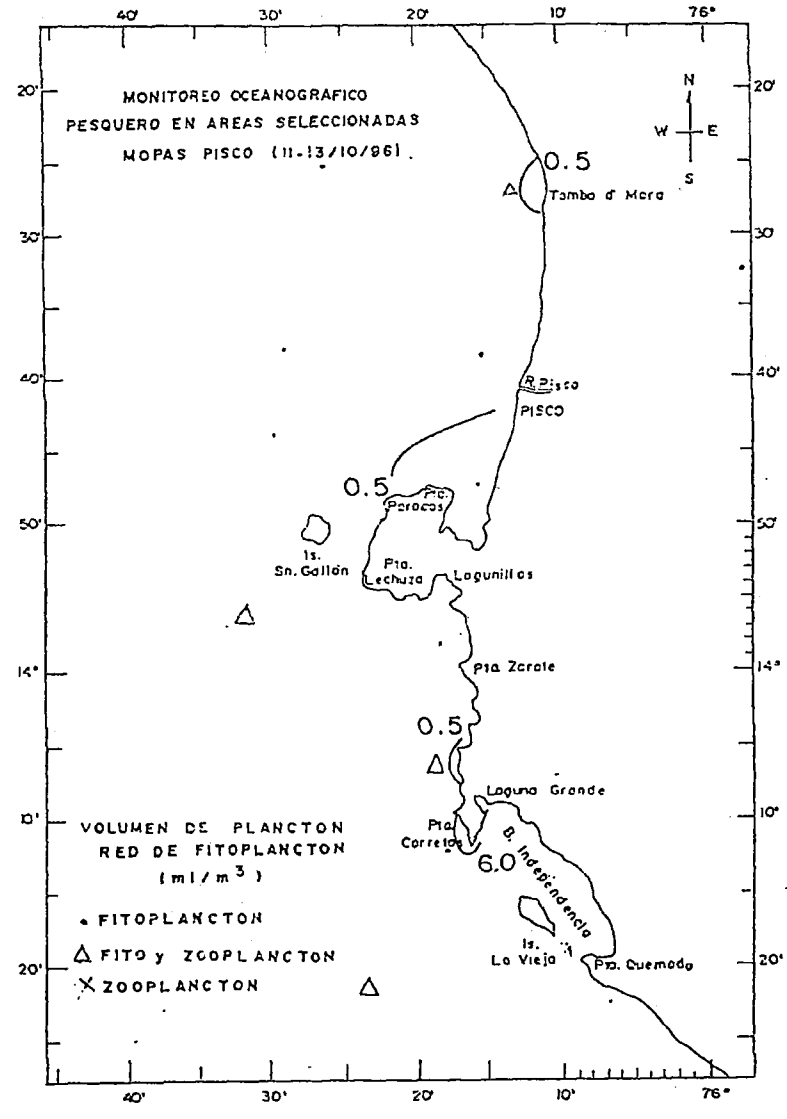

FIGURA 39. Volumen de plancton. Red de fitoplancton (ml/m³). MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996.

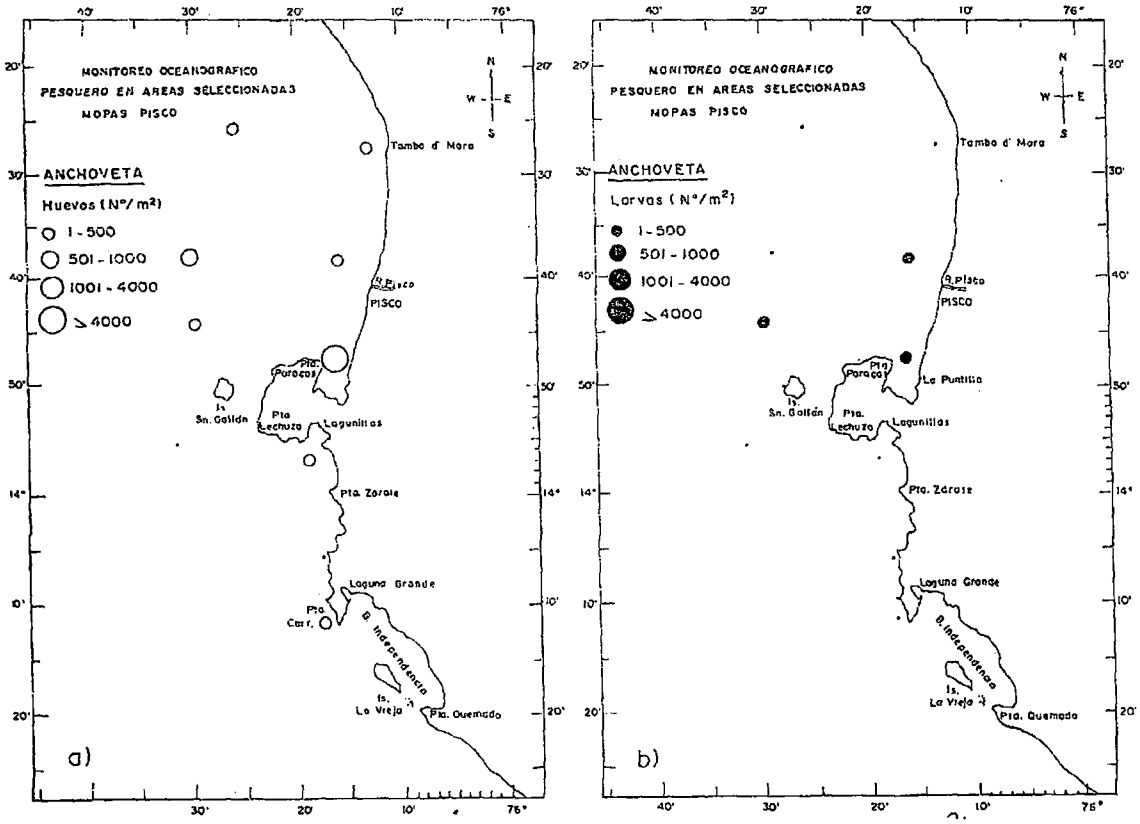

FIGURA 40. Distribución y abundancia de: (a) huevos y (b) larvas de anchoveta. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996.

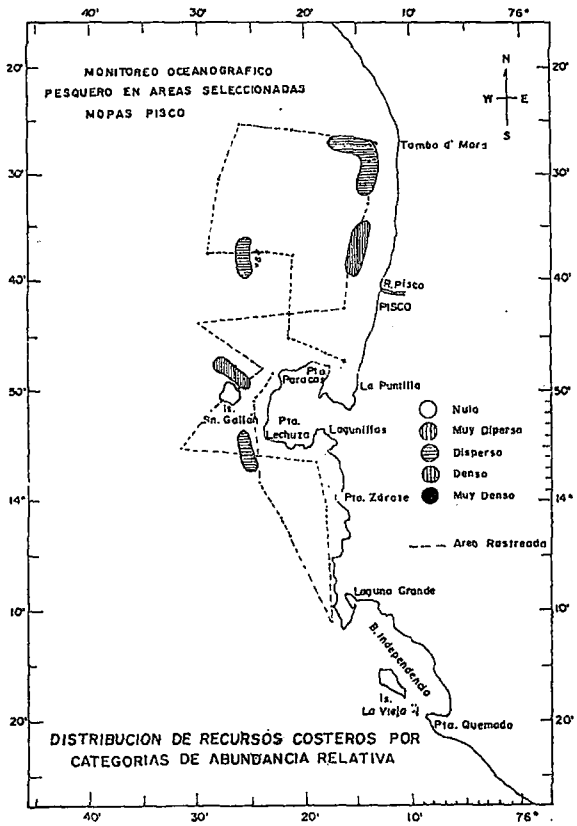

FIGURA 41. Distribución de recursos pelágico costeros. MOPAS Pisco 9610, 11-13 octubre 1996.

7. MOPAS ILO 9610 (16-18/10/96)

7.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperatura (°C)

La temperatura en la superficie del mar presentó un rango de 14.8 °C a 19.3 °C (Tabla 29, Fig. 43a), estos valores extremos se observaron en la propia Bahía de Ilo (Est. 13) y aproximadamente a 38 mn frente al mismo Ilo (Est. 7) respectivamente.

Los isotermas de 16 °C a 19 °C presentaron un mayor distanciamiento de la costa al norte de Punta Coles, y tendencia de aproximación a la misma hacia el sur, como indicativo de un lento y rápido calentamiento respectivamente, asociados al afloramiento en el primero de los casos y a la aproximación de las aguas oceánicas (Aguas Subtropicales) en el segundo de ellos.

Las áreas frías, con temperaturas < 16 °C presenta mayor amplitud frente a Los Frailes (aprox. 13 mn), restringiéndose a núcleos de aproximadamente 5 mn, frente a Ilo, Morro Sama y al sur de la Yarada.

La mayor aproximación a la costa de la isoterma de 18 °C se presentó frente a Río Sama (7-8 mn de la costa), mientras que frente a El Carmen sólo se observó fuera de las 30 mn.

Después de muchos meses de anomalías negativas, en el presente MOPAS 9610 se ha podido registrar anomalías positivas de 0.4 a 0.7°C con respecto al patrón mensual, indicativo de la normalización de este parámetro.

Salinidad (‰)

Este parámetro que ha variado de 34,8 a 35,1‰, presentó las mayores variaciones al sur de Pta. Coles, mientras que al norte de esta punta se observó una mayor homogeneidad, con presencia de valores típicos de las ACF (Fig. 43b).

Grandes bolsones con diferentes valores (isohalinas) tipifican aguas con diferentes características como son las Templadas de la Subantártica (< 34.9‰), las costeras frías asociadas al afloramiento (34.9-35.0‰) que se presentan próximas a la costa, y las ASS que con valores > 35.1‰ se mantienen aún algo alejadas de la línea costera, por lo que se puede resumir que al sur de Pta. Coles se presentan grandes mezclas de agua de diferentes características, mientras que en el norte predominan las ACF.

Oxígeno (ml/l)

El mínimo de oxígeno (3,87 ml/l) se halló en La Yarada y el máximo (7,50 ml/l) en Pta. Sopladora dentro de las 5 mn.

En la superficie del mar se distinguieron dos áreas con bajas concentraciones de oxígeno (4 ml/l) entre Río Sama y La Yarada (5 mn) y frente a Los Frailes y El Carmen (10 mn).

Las concentraciones de 6 - 7,5 ml/l indicando buena actividad fotosintética se hallaron frente a Río Ilo hasta Los Frailes dentro de las 5 mn. Los valores de 5,5 ml/l se encontraron en forma de bolsones entre 20 y 40 mn debido a las Aguas Subtropicales Superficiales (Fig. 44a).

Clorofila "a" (ug/l)

La clorofila "a" tuvo una distribución de isolíneas paralela a la costa encontrándose el máximo de 7,0 ug/l en Morro Sama y Pta Sopladera dentro de las 5 mn y el mínimo de 0,25 ug/l a 40 mn, estos valores estuvieron asociadas a temperaturas de 18,5 °C y oxígeno de 5,5 ml/l (Fig. 44b).

Nutrientes

De Los Frailes a Morro Sama los fosfatos presentaron concentraciones altas (> 1.5 ug-at/l) dentro de las 5 y 30 mn. Frente a Morro Sama y Río Sama se encontraron valores < 1.0 ug-at/l de fosfatos a 30 mn (Fig. 45a).

Los silicatos presentaron tres áreas con valores > 5 ug-at/l, al norte del Carmen, entre Pta. Coles y Río Locumba y al sur de Río Sama dentro de las 10 mn . Fuera de estas áreas las concentraciones fueron menores 5 ug-at/l (Fig. 45b).

La distribución horizontal de los nitratos mostró valores pobres (< 5 ug-at/l) en toda el área de estudio y los nitritos tuvieron un comportamiento homogéneo. En Los Frailes se halló un foco localizado con valores de 1,0 ug-at/l de nitritos (Fig. 46a,b).

7.2 Aspectos oceanográficos en secciones paralela y hacia la costa

Temperatura y salinidad

La sección de temperatura hasta 100 m de profundidad frente a "Los Frailes" (fig. 47a), presenta valores entre 18,9 a 12,4°C; con una termoclina (variación rápida de la temperatura en poca profundidad), bien formada fuera de las 40 mn, la misma que está compuesta por 5 isotermas (19-14 °C) y entre los 10 a 50 m de profundidad, esta termoclina se debilita y se aproxima a la superficie cerca a la costa por la presión que ejercen las bajas temperaturas profundas asociadas al afloramiento costero.

En este perfil se aprecia a las ATSA muy debilitadas con tendencia a desaparecer por la presencia de las ACF que con isohalinas de 35.0‰ se manifiestan en gran amplitud (Fig. 47b).

Al norte de Pta. Picata, los valores de temperatura son muy similares al de Los Frailes aunque la termoclina se muestra algo dispersa, ubicándose entre los 10 a 50 m de profundidad (Fig. 51a). La lenta aproximación a la superficie cerca a la costa nos indica un afloramiento costero débil. Lo que sí es notable en esta sección es la capa de ATSA, las mismas que se observan entre 25 a 90 m profundidad y con tendencia a la superficie dentro

de las 10 mn de la costa. Una lengua superficial con salinidades > 35.0‰ se aprecia fuera de las 13 mn (Fig. 51b).

La sección paralela aproximadamente 15 mn de la costa muestra lo mencionado anteriormente; una fuerte presión de las aguas profundas al norte de los 18 °S, que da como resultado una termoclina muy superficial y un mayor afloramiento; y un debilitamiento de este afloramiento hacia el sur, debido tal vez a la presencia de las aguas oceánicas (más cálidos y de mayor oxígeno).

Esta sección nos muestra la gran variación que presentan las ATSA; muy débiles en el área norte a comparación del mes anterior, y bastante fortificada en la parte sur.

Oxígeno (ml/l)

Los valores de 5,5 ml/l de oxígeno disuelto, que en algunas ocasiones llegan a alcanzar en la capa 25 m de profundidad (Figs. 47c, 49c y 51c) es efecto de las mezclas de agua. La oxiclina de 1 a 5 ml/l estuvieron relacionadas con temperaturas de 14 y 15 °C y la mínima de oxígeno (0,5 ml/l) varió de acuerdo con la profundidad encontrándose cerca de la costa a los 10 m y lejos de esta hasta los 50 m.

Clorofila "a" (ug/l)

Los valores de clorofila "a" (< 1,0 ug/l) en toda la columna de agua fueron pobres (Figs. 47d, 49d), indicando baja productividad, a excepción del perfil al norte de Pta. Picata (Est. 24), donde la clorofila presentó valores de 7,0 ug/l a 10 m de profundidad, fuera de esta área las concentraciones fueron menores de 0,5 ug/l.

Nutrientes

La distribución vertical de nutrientes en la capa de 0 a 10 m mostró bajos contenidos de fosfatos < 1,5 ug-at/l, silicatos y nitratos <5 ug-at/l respectivamente. Esta disminución de nutrientes se debió a las mezclas de agua (Figs. 48, 50 y 52).

La presencia de las Aguas Templadas de la Subantártica no afectó a los nutrientes manteniendo éstos sus valores normales por debajo de los 10 m.

7.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton variaron desde 0.03 a 8.00 ml/m^3, obteniéndose un volumen promedio de 3,03 ml/m^3 asociados a temperaturas comprendidas entre 15,4 y 18,9 °C (Tabla 30).

El fitoplancton superficial predominó en el 76% de las estaciones, el zooplancton lo hizo en el 6 %, correspondiendo el 18% restante a una dominancia compartida de fitoplancton y zooplancton.

El fitoplancton predominó principalmente en las estaciones costeras y en las más oceánicas, entre Los Frailes y Los Palos presentando ambos grupos comunidades diferentes.

Los elevados volúmenes de plancton (> 5,0 ml/m^3) se caracterizaron por el predominio de fitoplancton, apreciándose 3 núcleos, el primero entre Ilo y Pta. Coles con 8.0 ml/m^3, el segundo en Los Frailes con 7,0 ml/m^3, y el tercero en Morro Sama con 7,0 ml/m^3 (Fig. 53).

La composición especiológica fue similar en los tres núcleos resaltando en forma abundante diatomeas neríticas como *Chaetoceros didymus, C. curvisetus* y *Asterionellopsis glacialis,* asociadas a otras especies neríticas y dinoflagelados cosmopolitas *Ceratium furca* y *Protoperidinium pellucidum* (Tabla).

A 40 mn destacaron los dinoflagelados en forma abundante *Ceratium pentagonum* (Los Frailes) y *Ceratium tripos* (Pta. Picata y La Yarada); como presentes estuvieron *Ceratium candelabrum, C. lunula, C. macroceros, C. symmetricum* y *Pyrocystys fusiformis*; junto a ellos se reportó la diatomea oceánica *Planktoniella sol.*

Indicadores biológicos

En Ilo, la presencia de *Goniodoma polyedricum* hasta aproximadamente 20 mn de la costa, estaría indicando la incursión de Aguas Cálidas en general en el área; el dinoflagelado *Ceratium limulus* estuvo asociada a esta especie.

Ceratium incisum (ASS) fue reportado aproximadamente a 40 mn de Ilo - Pta. Coles.

Ictioplancton

Para el área de Ilo, el ictioplancton estuvo caracterizado principalmente por huevos y larvas de anchoveta, larvas de las familias Atherinidae (*Odontesthes regia regia*), Myctophidae (*Lampanyctus parvicauda, Myctophum nitidulum*) (Tabla 31).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron hasta una distancia máxima de 45 millas de la costa entre Punta Picata y al sur de Morro Sama (Fig. 54a), con valores entre 5 y 2 195 huevos/m^2 mientras que las larvas estuvieron desde Punta Sopladera y Los Palos hasta 18 millas de la costa con bajos valores de 10 y 125 larvas/m^2(Fig. 54b).

Los huevos y larvas de anchoveta presentaron menores abundancias en relación a los muestreos realizados en julio y setiembre, respectivamente.

Entre la Isla Los Frailes y Punta Picata se registraron larvas de *Odontesthes regia regia* (pejerrey) dentro de las 3 millas, siendo la mayor abundancia de 75 l/m^2 ubicada frente a Punta Picata.

Entre los mictófidos se determinó a *Lampanyctus parvicauda* y a *Myctophum nitidulum*. El primero se localizó frente a Ilo a 17 millas de la costa y el segundo a 46 millas de Punta Sopladera, ambos con bajos valores (5 y 10 l/m^2).

7.4 Recursos

Distribución y concentración

En la distribución y concentración de los recursos pelágicos costeros en el área del monitoreo (Fig. 55) se observó la predominancia de la categoría muy disperso registrándose en un área dentro de las 05 millas a la costa así como también una pequeña área con categoría de abundancia "denso" frente a Ilo.

Los ecotrazos observados consistieron en pequeñas manchas que fluctuaron entre 5-20 bz de profundidad.

Operación de pesca

La pesca artesanal en el área de estudio (Informe del Laboratorio de Ilo) estuvo sustentada principalmente por el "machete" y la "cabinza" con el 41 y 35% del volumen total de desembarque. y en menor proporción la "sardina", "jurel y la "cojinova". La mayor pesquería se realizó al norte de Ilo, principalmente frente a Pocoma y fundición, asimismo los islotes Yerba buena y Liguria. Al sur de Ilo las principales áreas de Pesca fueron Coquina, Picata y Morro Sama, las profundidades de captura variaron entre 3 y 15 bz de profundidad.

El estudio biométrico mostró al "machete" con un rango de 26-31 cm, con moda de 29,2 cm, mientras que la "cabinza" fluctuó entre 16-27 cm y moda de 20,3 cm. La "sardina" y "jurel" presentaron tamaños de 22-30 cm y 31-42 cm respectivamente.

7.5 Discusión y conclusiones

El ambiente oceanográfico frente a Ilo se encuentra en un proceso de normalización de la capa superficial, habiéndose elevado hasta aproximadamente 2,5 °C con respecto al mes de setiembre último, principalmente en el área norte, aunque por el momento en esta área el calentamiento es sólo superficial y por fuera de las 15 mn, ya que las ATSA (bajas temperaturas y salinidades) se han concentrado aunque debilitadas en el área costera al norte de Ilo, lo descrito tiene relación con la presencia de camotillo en la zona mencionada (inf. laboratorio de Ilo).

Al sur de Punta Coles la situación es más compleja por la mezcla de las ATSA que se muestran con mayor amplitud que en el norte (25 a 90 m de profundidad) y las ASS que se aproximan a la costa con mayor intensidad, asimismo las Aguas Costeras Frías se presentan replegadas a la costa entre la Yarada y la Frontera, áreas donde se observó "peladilla"

El calentamiento descrito por el norte y la presencia de las ASS por el sur han motivado anomalías térmicas positivas de 0,4 a 0,7 °C, lo que no se había podido observar desde 1995.

Las concentraciones de nutrientes (fosfatos > 2,0 ug-at/l y silicatos > 10 ug-at/l) fueron altos dentro de las 5 mn, asociados a temperaturas de 16 °C, los bajos valores se hallaron fuera de las 15 mn influenciadas por las mezclas de Aguas Subtropicales Superficiales y ATSA con temperaturas mayores de 17 °C, a excepción de los nitratos que en toda el área de estudio fue menor de 5 ug-at/l, sin embargo en el mes anterior (MOPAS Ilo 9609) los nutrientes presentaron concentraciones bajas en toda el área a excepción de un foco localizado en río Ilo donde se observaron valores altos de nutrientes (fosfatos 2,0 ug-at/l, silicatos 20 ug-at/l y nitratos > 5 ug-at/l) debido a la influencia de este río.

En la superficie del mar y en la columna de agua se hallaron valores de 5,5 ml/l de oxígeno fuera de las 15 mn como efecto de las mezclas de agua asociadas a concentraciones bajas de nutrientes

Las concentraciones de oxígeno (7-8 ml/l) se presentaron relativamente bajas con respecto a lo observado durante el MOPAS 9609.

La clorofila "a" mostró buena actividad fotosíntetica (7,0 ug/l) entre el río Sama y Morro Sama asociada con valores de 5 ml/l de oxígeno y temperaturas de 16 °C. Los valores de 0,25 ug/l se hallaron entre 30 a 40 mn. A inicios de primavera se ha podido observar una recuperación notable en los volúmenes de plancton, con un elevado porcentaje de valores mayores a 1,0 ml/m^3 (60 °) motivo por el cual el promedio en octubre fue de 3,0 ml/m^3, valor bastante superior a lo reportado el mes anterior (IMARPE 1996), aunque no alcanzó el valor reportado para octubre de 1995 que fue de 3.5 ml/m^3 (Sánchez *et al.* 1996).

Los máximos volúmenes de plancton se presentaron en octubre de 1995 en Ilo y en Pta. Quiaca, mientras que en esta última oportunidad lo hicieron en Los Frailes, Ilo - Pta. Coles y Morro Sama, siendo diferente la composición especiológica en ambos casos.

Para 1995 destacaron *Thalassiosira subtilis*, especies de *Chaetoceros*, *Detonula pumila* y *Skeletonema costatum*, al lado de los dinoflagelados *Ceratium tripos*, *C. furca* y *Protoperidinium depressum*; mientras que para el presente año lo hicieron diferentes especies de *Chaetoceros*, *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina bergonii*, *Ditylum brightwellii*, *Lithodesmiun undulatum*, *Odontella longicruris* y *Pseudo-nitzschia pungens*.

Al igual que en 1995, la presencia de *Protoperidinium obtusum* (ACF) en las estaciones costeras estaría indicando una distribución restringida de este organismo.

El acercamiento a la costa de aguas cálidas en general determinado por *Goniodoma polyedricum* y otras especies de dicho hábitat, indicaría que se mantiene las condiciones del mes anterior, hecho que no se presentó en 1995 (Sánchez *et al.* 1996).

Ceratium incisum (ASS) fue reportado aproximadamente a 40 mn de Ilo - Pta. Coles.

Para Ilo los huevos de anchoveta se distribuyeron hasta una distancia máxima de 45 millas de la costa entre Punta Picata y al sur de Morro Sama con valores de 5 y 2 195 huevos/m^2, mientras que las larvas tuvieron una mayor distribución desde Punta Sopladera y Los Palos hasta 18 millas de la costa con bajos valores de 10 y 125 larvas/m^2.

Los recursos pelágicos costeros se ubicaron principalmente dentro de las 05 mn de la costa, con una distribución predominante de la categoría "muy disperso", con fluctuaciones en la profundidad de 3 a 20 bz.

Las principales áreas de pesca al norte de Ilo se ubicaron frente a Pocoma y Fundición, mientras que al sur fueron frente a Picata y Morro Sama. El mayor desembarque correspondió al "machete" con un 41% y una moda de 29,2 cm; siguiéndole la "cabinza" con 35% y moda de 20,3 cm.

TABLA 29. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS. MOPAS ILO 9610

Est.	FECHA	Hora	POSICION		Prof.	Temp.	SAL.	OXIGENO	FOSFATOS	SILICATOS	NITRATOS	NITRITOS	CLOR a	FEOPIG.
		local	Lat.	Long.	(m)	(°C)	‰	(ml/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug/l)	(ug/l)
1	16-10-96	03:55	17°24'50'	71°27'00'	0	15,50	34,92	6,32	1,44	2,11	1,88	0,24	3,86	0,39
2	16-10-96	05:50	17°17'80'	71°32'00'	0	15,40	34,93	6,48	2,52	10,28	1,07	0,42	1,17	0,35
					10	13,20	34,95	0,39	2,48		8,76	0,55	0,38	0,14
					25	12,80	34,94	0,34	3,00	33,60	4,83	4,48	0,18	0,09
					50	12,40	34,88	0,29	3,39	28,05	8,30	8,24		
3	16-10-96	07:08	17°23'00'	71°38'00'	0	15,70	34,95	3,34	2,48	7,58	5,10	0.31		
4	16-10-96	08:32	17°28'50'	71°46'20'	0	17,50	34,93	4,92	1,52	1,48	3,03		0,80	0,14
					10	14,90	34,79	2,90	1,57	1,85	6,79	0,51	1,22	0,35
					25	13,30	34,88	0,48			13,07	0,33	0,21	0,11
					50	13,10	35,00	0,03	2,70				0,20	0,11
					100	12,60	34,99	0,19					0,18	0,09
5	16-10-96	10:56	17°35'10'	71°55'90'	0	17,50	34,98	5,68	1,61	2,61	1,16	0,22		
6	16-10-96	12:35	17°42'20'	72°05'04'	0	18,90	35,05	5,39	1,30		1,79	0,29	0,13	0,03
					10	17,90	35,01	5,47		8,68			0,50	0,05
					25	16,50	34,97	5,10	1,04	9,01	1,86	0,20	0,27	0,10
					50	13,60	35,00	0,24	2,26		10,23	0,35	0,41	0,19
					100	13,00	35,03	0,24	1,91				0,06	0,06
7	16-10-96	14:40	17°46'30'	71°59'10'	0	19,30	35,03	5,43	1,39	6,19	0,67	0,24		
8	16-10-96	16:02	17°53'50'	71°54'30'	0	18,80	34,98	5,39						
					10	17,90	34,98	5,47						
					25	16,90	34,96	5,29						
					50	13,80	34,80	0,34						
					100	13,10	34,97	0,29						
9	16-10-96	18:10	17°46'90'	71°45'20'	0	18,10	34,90	5,58						
10	16-10-96	19:40	17°41'10'	71°36'90'	0	17,70	34,94	5,13	2,48	1,20	1,82	0,15	0,16	0,02
					10	14,20	34,87	0,77	1,70	1,94	4,19	0,26		1,38
					25	13,20	34,93	0,24	2,09	2,12	7,15	0,07	0,42	0,16
					50	13,00	34,91	0,19					0,21	0,07
					100	12,40	34,92	0,19	2,65	26,02		7,14	0,21	0,07
11	16-10-96	21:30	17°35'70'	71°29'80'	0	16,80	34,97	5,02						
12	16-10-96	22:45	17°31'00'	71°23'50'	0	16,60	——	7,50	1,13	1,68	2,18	0,26	4,24	0,57
					10	15,00	34,91	5,61	1,48	1,29	0,75	0,15	11,93	1,34
					25	12,80	34,95	0,39	2,39	1,38	5,57	2,48	0,68	0,37
13	17-10-96	00:01	17°38'20'	71°21'40'	0	14,80	34,94							
14	17-10-96	05:17	17°43'90'	71°23'80'	0	16,50	34,91	5,82	2,09	0,46	1,04	0,18	2,52	0,25
					10	13,80	34,88	0,67	2,44	21,98	8,90	0,37	2,77	0,65
					25	13,10	——	0,24	2,96	2,40	6,91	1,93	2,01	0,57
15	17-10-96	06:17	17°49'50'	71°28'10'	0	16,30	34,94	4,83						
16	17-10-96	07:35	17°54'80'	71°34'20'	0	17,60	34,94	5,15	1,61	1,29	2,93	0,35	0,48	0,16
					10	17,10	34,99	4,74	2,04	1,11	2,52	0,35	0,91	0,16
					25	13,70	34,65	2,02	2,52	13,11	9,56	0,20	0,27	0,08
					50	13,30	34,97	0,29	2,74	38,77			0,82	0,21
					100	12,70	34,93	0,29	2,30	23,08			0,24	0,08
17	17-10-96	09:58	18°04'30'	71°42'18'	0	18,70	35,00	5,43						
18	17-10-96	11:45	18°12'90'	71°51'00'	0	18,60	34,96	5,52					0,22	0,04
					10	18,40	35,09	5,39					0,06	0,02
					25	17,50	34,98	5,37						
					50	15,80	34,94	4,18						
					100	13,20	34,96	0,34						
19	17-10-96	14:00	18°12'00'	71°39'30'	0	18,90	35,38	5,34						
20	17-10-96	15:42	18°11'90'	71°28'10'	0	18,90	35,06	5,57	1,78	8,96	2,46	0,11	0,13	0,05
					10	18,50	35,02		1,52	10,19	2,65	0,22	0,23	0,02
					25	17,10	34,97	5,61					0,25	0,08
					50	13,50	34,76	0,97	1,87	29,63	13,34	0,29	0,20	0,06
					100	13,20	34,93	0,29	2,35	25,85		4,77	0,34	0,14
21	17-10-96	17:22	18°07'20'	71°22'50'	0	18,80	35,05	5,49						

Continua... TABLA 29. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRAFICOS MOPAS ILO 9610

Est.	FECHA	Hora	POSICION		Prof.	Temp.	SAL.	OXIGENO	FOSFATOS	SILICATOS	NITRATOS	NITRITOS	CLOR a	FEOPIG.
	local		Lat.	Long.	(m)	(°C)	‰	(ml/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug-at/l)	(ug/l)	(ug/l)
22	17-10-96	18:25	18°01'00'	71°19'40'	0	18,10	34,90	5,34	1,35	4,46		0,33		
					10	17,60	35,01	5,52		11,36	1,43	0,24	0,20	0,05
					25	15,70	34,90	5,06			3,67		0,36	0,10
					50	13,20	34,73	0,58		20,77	13,97	0,18	0,12	0,04
					100	12,60	34,92	0,24	3,17	34,25			0,13	0,07
23	17-10-96	20:12	17°57'10'	71°14'20'	0	17,50	34,98	5,24						
24	17-10-96	22:10	17°51'30'	71°08'00'	0	16,10	34,89	5,53	2,30	29,63	4,24	0,24	5,57	0,70
					10	14,70	34,89	3,15					7,29	0,73
					25	13,60	34,89	0,96	2,74	21,06	6,18	0,70	2,22	0,73
					50	12,50	34,91	0,34	3,26	42,74			1,05	0,61
25	17-10-96	23:45	17°55'40'	71°00'30'	0	16,40	34,93	5,63						
26	18-10-96	07:42	18°00'30'	70°55'10'	0	15,50	34,94	4,45	2,39	5,56	0,36	0,22	7,16	0,86
					10	14,00	34,96	2,18	2,43	15,97	4,15	0,62	6,23	0,62
					25	13,20	35,00	0,82	2,57	24,09	5,06	1,23	3,85	0,82
27	18-10-96	09:18	18°06'10'	71°00'40'	0	17,80	34,89	5,34						
28	18-10-96	10:35	18°11'40'	71°06'00'	0	18,50	34,91	5,43	0,96	5,73	1,55	0,09	0,22	0,04
					10	18,20	34,89	5,50	1,39				0,19	0,03
					25	15,40	34,94	3,99	1,09	5,64	7,72	0,77	0,23	0,06
					50	13,30	34,79	0,48	2,43	17,91	13,39	0,24	0,07	0,02
					100	12,70	34,93	0,34	2,83	27,60			0,09	0,04
29	18-10-96	12:45	18°16'00'	70°58'30'	0	19,00	35,04	5,52						
30	18-10-96	14:20	18°18'10'	70°51'20'	0	18,90	34,90	5,34	1,48	13,29	2,17	0,29		
					10	16,60	34,88	5,42	0,78					
					25	15,10	34,77	3,37	1,13		7,69	0,44		
					50	13,10	34,74	1,11	1,35	11,62	11,18	0,09		
					100	12,80	34,87	0,19	2,48	21,88	6,42	0,70		
31	18-10-96	15:43	18°14'20'	70°47'30'	0	18,50	34,87	5,45						
32	18-10-96	16:51	18°10'40'	70°42'00'	0	17,10	35,09	6,32	1,48	5,73	1,20	0,20		
					10	13,90	34,89	1,94	2,17	31,58	3,96	0,20		
					25	13,00	34,94	0,29	1,87	37,31	2,18	0,20		
33	18-10-96	18:35	18°15'00'	70°36'10'	0	15,60	34,88	3,87						
34	18-10-96	19:57	18°19'20'	71°02'40'	0	15,60	34,90	5,05						
35	18-10-96	22:10	18°18'30'	70°42'30'	0	17,50	34,89	4,95	1,22	17,08	3,75	0,18		
36	19-10-96	00:51	18°19'10'	71°02'40'	0	18,60	35,02	5,52	0,70	11,20	1,45	0,22		
37	19-10-96	03:00	18°19'40'	71°18'00'	0	18,70	35,05	5,58	1,04					
38	19-10-96	05:33	18°19'30'	71°36'10'	0	18,60	35,12	5,45	1,22	2,49	0,19	0,18		
39	19-10-96	09:08	17°54'50'	71°43'20'	0	18,10	34,88	5,64	1,04	3,79	1,27	0,24		

Tabla 30.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS ILO 9610

ESTACION	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
TEMPERATURA (°C)	15,4	17,5	18,9	18,8	17,7	16,6	16,5	17,6	18,6	18,9	18,1	16,1	15,5	18,5	18,9	17,1	15,6
VOLUMEN (ml/m³)	7,2	1,0	0,4	1,5	1,5	6,5	8,0	0,4	0,3	1,0	0,6	6,8	7,0	0,03	0,7	4,4	4,3
DIATOMEAS																	
Centrales sp.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Actynoptychus splendens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Actynoptychus undulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Asterionellopsis glacialis	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	2	1	0	0	2	2
Asteromphalus heptactis	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerataulina bergonii	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Chaetoceros affinis	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1
Chaetoceros compressus	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Chaetoceros curvisetus	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	2
Chaetoceros danicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Chaetoceros debilis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
Chaetoceros didymus	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	0	3	3
Chaetoceros lauderi	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	2
Chaetoceros peruvianus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros radicans	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0	3	3
Chaetoceros socialis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Corethron hystrix	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coscinodiscus granii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coscinodiscus perforatus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Detonula pumila	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ditylum brightwellii	1	3	1	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Ethmodiscus gazellae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucampia zoodiacus	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Eucampia zoodiacus (esporas)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Grammatophora marina	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Guinardia delicatula	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinardia stoltefothii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hemiaulus sinensis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Leptocylindrus danicus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lithodesmium undulatum	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Odontella longicruris	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2
Planktoniella sol	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
Pleurosigma sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Proboscia alata f. gracillima	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Proboscia alata f. indica	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Pseudo-nitzschia closteriun	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Pseudo-nitzschia pungens	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Pseudo-nitzschia seriata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia chunii	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Rhizosolenia robusta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Skeletonema costatum	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
Stephanopyxis turris	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Thalassionema nitzschioides	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Thalassiosira angulata	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	2
Thalassiosira anguste-lineata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira rotula	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Thalassiosira subtilis	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Thalassiothrix frauenfeldii	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
DINOFLAGELADOS																	
Ceratium azoricum	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium buceros	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Ceratium candelabrum	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Ceratium carriense	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ceratium declinatum	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium furca	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Ceratium fusus	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium gibberum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación... Tabla 30.- Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS ILO 9610

ESTACION	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
TEMPERATURA (°C)	15,4	17,5	18,9	18,8	17,7	16,6	16,5	17,6	18,6	18,9	18,1	16,1	15,5	18,5	18,9	17,1	15,6
VOLUMEN (ml/m³)	7,2	1,0	0,4	1,5	1,5	6,5	8,0	0,4	0,3	1,0	0,6	6,8	7,0	0,03	0,7	4,4	4,3
Ceratium hexacanthum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium incisum (ASS)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium limulus	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Ceratium lunula	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Ceratium macroceros	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium massiliense	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ceratium pentagonum	0	0	4	2	1	0	0	2	1	2	1	0	0	2	2	1	1
Ceratium symmetricum	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
Ceratium trichoceros	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Ceratium tripos	0	0	2	0	1	1	0	1	1	4	1	0	1	2	4	1	0
Ceratium tripos c. c.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ceratium vultur	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratocorys horrida ((AC)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis caudata	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Dinophysis hastata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis mitra	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis tripos	0	1	0	1	0	0	0	3	3	1	2	0	0	1	1	1	1
Dissodinium elegans	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dissodium asymmetricum	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Goniaulax polygramma	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Goniodoma polyedricum (AC)	0	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0
Gymnodinium lohmanni	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kofoidinium velleloides	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podolampas bipes	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Podolampas spinifera	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum gracile	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium brochi	0	0	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium claudicans	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	1	1	0	1	1	1
Protoperidinium crassipes	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium conicoides	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Protoperidinium depressum	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Protoperidinium globulus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium grande	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium longipes	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium mendiolae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Protoperidinium oceanicum	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Protoperidinium pellucidum	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Protoperidinium pentagonum	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium quarnerense	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium tenuissimum	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium tristylum	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Pyrocystis fusiformis	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Pyrophacus steinii	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrippsiella trochoidea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS																	
Dictyocha fibula	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyocha speculum	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

LEYENDA

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

ACF = Aguas Costeras Frias
ASS = Aguas Subtropicales Superficiales
AC = Aguas Calidas en general

Tabla 31. Composición y abundancia del ictioplancton (N° org/m²) MOPAS ILO 9610

Estación	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	30	32	34
Volumen (cc/muestra)	2	63	20	16	80	50	2	4	3	4.5	20	13	6	2	37	4	26
T °C	15,4	17,5	18,9	18,8	17,7	16,6	16,5	17,6	18,6	18,9	18,1		15,5	18,5	18,9	17,1	15,6
Anchoveta																	
huevos									5			80	2195			1640	
larvas					15	10						70	90			15	125
Atherinidae																	
Odontesthes regia regia	5						10					75					
Gobiesocidae																	
Sicyaces sanguineus											5						
Myctophidae											5						
Lampanyctus parvicauda			10														
Myctophum nitidulum					5												
Melamphaidae																	
Scopelogadus mizolepis									15								
Scomberesocidae																	
Scomberesox saurus			5														
Blenniidae					5		10		5		5	15	15				20
Ophidiiformes												10					
No determinados																	
huevos		10	1705	590			65		320	25	925	80	6795	135	55		
larvas					5												

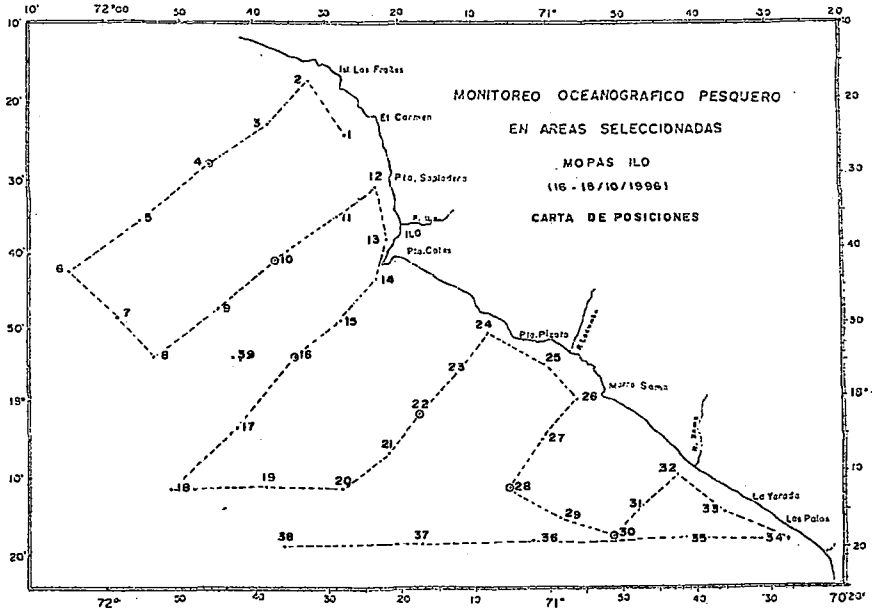

FIGURA 42. Carta de trayecto y estaciones. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996. E/P Delfín V.

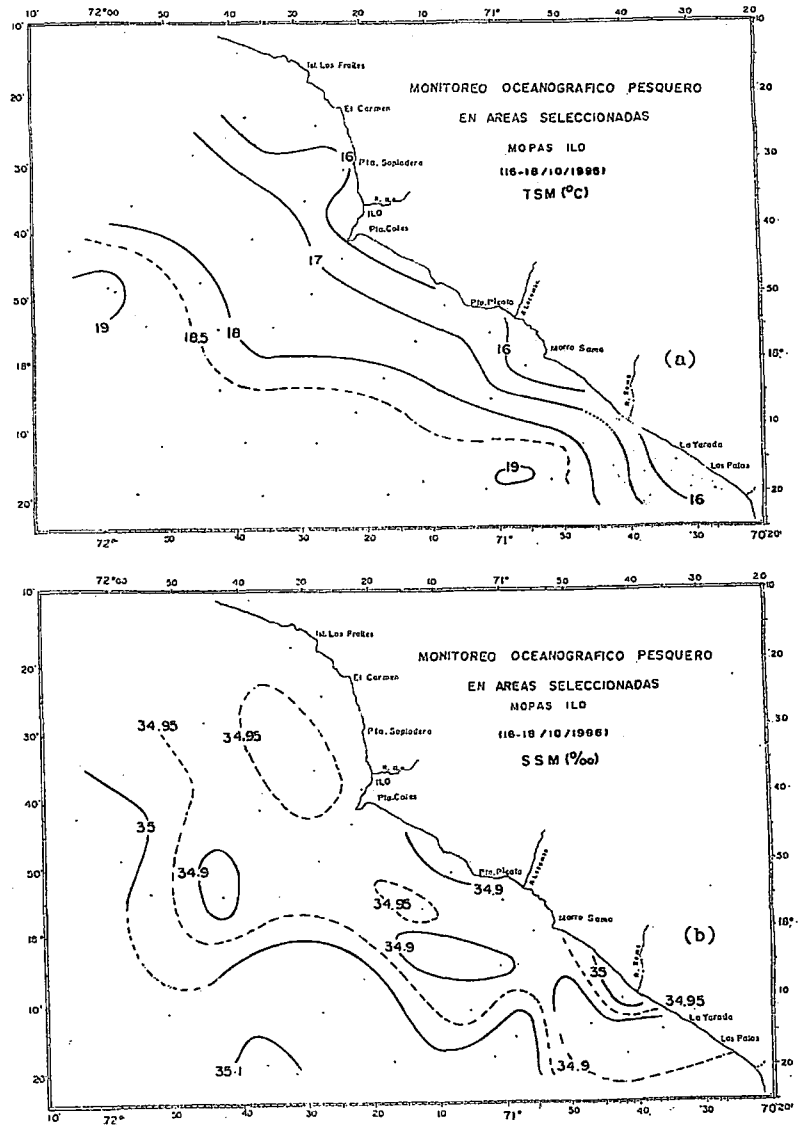

FIGURA 43. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996. E/P Delfín V.

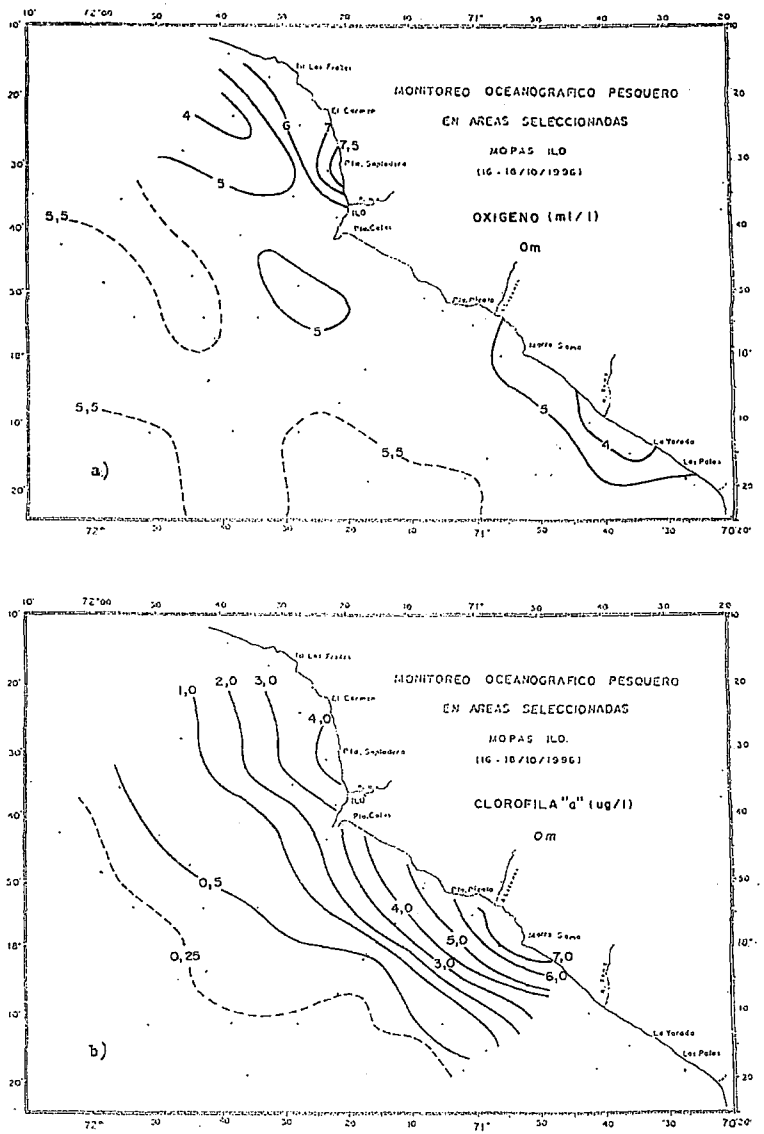

FIGURA 44. Distribución de (a) oxígeno disuelto y (b) clorofila "a" en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996. E/P Delfín V.

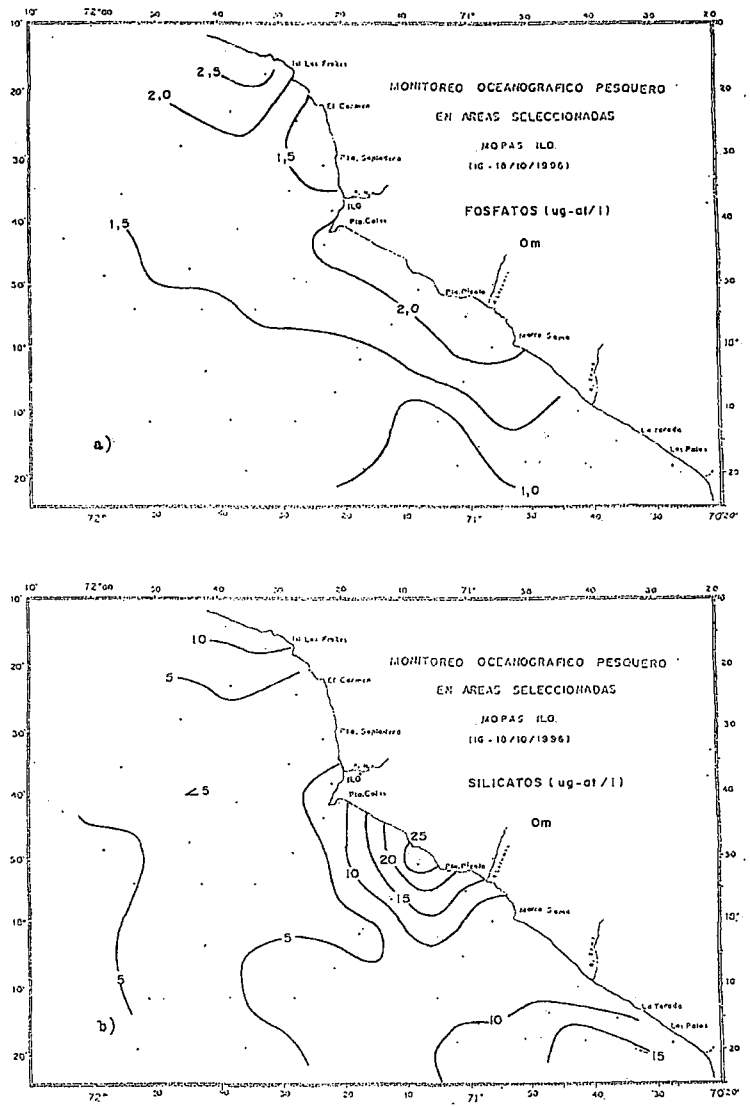

FIGURA 45. Distribución de (a) fosfatos y (b) silicatos en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996. E/P Delfín V.

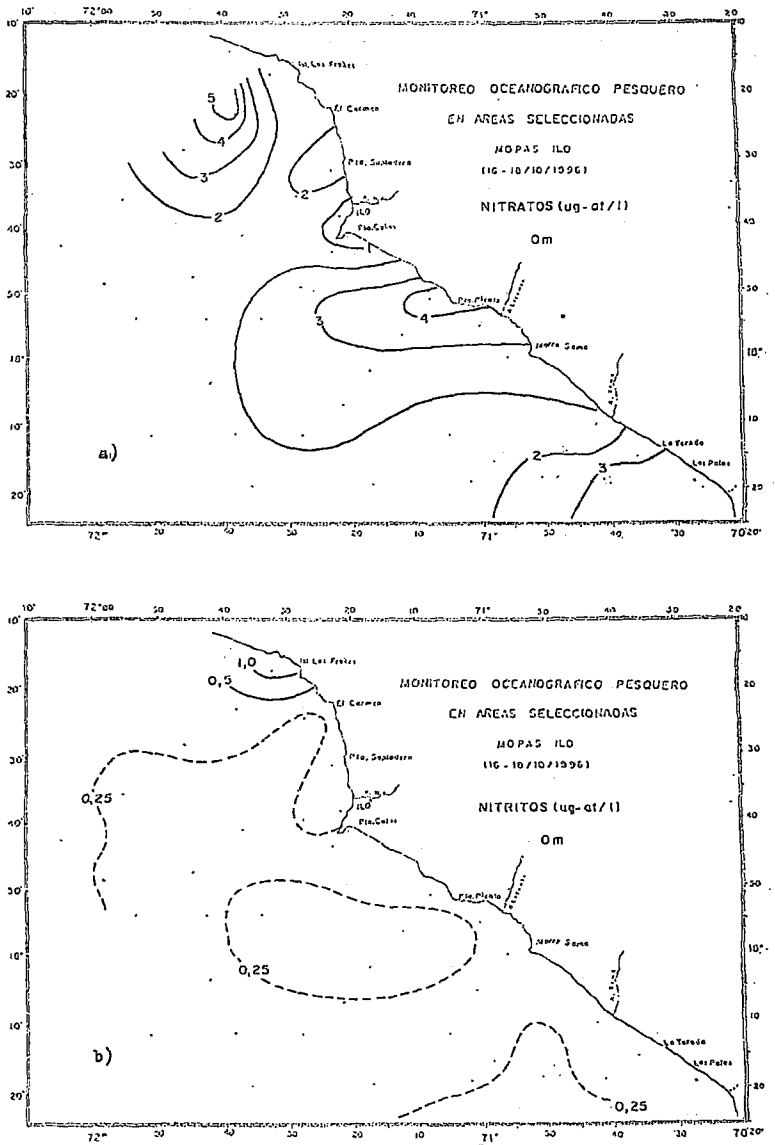

FIGURA 46. Distribución de (a) nitratos y (b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996. E/P Delfín V.

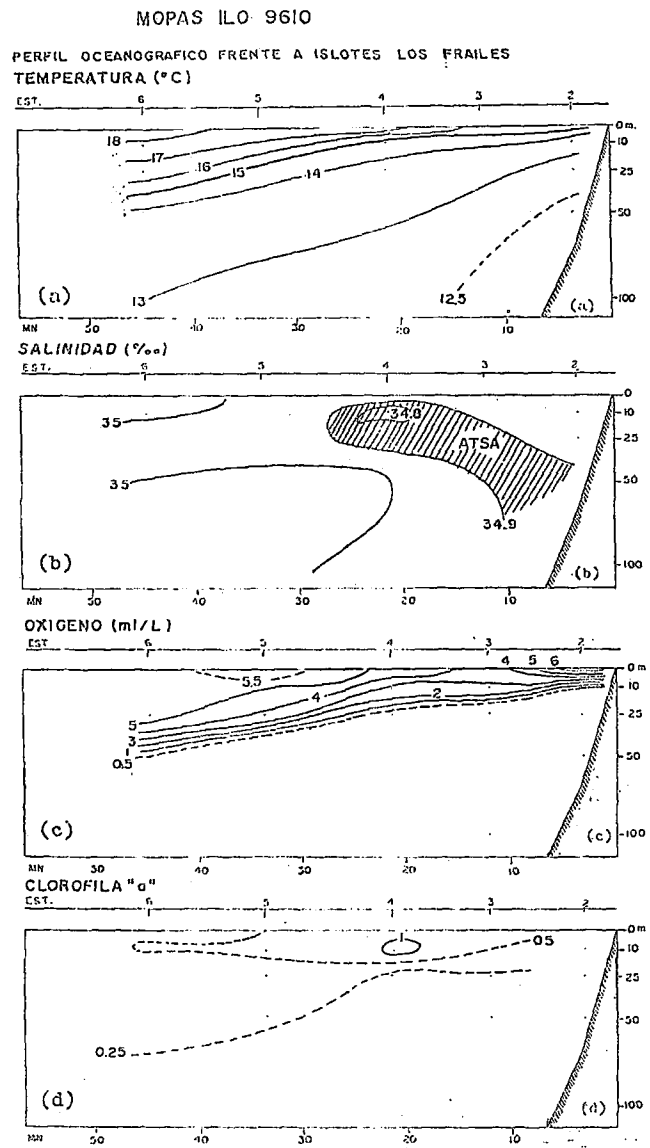

FIGURA 47. Perfil oceanográfico de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), frente a Islotes Los Frailes, con datos del MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

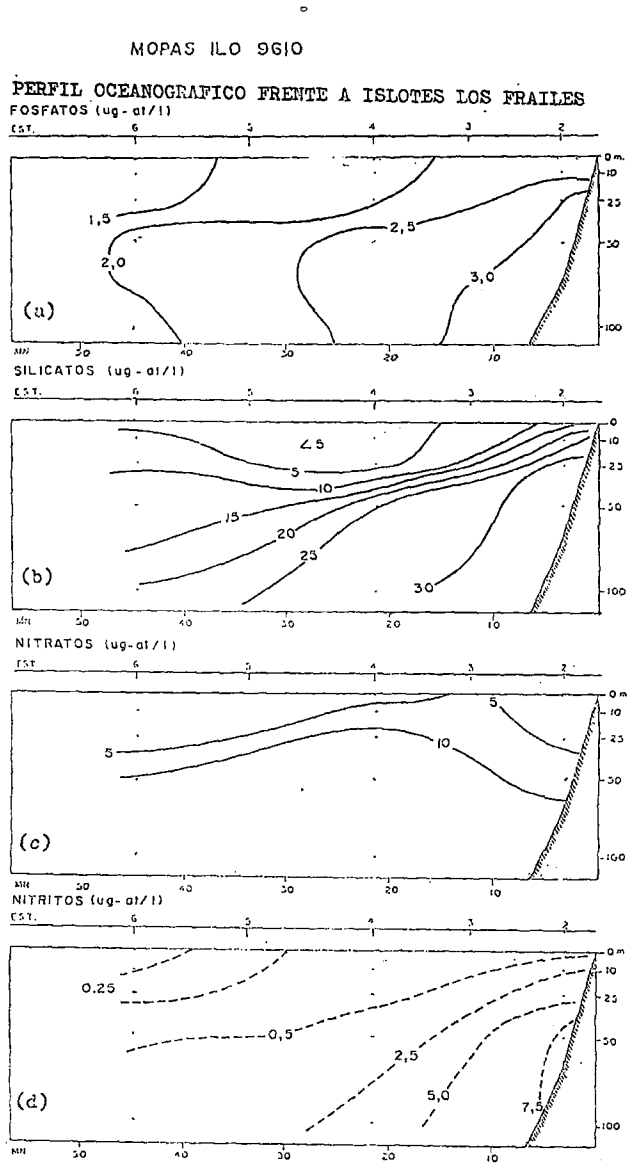

FIGURA 48. Distribución vertical de nutrientes frente a Islotes Los Frailes. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

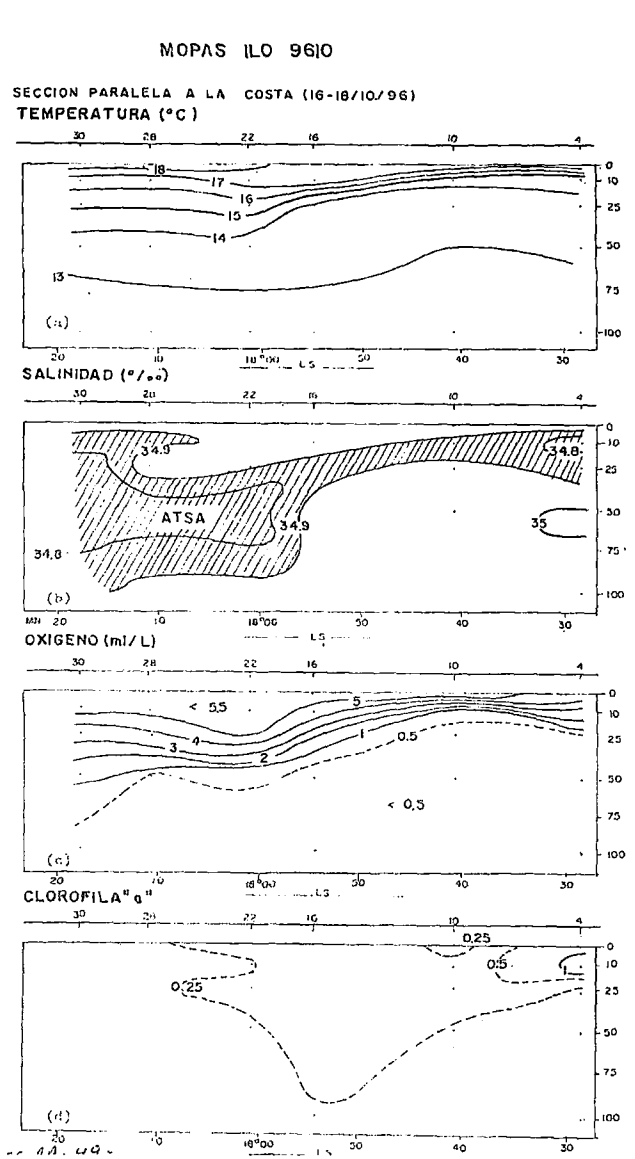

FIGURA 49. Secciones verticales de: temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), alrededor de las 15 mn frente a Ilo, con datos del MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

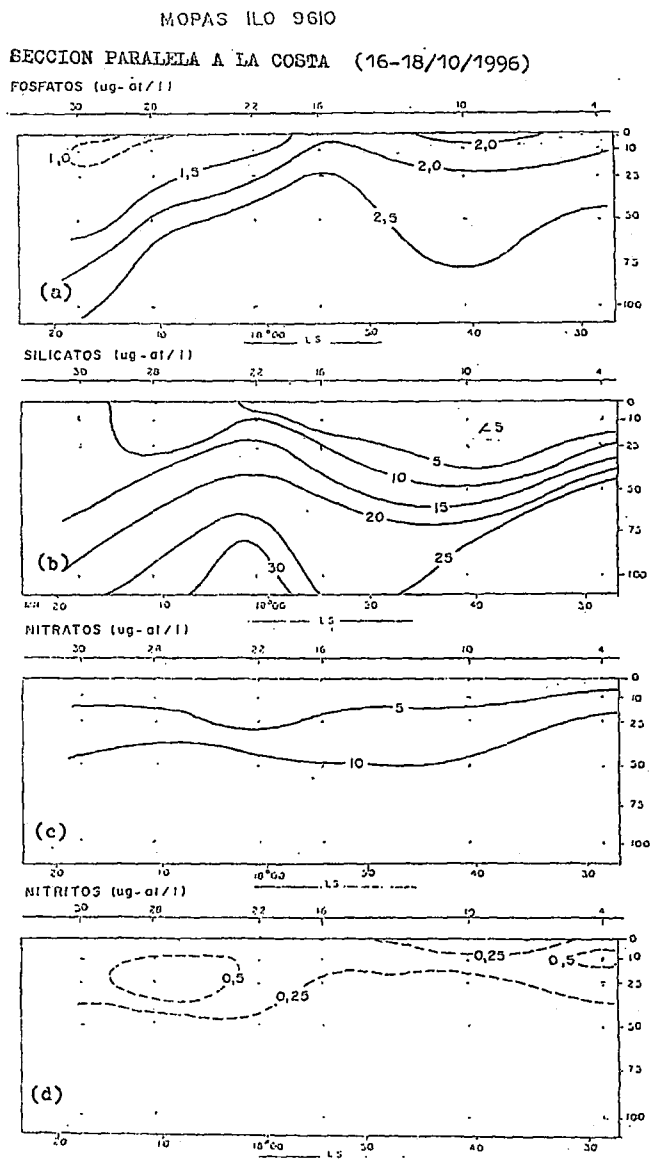

FIGURA 50. Distribución vertical de nutrientes, paralela a la costa. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

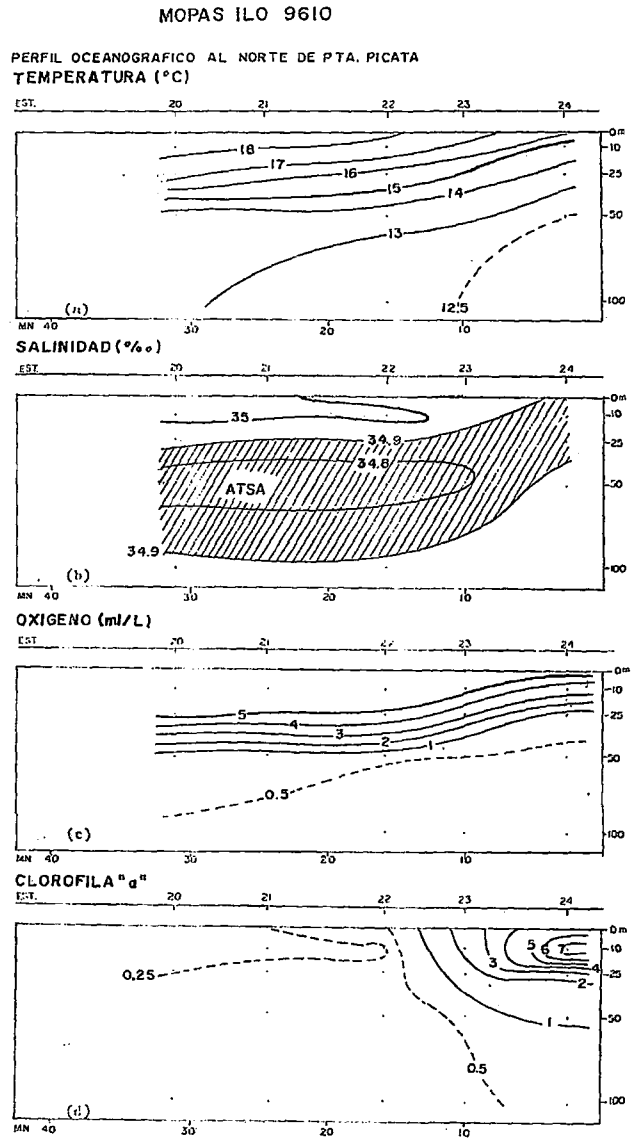

FIGURA 51. Perfil oceanográfico de temperatura (a), salinidad (b), oxígeno (c) y clorofila (d), frente al norte de Punta Picata, con datos del MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

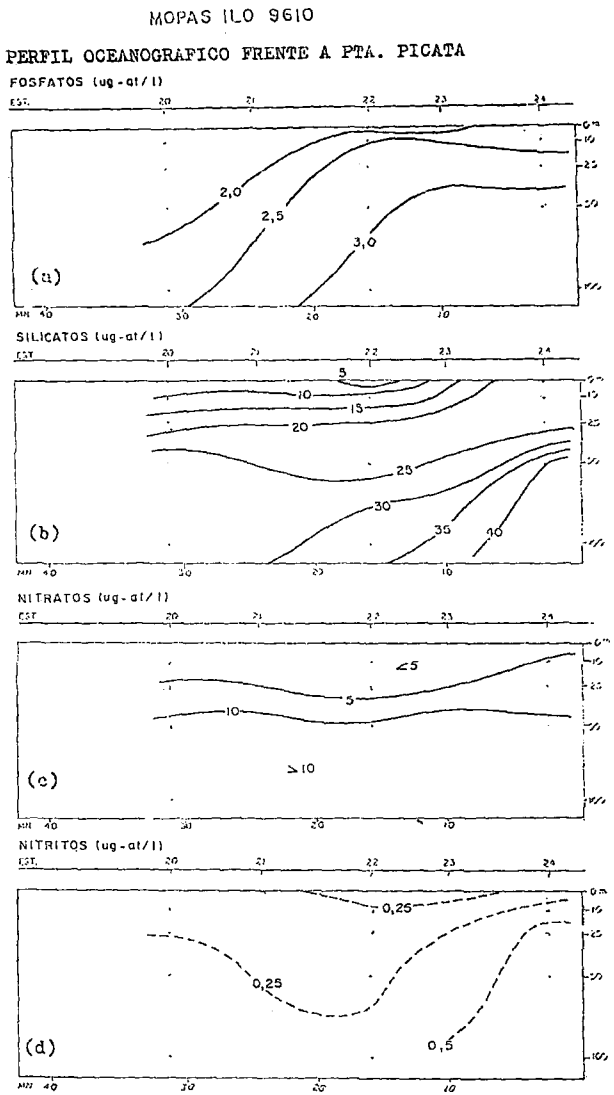

FIGURA 52. Distribución vertical de nutrientes al norte de Punta Picata, MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

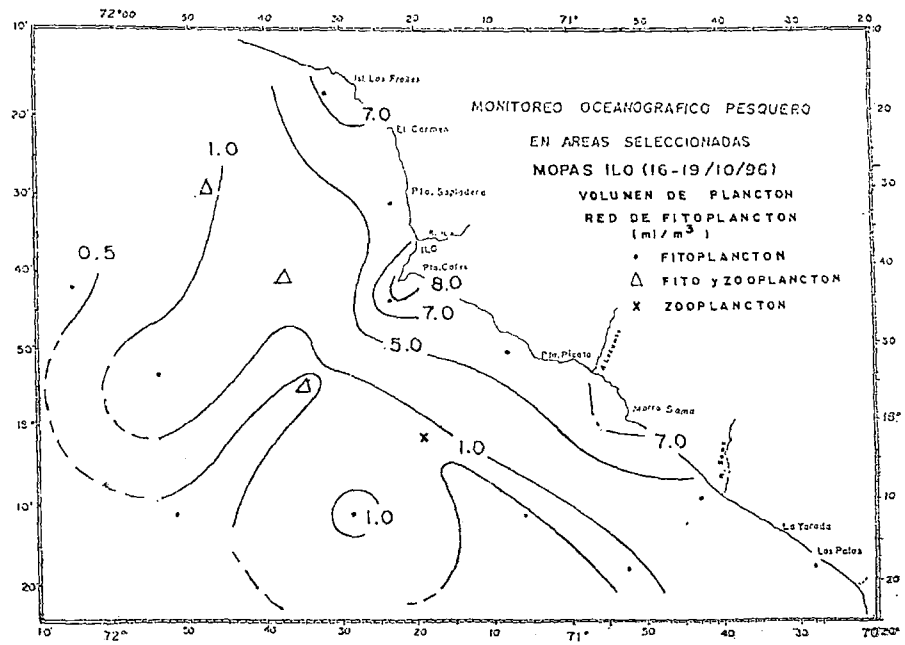

FIGURA 53. Volumen de plancton. Red de fitoplancton (ml/m³). MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

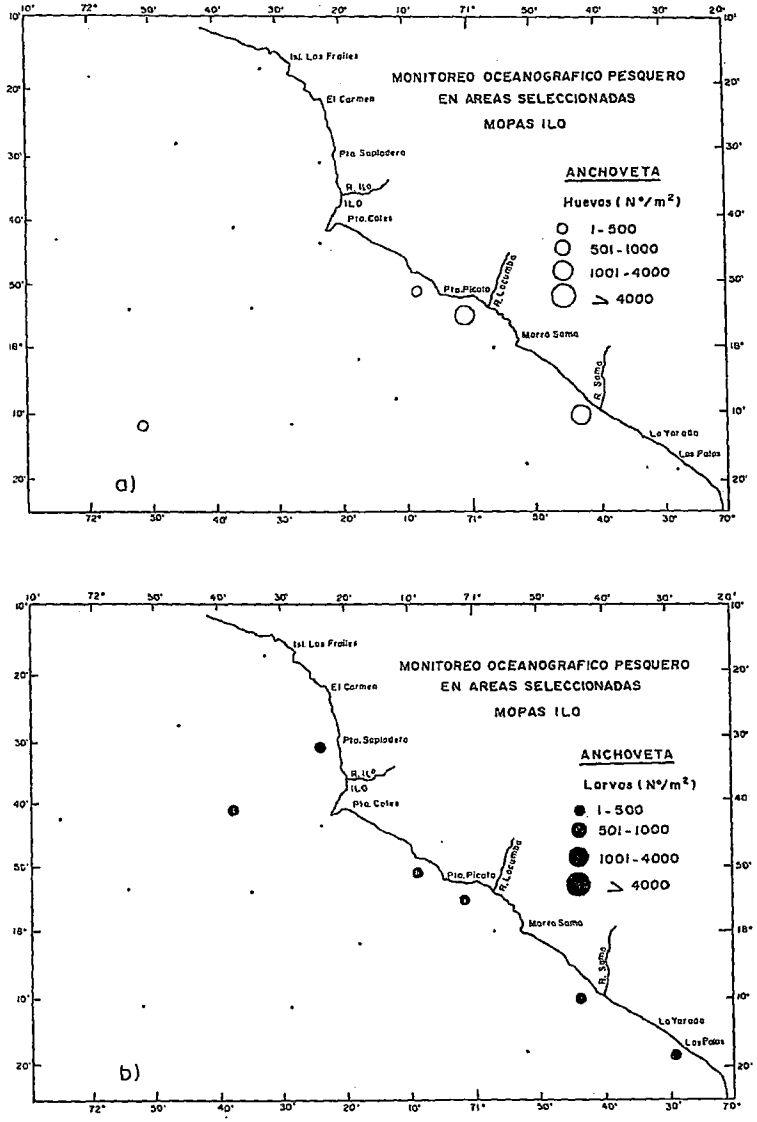

FIGURA 54. Distribución y abundancia de: (a) huevos y (b) larvas de anchoveta. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

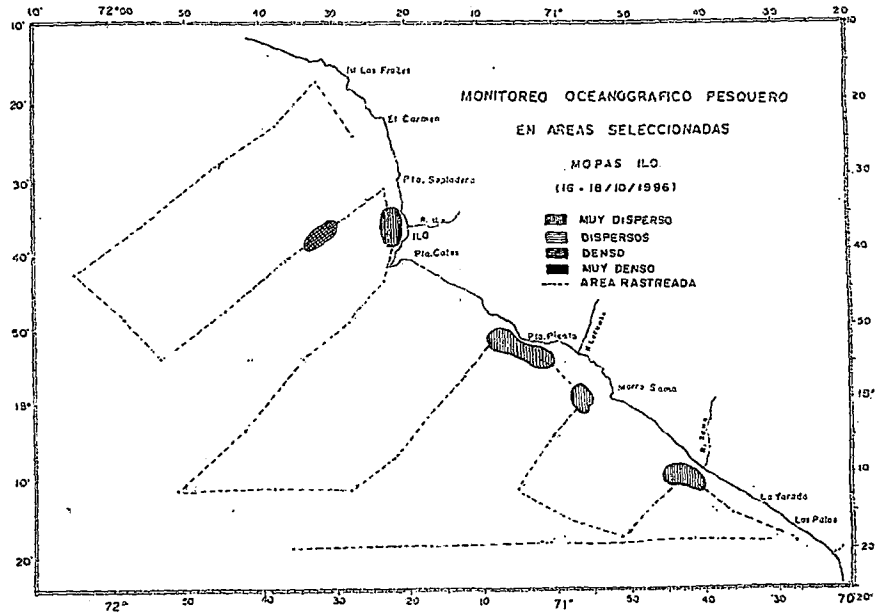

FIGURA 55. Distribución de recursos pelágico costeros. MOPAS Ilo 9610, 16-18 octubre 1996.

RELACION DE PERSONAL

MOPAS Paita
Ing. Luis Vásquez Espinoza (Oceanografía)
James Aroni Boy (Laboratorio de Paita)
Robert Marquina (Oceanografía)
Ramiro Castillo (Acústica)

MOPAS Chimbote
Ing. Luis Vásquez Espinoza (Oceanografía)
Robert Marquina Herrera (Oceanografía)
Jorge Mostacero Koc (Biología)
Ramiro Castillo (Acústica)

MOPAS Callao
Martín Campos Rivas (Oceanografía)
Jesús Ledesma
Miguel García Sampen
Rafael Ossio Quispe (Acústica)

MOPAS Pisco
Ing. Octavio Morón Antonio (Oceanografía)
Ing. José Córdova G. (Oceanografía)
Erasmo Díaz Aguilar (Biología)
Alfredo Flores Vilca (Lab. Pisco)

MOPAS Ilo
Ing. Octavio Morón Antonio (Oceanografía)
Ing. José Córdova G. (Oceanografía)
Ing. Fredy Cárdenas (Lab. Ilo)
Ing. Aníbal Aliaga

RESPONSABLES DE LOS ANALISIS E INFORMES

OCEANOGRAFIA:

COMPONENTE FISICA: Octavio Morón Antonio

COMPONENTE QUIMICA: Georgina Flores

COMPONENTE BIOLOGICA:
FITOPLANCTON: Flor Chang, Elcira Delgado
ZOOPLANCTON : Margarita Girón

RECURSOS HIDROBIOLOGICOS: James Aroni
Jorge Mostacero
Miguel García
Erasmo Díaz

ACUSTICA: Ramiro Castillo
Rafael Ossio
Aníbal Aliaga

Apoyo: Martín Campos Rivas
Luis Beltrán Balarezo
Alfredo Rojas Salguero
Paula Chapilliquén Fiestas

Impreso en VISUAL SERVICE. SRL.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf. 442–4423 Lince
Lima–Perú