



informe progresivo

nº
107

Agosto
1999

**Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas:
Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo (MOPAS 9711)
Noviembre, 1997**

*Octavio Morón, Patricia Villanueva, Margarita Girón
Emperatriz Gómez, Paula Chapilliquén 3*

DGIO-52

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

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.
Apartado 22, Callao, Perú.
Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023
Email: imarpe+@imarpe.gob.pe

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

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

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429-7630 / 420-2000

Fax (511) 465-6023

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

Hecho el depósito de ley N° 99-3180.

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

Impresión: Gráfica Técnica SRL.

Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate

Teléfono: 436-3140 / 437-5842

Tiraje: 300 ejemplares

MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS: PAITA, CHIMBOTE, CALLAO, PISCO E ILO (MOPAS 9711)

Octavio Morón
Dirección de Información y
Pronósticos Oceanográficos DGIO. IMARPE.

Margarita Girón
Área de Zooplancton y Producción
Secundaria DBO, DGIO. IMARPE.

Patricia Villanueva
Área de Fitoplancton y Producción
Primaria DBO, DGIO. IMARPE.

Emperatriz Gómez
Área de Evaluación de Recursos
Demersales DIRC. DGIRM. IMARPE.

Paula Chapilliquén
Dirección de Información y
Pronósticos Oceanográficos DGIO. IMARPE.

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	4
3. MOPAS PAITA 9711 (22-23/11/1997)	5
3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar	5
3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa	6
3.3 Volumen de plancton superficial	7
3.4 Recursos pelágico costeros	8
3.5 Discusión	9
3.6 Conclusiones	10
Tablas y figuras	11
4. MOPAS CHIMBOTE 9711 (17-19/11/1997)	18
5. MOPAS CALLAO 9711 (22-24/11/1997)	32
6. MOPAS PISCO 9711 (15-17/11/1997)	43
7. MOPAS ILO 9711 (20-23/11/1997)	58
8. Referencias	70
9. Anexo 1: Personal	71

RESUMEN

A lo largo del litoral, la costa peruana presentó una notable elevación de la temperatura en el mes de noviembre de 1997, con valores ascendentes de sur a norte. Lo más notable se presentó frente a Paita y Chimbote, por la incursión de Aguas Ecuatoriales Superficiales con espesor aproximado de 60 y 75 m de profundidad, llegando a elevar las anomalías térmicas en la superficie del mar hasta 7 y 8,2 °C sobre lo normal durante el MOPAS Paita, y de 4,5 a 5,6 °C en el MOPAS Chimbote.

En Callao y Pisco se apreció la profundización y dispersión de las isotermas por efecto de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las mismas que se han presentado con valores halinos alrededor de 35,3 ups hasta 80-100 m de profundidad, originando anomalías térmicas en superficie entre 3,3 y 5,6 °C, sobre el patrón de noviembre.

Sólo en Ilo se observó una ligera disminución de las anomalías térmicas y halinas, con respecto al mes de octubre, debido a una fuerte incursión de Aguas Templadas de la Subantártica

(frías y de baja salinidad), las que al mezclarse con las altas concentraciones de las ASS presentes en los últimos meses, han disminuido el tenor de la salinidad. Esta brusca mezcla ha tenido que influir en la mortandad de “camaroncito rojo” ocurrida durante los días de muestreo.

Es notable el fortalecimiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, así como su proyección hacia el sur, la que con su relativo alto contenido de oxígeno (>1-2 mL/L) han alcanzando profundidades mayores de 100 m en las 5 áreas de estudio.

Considerando el emplazamiento de las Aguas Subtropicales por las Aguas Ecuatoriales en la zona norte, la elevación de la temperatura, la profundización de las isotermas por las Aguas Subtropicales al sur de los 10° S, y el fortalecimiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, llegamos a la conclusión de que la segunda fase de El Niño 1997-98 se había iniciado en el mes de noviembre, y con una intensidad mayor a la observada en el mes de abril de 1997.

También es importante mencionar la surgencia sobre los 100 m de profundidad al sur de los 17° S, de las Aguas Templadas de la Subantártica, la que se caracteriza por su baja temperatura y salinidad, lo que puede contribuir a un lento enfriamiento de las aguas desde la capa subsuperficial.

1. INTRODUCCION

Registros históricos de los Eventos El Niño de magnitud “Fuerte” a “Intenso” o “Extraordinarios”, indican que después de alcanzar una máxima intensidad, estos eventos tienden a disminuir sus anomalías, para meses después alcanzar intensidades similares o mayores que en la primera ocasión. A estas máximas intensidades se les denomina primer y segundo pico del evento, tal como sucedió en los Niños 1972-73 y 1982-83.

El actual evento que se inició en los primeros meses de 1997, presenta las características mencionadas, habiendo alcanzado su máxima intensidad en los meses de julio y agosto, para en los meses subsiguientes disminuir sus anomalías, sin dejar de ser un Niño Fuerte.

Considerando la posibilidad de un segundo pico cuya magnitud no podríamos calcular, y el gran problema que causaría al país, el gobierno peruano incentivó los estudios de este fenómeno, con el fin de obtener la información precisa y anticipada para poder tomar las medidas necesarias.

Por la razón mencionada, los Monitoreos Oceanográficos Pesqueros en Areas Seleccionadas (MOPAS), se vienen realizando mensualmente desde el mes de agosto, con resultados importantes sobre la evolución del Fenómeno El Niño 1997-98.

En el presente informe se dan a conocer las características del “segundo pico” de El Niño 1997-98 en su fase inicial, así como el enfriamiento de las aguas subsuperficiales al sur de los 17° S.

2. MATERIAL Y METODOS

La Operación MOPAS - Peces Juveniles del mes de noviembre de 1997 (9711) cubrió las áreas comprendidas hasta 15 y 25 mn frente a Talara – Punta Falsa (MOPAS Paita), entre 16 y 23 mn frente a Chicama - Chimbote (MOPAS Chimbote), 15 y 20 mn de Huacho - Pucusana (MOPAS

Callao), hasta 15 mn frente a Tambo de Mora - Punta Carretas (MOPAS Pisco) y hasta 28 mn del Sur de Río Tambo a Río Sama (MOPAS Ilo), con una duración de 3 días en cada área y entre el 15 al 23 de noviembre de 1997. Las embarcaciones contratadas para este fin fueron «José Mercedes», «Náutico», «Don Pedro», «Chinchihuasi» e «Ileños Unidos» respectivamente, en cada una de las operaciones se tomaron datos de temperatura y muestras para salinidad, oxígeno, y fitoplancton cuantitativo a los niveles de superficie y en la columna de agua hasta 100 m de profundidad.

Se obtuvieron 59 muestras de plancton de superficie durante las estaciones hidrográficas, con 12 muestras en las áreas de Paita, Callao, Pisco e Ilo respectivamente, y 11 en Chimbote.

Las muestras de zooplancton fueron tomadas con una red standard de 0,5 m de diámetro con una malla de 300 micras, provista de un flujómetro marca General Oceanic modelo 2030 R, que permite conocer la cantidad de agua filtrada. La red fue operada en arrastres a nivel de la superficie por espacio de 5 minutos y a una velocidad promedio de 3 nudos. Las muestras se fijaron con formaldehído al 2 %.

El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio del Area de Evaluación de Producción Secundaria, donde se determinó el zooplancton e ictioplancton hasta el nivel de especie, cuantificándose sólo el ictioplancton.

Para la colecta y el análisis del fitoplancton se siguió la metodología empleada en anteriores trabajos (SÁNCHEZ *et al.* 1997), mientras que para la determinación de los diferentes organismos se consultaron los trabajos de BALECH (1988), CARMELO (1996), CUPP (1943), HENDEY (1964), HUSTEDT (1930), SCHILLER (1937 a y b), SOURNIA (1967) y SUNDSTROM (1986).

Se tomaron los volúmenes de las muestras empleando el método por desplazamiento (KRAMER *et al.* 1972) y se calcularon los volúmenes del zooplancton utilizando los datos proporcionados por el flujómetro, los mismos que se expresan en mL/100 m³ en tanto que los resultados de las abundancias de las especies se expresan en número de individuos/100 m³.

Se realizó un rastreo acústico continuo para la determinación de la distribución y concentración de recursos pesqueros costeros. Se complementó el estudio con lances de comprobación.

3. MOPAS PAITA (22-23/11/1997)

El área de estudio del MOPAS Paita se extendió entre los 05°50' y 04°32' S (Fig. 2a), efectuándose 23 estaciones (11 superficiales y 12 hidrográficas) distribuidas en 6 transectas longitudinales (norte de Punta Falsa, Sechura, Punta La Cruz, Paita, Punta Balcones y norte de Talara), las que alcanzaron distancia mínima de 15 mn de la costa al norte de Punta Falsa, y máxima de 25 mn frente a Sechura. Los trabajos se iniciaron en la zona sur, culminando al norte de Talara.

3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Durante el MOPAS Paita se ha registrado un incremento considerable de la temperatura y una evidente disminución de la salinidad, tanto a nivel superficial como en la columna de agua, debido a una rápida incursión hacia la costa de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

Valores de 21,5 a 24,4 °C registrados en la superficie entre el 21-23 de octubre (MOPAS 9710), se han incrementado a 25,2 - 26,6 °C en los mismos días y área del mes de noviembre (Tabla 1, Fig. 2b) lo que ha originado anomalías térmicas positivas de 7,0 y 8,2 °C en los Cuadrados Marsden 308-41 y 308-51 frente a Talara y Paita respectivamente (Fig. 1b) superando los 6,0 y 5,3 °C sobre lo normal registrado en el mes anterior.

La salinidad en superficie (Fig. 3a) presentó típicas Aguas Ecuatoriales superficiales con valores de 34,3 a 34,7 ups, mostrando el mayor impacto por su aproximación a la costa y menores salinidades entre Paita - Punta La Cruz (zona central del área de estudio), lo que nos indica que estas aguas tienen procedencia nor-oeste, por lo que valores relativamente menores de temperatura y mayores de salinidad, que han estado presentes anteriormente, han sido desplazados hacia el norte y sur respectivamente.

La proyección de las Aguas Ecuatoriales con las características mencionadas, viene a ser el inicio del segundo pico del Evento El Niño 1997-98, el mismo que en su primer pico alcanzó su máxima intensidad en los meses de julio - agosto (pleno invierno) y recibió la catalogación de "Niño Fuerte" por la Comunidad Científica Internacional.

La concentración de oxígeno en la superficie del mar varió de 3,3 a 5,6 mL/L (Fig. 3b), detectándose en las proximidades de la bahía de Paita las concentraciones más bajas (<4,0 mL/L), mientras que en la bahía de Sechura y por fuera de las 15 mn entre Talara - Punta La Cruz, las concentraciones más elevadas.

3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La elevación de temperatura también es muy evidente en la columna de agua. La sección alrededor de las 20 mn paralela a la costa (Fig.4a), muestra una gran profundización de las isoterms, la de 23 °C observada en la superficie el mes anterior (MOPAS 9710), apenas es apreciada en el presente mes alrededor de los 100 m de profundidad, estando cubierta la capa de 0-90 m con valores de 26,6 a 24,0 °C.

El calentamiento de las aguas da lugar a una profundización y dispersión de las isoterms, por lo que no hay formación de termoclina, asimismo provoca la profundización de las Aguas Costera Frías, por lo que el afloramiento costero con sus aguas de alta productividad se ve restringido considerablemente, pudiendo aflorar aguas ecuatoriales pobres en nutrientes.

La sección vertical ha mostrado valores de 34,22 a 35,24 ups. Salinidades menores de 34,8 ups, propias de las AES, alcanzaron una profundidad aproximada de 60 m (Fig. 4b), desplazando a las Aguas Subtropicales que se observaron el mes anterior.

La concentración de oxígeno en la sección es bastante elevada, se han determinado valores entre 5,6 y 3,7 mL/L entre 0 y 100 m (Fig. 4c), lo que nos indica un gran fortalecimiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, la misma que puede extenderse a lo largo de la franja costera peruana, como sucedió en el primer pico de este evento El Niño.

3.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton fueron menores a $1,0 \text{ mL/m}^3$ en toda el área, comprendidos entre $0,09$ y $0,76 \text{ mL/m}^3$, obteniéndose como promedio un valor de $0,37 \text{ mL/m}^3$ (Tabla 2).

El área se caracterizó por ser el zooplancton el grupo predominante en el 100% de las estaciones.

La comunidad fitoplanctónica estuvo representada por dinoflagelados que alcanzaron una gran riqueza de especies, destacando algunas especies termófilas como *Amphisolenia bidentata*, *Dinophysis cuneus*, *Ceratium carriense*, *C. trichoceros*, *Ceratocorys horrida* y *Ornithocercus quadratus*.

Con poca representatividad estuvieron algunas diatomeas termófilas (*Detonula confervacea*, *Planktoniella sol*, *Coscinodiscus wailesii*, *Chaetoceros coarctatus* y *Proboscia alata* f. *indica*), junto a especies neríticas como *Coscinodiscus perforatus* y *Thalassionema nitzschioides*.

En Punta Falsa se localizó un núcleo con el mayor volumen (tabla 2), con muy escasas especies fitoplanctónicas y donde predominaron copépodos y nauplios.

Zooplancton

Los volúmenes del zooplancton a nivel superficial en el área de Paita estuvieron comprendidos entre $3,4$ y $81 \text{ mL}/100 \text{ m}^3$, ubicándose el mayor valor frente a Paita (Est. 13) y el menor en Punta La Cruz a 3 mn de la costa (Est. 9, Tabla 3). En general se observó un decremento de los volúmenes en esta área a partir del mes de junio, pero se notó un ligero aumento en los valores con respecto al mes anterior, que estuvieron entre $1,4$ y $53,3 \text{ mL}/100 \text{ m}^3$.

Se determinó una gran variedad de grupos, siendo los crustáceos los que presentaron el mayor número de especies y de éstos, los copépodos fueron los que se presentaron con mayor frecuencia y abundancia.

Entre Talara y Paita y entre Sechura y Punta Falsa hasta las 20 mn y frente a Punta La Cruz a 12 millas de la costa (Fig. 5b), se ubicaron los principales copépodos, entre ellos *Acartia danae*, *A. negligens*, *Calocalanus pavo*, *Oncaea conifera* y *Mecynocera clausii*, indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

El copépodo *Centropages furcatus*, de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), se distribuyó en todas las estaciones, desde Talara hasta Punta Falsa hasta las 20 mn de la costa, con temperaturas de $25,2$ y $26,6 \text{ }^\circ\text{C}$ y salinidades superiores a $34,3 \text{ ups}$.

La distribución de los indicadores de AES en toda la zona muestreada está en relación con las condiciones ambientales, que indican la incursión hacia la costa de AES (MORÓN y CHAPILLIQUÉN 1997)

Ictioplancton

Se determinaron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), de otros engráulidos; larvas de pez luminoso (*Vinciguerria lucetia*), de borrachos (familia Blenniidae) y larvas de Synodontidae (Tabla 3).

En esta área tanto los huevos como las larvas de anchoveta estuvieron sólo en la estación 17 frente a Punta Balcones, dentro de las 5 mn de la costa (Figs. 6a y 6b) con abundancias bajas, relacionados a temperaturas de 25,5 °C y salinidades de 34,6 ups.

En este periodo los huevos de anchoveta presentaron menor distribución que en octubre cuando estuvieron frente a Lobitos y entre Punta La Cruz y Punta Falsa (GIRÓN 1998) y que al igual que en octubre las abundancias tanto de huevos como de las larvas fueron bajas.

Las larvas de *Vinciguerria lucetia* presentaron una distribución similar al mes de octubre, en Punta Falsa y Talara; y las larvas de la familia Myctophidae: *Benthosema panamense* se localizaron frente a Punta La Cruz y Punta Balcones, mientras que *Lampanyctus* sp. frente a Sechura, todos con bajas abundancias.

Se determinaron larvas de la familia Gobiidae frente a Punta Falsa y entre Punta Balcones y Paita, mientras que en octubre estuvieron entre Sechura y Punta Falsa y frente a Lobitos (GIRÓN 1998).

En este muestreo no se encontraron huevos ni larvas de sardina. La mayor diversidad de especies se presentó frente a Sechura y Punta Falsa con 7 especies cada uno.

3.4 Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

Los recursos costeros presentaron concentraciones “muy disperso” a “disperso”, frente a Sechura, Paita y norte de Talara (Fig. 7), a profundidades mayores de 15 bz, y dos pequeños núcleos de concentraciones “muy densos” próximos a Punta Balcones y entre 3 a 10 bz de profundidad, asociado a concentraciones “denso” y “disperso”.

Operaciones de pesca

La información básica de los lances, empleando un boliche de 38 mm de malla se muestra en la Tabla 4. Se realizaron 2 lances de pesca, con la finalidad de comprobar los ecorregistros. Los lances se realizaron entre Portachuelo y Punta Balcones: Lance 1: 04°47'S - 81°19'W, Lance 2 : 04°48'S - 81°20'W.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas por especies

La captura estuvo constituida por 11 especies en total, entre los 2 lances, correspondiendo a “Bereche”, “Espejo”, “Lenguado”, “Machete de hebra”, “Bagre”, “Chiri”, “Suco”, “Chula”,

“Cachema”, “Chuyes” y “Tapadera”, obteniéndose una captura total de 350 kg (Tabla 4). Durante el Lance 01, el “Bereche” representó el 73% de la captura.

Composición por tallas

Se midieron 108 ejemplares de bereche (*Larimus pacificus*), dentro de un rango de tallas entre 11 - 18 cm de longitud total, con una moda principal en 16 cm (Tabla 5).

De un total de 65 ejemplares de machete de hebra (*Opisthonema libertate*) medidos, el rango de tallas fluctuó entre 17 - 21 cm de longitud total, con una moda ubicada en 19 cm.

La estructura por tallas del resto de especies se presenta en la tabla 5, aunque presentan un reducido número de ejemplares.

Madurez sexual

Según el análisis macroscópico de 35 gónadas del machete de hebra, los ejemplares se han encontrado en estadio virginal (85,7 %), y madurantes iniciales (14,3 %) (Tabla 6).

Alimentación

El contenido estomacal del “machete de hebra” fue básicamente fitoplancton. El principal item alimentario de la “cachema” lo constituyeron restos de peces; en los estómagos del suco se hallaron poliquetos, fitoplancton y ofiuroideos, y el item alimentario del bagre estuvo constituido por percebes y restos de estrellas.

3.5 Discusión

Las Aguas Subtropicales Superficiales presentes en el área cubierta por el MOPAS Paita 9710, han sido reemplazadas por las Aguas Ecuatoriales Superficiales, elevando la temperatura en aproximadamente 3 °C y disminuyendo el tenor de la salinidad en 0,5 ups aproximadamente. Por su intensidad inicial, como lo demuestra la capa de 60 m de estas aguas, y el cambio estacional que favorece la amplitud de este evento, es de esperar que este segundo pico sea de características similares o mayores a lo observado en julio-agosto de 1997, durante el primer pico.

Para octubre de 1997 el promedio de volúmenes de plancton fue de 0,83 mL/m³ (SÁNCHEZ *et al.* 1998), promedio superior al que se presentó en noviembre, en tanto que para el mismo mes en 1996 (VILLANUEVA *et al.* 1997), determinaron un promedio superior (1,0 mL/m³), lo cual indicaría que las anomalías térmicas positivas no permiten que se obtengan los valores registrados para la costa peruana como normales (mayor a 3 mL/m³).

En noviembre 1996 el fitoplancton se presentó en el 76% de las estaciones, siendo las condiciones favorables para ese año, pero desde inicios de 1997, el fitoplancton registró un decremento paulatino, destacando en octubre sólo en el 17% de las estaciones, siendo reemplazado totalmente por el zooplancton en noviembre, esto quizás por la incursión de AES en la zona de estudio o por el pastoreo realizado por los fitófagos.

La comunidad fitoplanctónica para octubre 1997 estuvo conformada principalmente por la diatomea nerítica *Thalassiosira* sp., apreciándose en esta oportunidad sólo presencia de diatomeas y dinoflagelados termófilos, lo que fue diferente para noviembre de 1996, cuando la composición estuvo compuesta por diatomeas de afloramiento y neríticas, al lado de dinoflagelados cosmopolitas.

Debido al Evento El Niño 1997-98, el dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* (ACF) no fue registrado en octubre ni noviembre de 1997, pero en noviembre de 1996 estuvo dentro de las 15 mn, indicando condiciones normales para ese año.

3.6 Conclusiones

1. Aguas Ecuatoriales Superficiales, con temperaturas de 25,2 a 26,6 °C y salinidades de 34,3 a 34,7 ups han cubierto el área de estudio.
2. Estas aguas han elevado las anomalías térmicas a 7,0 – 8,2 °C, con respecto a los 5,3 – 6,0 °C registrados el mes anterior.
3. La capa cubierta por las Aguas Ecuatoriales es de aproximadamente 60 m de espesor, desplazando a las Aguas Subtropicales Superficiales presentes el mes anterior.
4. La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell muestra un gran fortalecimiento, con proyección hacia el sur, como lo demuestran los relativamente altos valores de oxígeno en la capa subsuperficial.
5. El afloramiento costero se ha presentado bastante restringido a la costa, y principalmente frente a Paita, por la misma presión de las Aguas Ecuatoriales.
6. Los volúmenes de plancton estuvieron comprendidos entre 0,09 y 0,76 mL/m³, obteniéndose un volumen promedio de 0,37 mL/m³.
7. El zooplancton predominó en el 100% del área en estudio.
8. La comunidad fitoplanctónica estuvo representada por dinoflagelados y diatomeas termófilos, destacando los primeros por su mayor riqueza de especies; también se presentaron algunas diatomeas neríticas.
9. El indicador biológico de AES se distribuyó totalmente en el área en estudio, mientras que el de ASS se presentó en Sechura y entre Lobitos-Talara.
10. Los volúmenes de zooplancton han estado comprendidos entre 3,4 y 81 mL/100m³, volúmenes bajos pero con ligero aumento con respecto al mes anterior.
11. En el área de Paita, tanto los huevos como las larvas de anchoveta fueron escasas y se localizaron en Punta Balcones dentro de las 5 mn de la costa. No se encontraron huevos ni larvas de sardina.
12. El copépodo *Centropagos furcatus*, de aguas ecuatoriales, se ha distribuido en todas las estaciones.
13. En toda el área prospectada se registraron once especies de peces. El bereche (42,9%) y el machete de hebra (27,1%) fueron las especies predominantes en las capturas.
14. El mayor porcentaje de ejemplares analizados fueron sexualmente virginales. El machete de hebra tuvo principalmente juveniles, con tallas extremas de 16 y 21 cm, con moda 19 cm.
15. Los dos lances fueron costeros entre 03 y 05 millas de la costa.
16. En el área prospectada los recursos costeros se distribuyeron principalmente en concentraciones muy dispersas y dispersas.

TABLA . 1 Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: MOPAS Paita 9711 (22 - 23 / 11 / 97)

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)					
1	22/11/97	01:55	05°46,92	81°05,32	0	25,30	34,77	4,62					
					10	25,20	34,73	5,25					
					25	24,90	34,76	4,81					
2	22/11/97	03:10	05°47,00	81°12,00	0	25,20	34,72	4,84					
					3	22/11/97	04:05	05°48,20	81°19,20	0	25,30	34,68	4,81
3	22/11/97	04:05	05°48,20	81°19,20	0	25,30	34,68	4,81					
					10	25,20	34,67	4,77					
					25	25,20	34,67	4,59					
					50	25,10	34,74	4,62					
					75	24,20	35,05	4,15					
					100	22,90	35,13	3,81					
4	22/11/97	05:50	05°39,00	81°19,00	0	25,30	34,70	4,85					
5	22/11/97	06:50	05°32,25	81°19,00	0	25,80	34,51	4,81					
					10	25,60	34,58	4,67					
					25	25,50	34,58	4,75					
					50	25,10	34,81	4,58					
					75	24,45	35,08	3,90					
6	22/11/97	08:40	05°32,05	81°09,50	0	25,40	34,70	5,01					
					7	22/11/97	09:55	05°32,15	81°00,10	0	25,20	34,75	5,45
8	22/11/97	11:12	05°24,80	81°05,80	0	25,90	34,75	4,95					
					9	22/11/97	12:15	05°18,30	81°11,20	0	25,70	34,73	4,90
					25	25,40	34,76	4,79					
10	22/11/97	13:30	05°17,55	81°18,74	0	26,30	34,44	4,77					
					11	22/11/97	14:30	05°17,05	81°26,05	0	26,60	34,23	5,00
					10	26,10	34,94	4,86					
					25	26,00	34,37	4,66					
					50	25,50	34,78	4,59					
12	22/11/97	15:55	05°09,91	81°27,69	0	26,60	34,32	5,15					
					13	22/11/97	16:53	05°01,40	81°29,30	0	26,30	34,32	5,59
					10	26,30	34,37	5,11					
					25	25,90	34,45	4,83					
14	22/11/97	18:40	05°01,05	81°19,30	0	26,00	34,50	3,30					
					15	22/11/97	19:45	05°01,10	81°12,30	0	25,80	34,57	4,76
					25	25,30	34,73	4,59					
					0	25,70	34,61	4,67					
					10	25,40	34,64	5,02					
16	22/11/97	20:50	04°53,60	81°14,80	0	25,70	34,61	4,67					
					17	22/11/97	21:40	04°48,30	81°17,30	0	25,70	34,61	4,67
C-1	23/11/97	22:00	04°47,25	81°19,14	0	25,70	34,61	5,02					
					18	22/11/97	23:55	04°47,68	81°25,70	0	25,60	34,60	4,88
					19	23/11/97	00:55	04°48,00	81°32,00	0	25,80	34,67	5,05
					10	25,50	34,65	4,58					
					25	25,60	34,62	4,78					
					50	25,30	34,74	4,57					
20	23/11/97	02:30	04°40,42	81°33,99	0	26,00	34,56	5,12					
					21	23/11/97	3:40	04°33,30	81°34,90	0	26,30	34,49	5,09
					10	26,20	34,31	4,73					
					25	26,10	34,30	4,87					
					50	25,70	34,70	4,68					
22	23/11/97	5:15	04°33,14	81°27,70	0	26,10	34,41	5,02					
					23	23/11/97	6:25	04°34,30	81°20,30	0	26,00	34,42	4,67
					10	25,80	34,55	5,26					
					0	25,70	34,55	5,26					
C-2	23/11/97	09:30	04°44,31	81°17,78	0	25,70	34,55	5,26					

TABLA 2. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Paita 9711

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	25,3	25,3	25,8	25,2	25,7	26,6	26,3	25,8	25,7	25,8	26,3	26,0
Volumen mL/m ³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DIATOMEAS												
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coscinodiscus wailiesii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Detonula confervacea</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
DINOFLAGELADOS												
<i>Amphisolenia bidentata</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ceratium breve v. parallelum (AES)</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Ceratium buceros</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium candelabrum</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium carriense</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium dens</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium furca</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ceratium gibberum v. dispar (AC)</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium gravidum v. elongatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum f. spirale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium horrida</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium praelongum (ASS)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Ceratocorys armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis cuneos</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Diplopelta steinii</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
<i>Goniodoma polyedricum (AC)</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ornithocercus steinii</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Ornithocercus thummi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Podolampas bipes</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Prorocentrum micans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium brochi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium elegans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium grande</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium steinii</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis (AC)</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pyrocystis noctiluca (AC)</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrophacus steinii</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1

Leyenda

Ausente	= 0	AES = Aguas Ecuatoriales Superficiales
Presente	= 1	ASS = Aguas Subtropicales Superficiales
Poco abundante	= 2	AC = Aguas Cálidas
Abundante	= 3	
Muy abundante	= 4	

TABLA 3. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Paita 9711 (N° ind/100m³)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (mL/100 m ³)			79,2	19,9	10,1	9,8	3,4	12,4	81,0	55	34,3	32,1	11,6	7
Familia	Especie	Estadio												
Blenniidae	<i>Scartichthys gigas</i>	huevos												
		larvas												
Carangidae		larvas	4	2	1									
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos												
		larvas												
Engraulidae		huevos												
		larvas	25	1		856	19	4	793	3	1			
Exocoetidae		larvas												
Fistulariidae	<i>Fistularia</i> sp.	larvas												
Gerreidae		larvas												
Gobiidae		larvas	12	3										
Hemiramphidae	<i>Oxyphoramphus micropterus</i>	larvas												
Labridae	<i>Halichoeres</i> sp.	larvas												
Mugilidae		larvas												
Mullidae		larvas												
Myctophidae	<i>Lampanyctus</i> sp.	larvas												
		<i>Benthoosema panamense</i>	larvas											
Notacanthidae	<i>Leptocephalus</i> sp.	larvas												
Paralepididae	<i>Lestidiops</i> sp.	larvas												
Paralichthyidae	<i>Syacium ovale</i>	larvas												
		<i>Citharichthys platophrys</i>	larvas											
Photichthyidae	<i>Vinciguerrria lucetia</i>	larvas	1	9										
Pleuronectiformes		larvas												
Sciaenidae		larvas												
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas	3	1	1									
		larvas												
Serranidae		larvas												
Synodontidae		larvas												
No determinados		huevos	6		727	4								
		larvas												

TABLA 4. Lugares de pesca de los lances con red de cerco durante el MOPAS Paita 9711

Cala	Fecha	Posición		Dist. a costa	Prof. card.	TSM. (°C)	Cap. estim.	Especies		Peso Muestra	%	N°	Rango cm	Media cm	Moda cm
		Lat.	Long.					N. Científico	N. Común						
1	22/11/97	04°47'	81°19'	3	03-10	25,7	200,00	<i>Larimus pacificus</i>	"Bereche"	3,500	73	108	11-18	15,6	16
								<i>Selene peruvianus</i>	"Espejo"	0,320	6,7	10	10-16		
								<i>Hipoglossina macrops</i>	"Lenguado de ojo grande"	0,250	5,2	4	15-17		
								<i>Chloroscombrus orqueta</i>	"Chuyes"	0,230	4,8	4	16-17		
								<i>Cynoscion analis</i>	"Cachema"	0,500	10,4	10	12-20		
								Total				200,00		4,800	100,0
2	23/11/97	04°48'	81°20'	5	04-10	25,7	150,00	<i>Opisthonema libertate</i>	"Machete hebra"	4,401	32,1	65	17-21	19,1	19
								<i>Bagre panamensis</i>	"Bagre marino"	2,130	15,5	13	21-30		
								<i>Pepililus medius</i>	"Chiri"	0,742	5,4	5	20-24		
								<i>Paralanchurus peruanus</i>	"Suco"	0,795	5,8	12	17-20		
								<i>Menticirrhus rostratus</i>	"Chula"	0,500	3,7	5	18-23		
								<i>Hipoglossina macrops</i>	"L. de ojo Grande"	0,141	1,0	3	13-18		
								<i>Urotrygon asterias</i>	"Tapadera"	5,000	36,5	5			
Total				150,00		13,709	100,0	108							
Total				350,00		18,509	100,0	244							

Otros: *Cacharhinus falciformis* "Tollo mantequero"
Rhinobatos planiceps "Guitarra"

TABLA 5. Composición por tallas de las principales especies capturadas durante la operación MOPAS Paita 9711

Long. (cm)	Cala 1										Cala 2										Total / Especie				
	Bereche		Espejo		Lengüeta		Chuyes		Cachema		Machete Hebra		Bagre		Chiri		Suquillo		Chula		Lengüeta		Lengüeta o	Lengua-	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
10			2	20																				0	0
11	3	2,8																						0	0
12	5	4,6	1	10					3	30														0	0
13	2	1,9							3	30											1	25		1	25
14	6	5,6																						0	0
15	16	14,8	5	50	3	75																		3	75
16	63	58,3	2	20			3	75	1	10														0	0
17	10	9,2			1	25	1	25	1	10	2	3,1				3	25				1	25	2	2	50
18	3	2,8							1	10	16	24,6				2	16,7	2	40	2	2	50	2	2	50
19											26	40				4	33,3	2	40					0	0
20									1	10	18	27,7			1	20	3	25						0	0
21											3	4,6	2	15,4	2	60								0	0
22																								0	0
23													2	15,4	1	20			1	20				0	0
24													1	7,7	1	20								0	0
25													2	15,4										0	0
26													3	23										0	0
27													1	7,7										0	0
28																								0	0
29													1	7,7										0	0
30													1	7,7										0	0
Total %	108	100	10	100	4	100	4	100	10	100	65	100	13	100	5	120	12	100	5	100	4	100	8	1368	
PM (k)	3,5		0,32		0,25		0,23		0,5		4,401		2,13		0,742		0,745		0,5		0,141				

TABLA 6. Condición sexual del machete de hebra capturado durante la operación MOPAS Paita 9711

Sexo	Estadio Sexual		Total
	II	III	
Hembras	11	4	15
%	31,4	11,4	42,8
Machos	19	1	20
%	54,3	2,9	57,2
Machos / Hembras	31	4	35
%	85,7	14,3	100

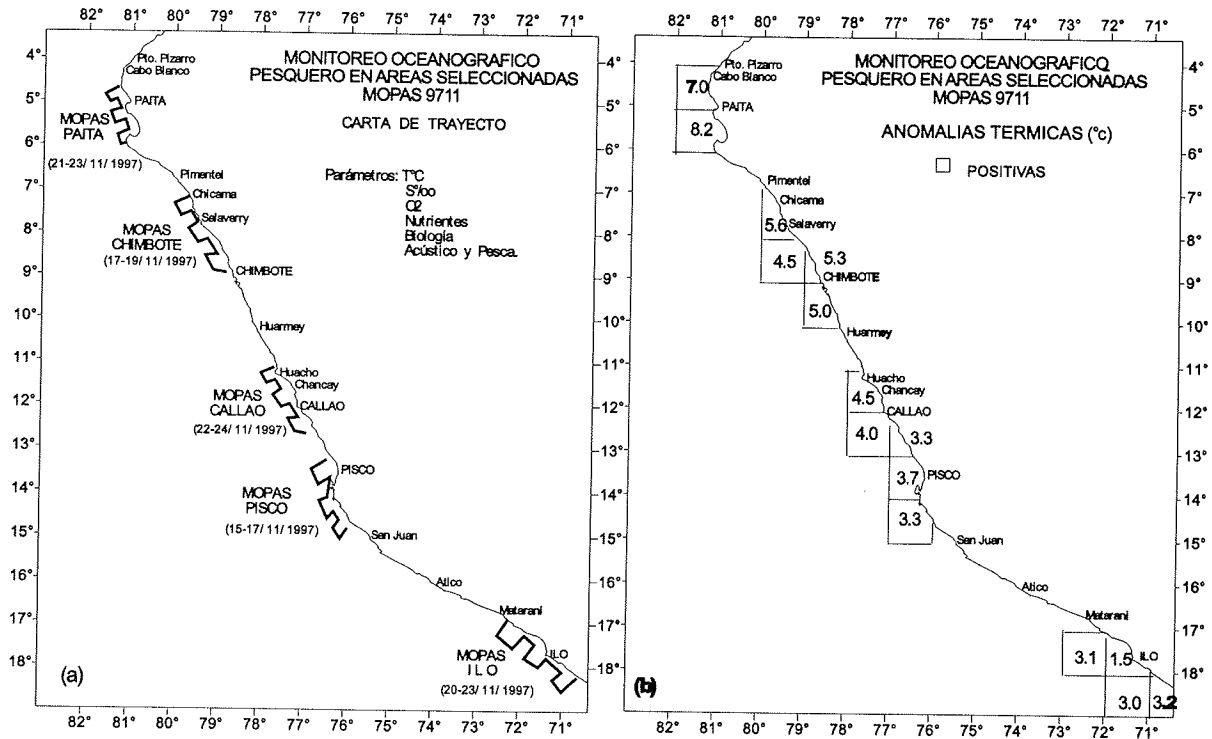


FIGURA 1. a) Cobertura de la operación MOPAS 9711 y b) Anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de Noviembre

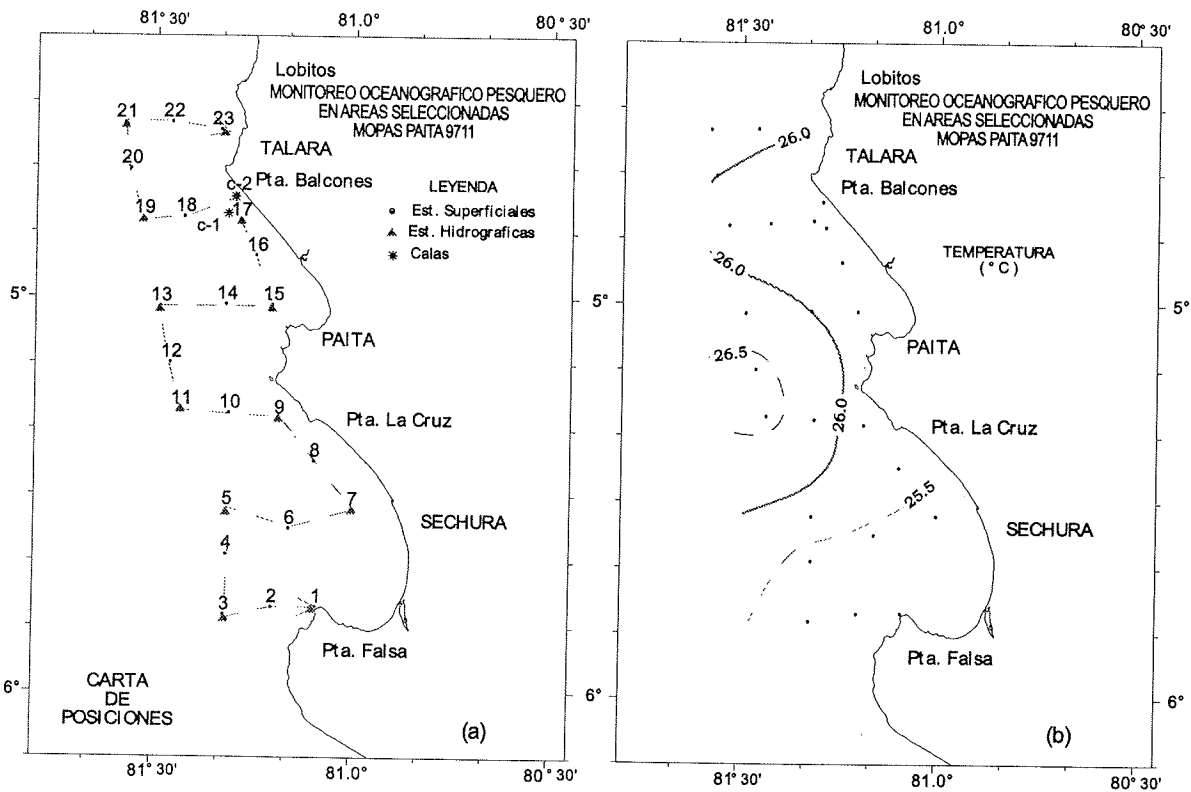


FIGURA 2. a) Carta de trayecto y ubicación de estaciones y b) Distribución de temperatura superficial del mar MOPAS Paita (21-23/11/1997). E/P José Mercedes.

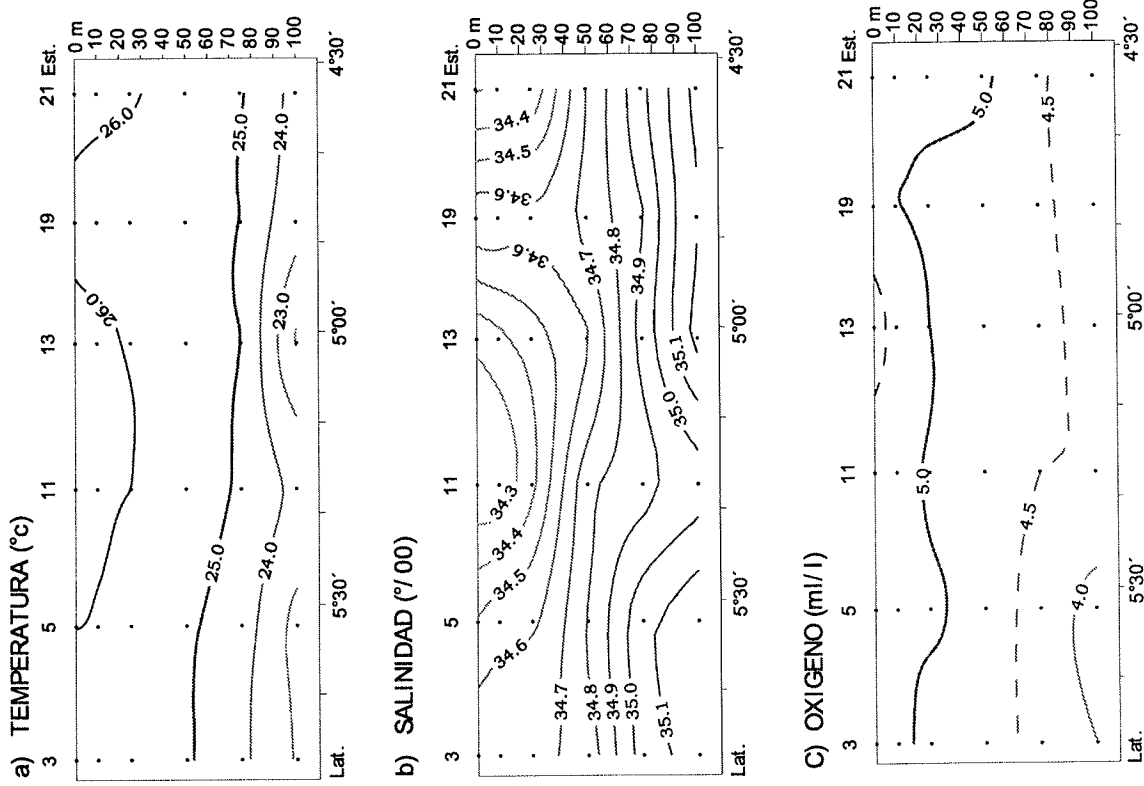


FIGURA 4. Secciones verticales de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L), alrededor de las 15 mn frente a Paíta, con datos del MOPAS Paíta 9711.

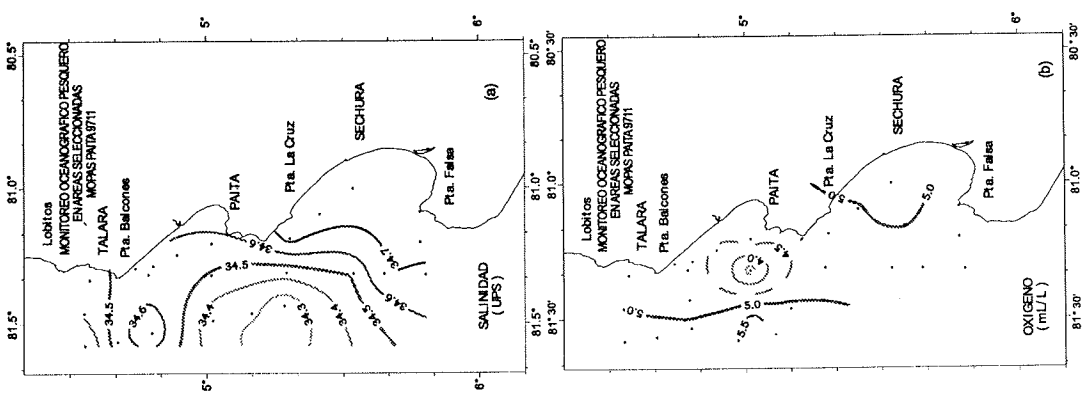


FIGURA 3. a) Distribución superficial de la Salinidad (ups) y b) Oxígeno disuelto (mL/L). MOPAS Paíta 9711.

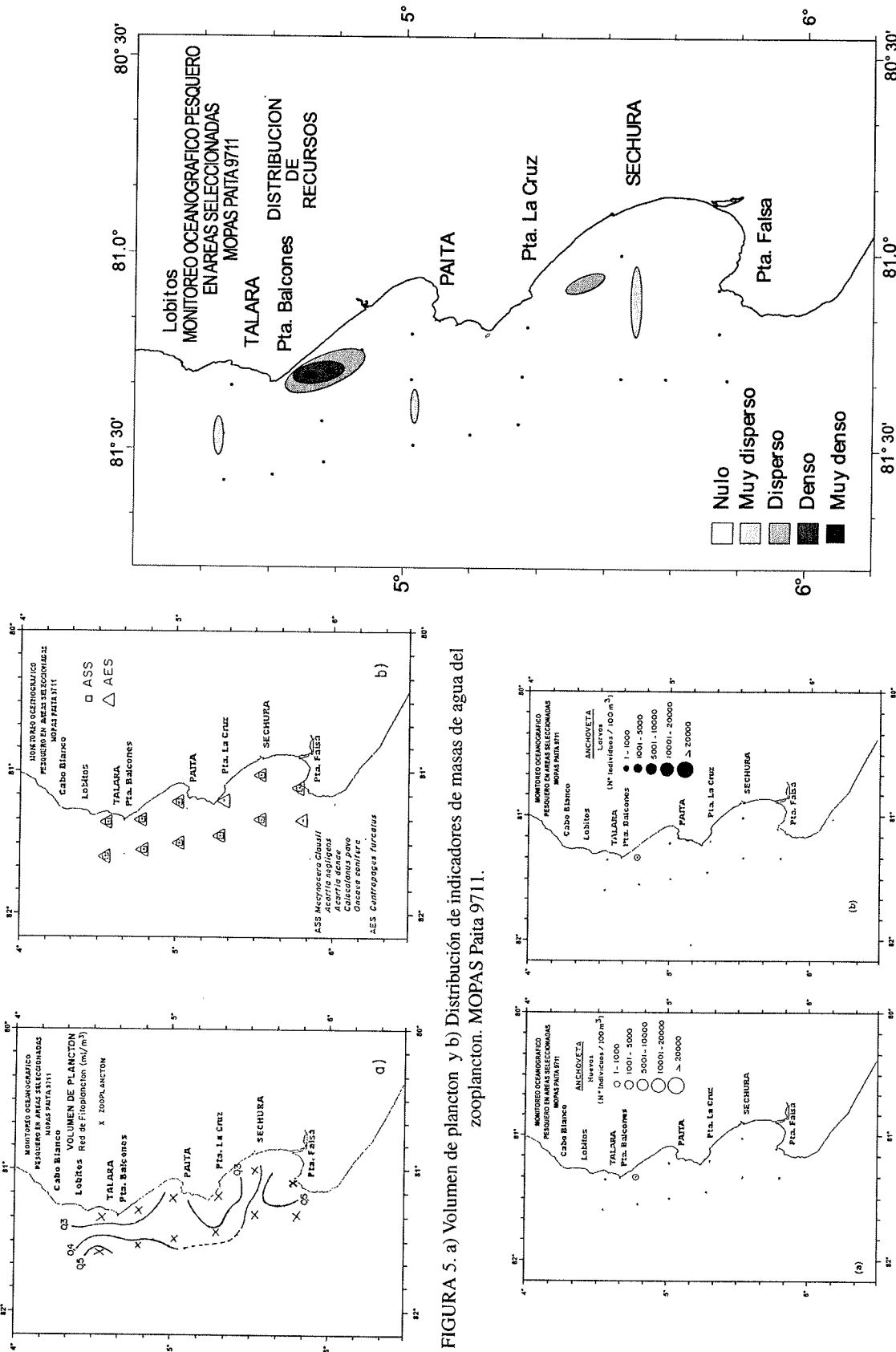


FIGURA 5. a) Volumen de plancton y b) Distribución de indicadores de masas de agua del zooplankton. MOPAS Paita 9711.

FIGURA 6. a) Distribución y abundancia de huevos y b) Larvas de anchoveta. MOPAS Paita 9711.

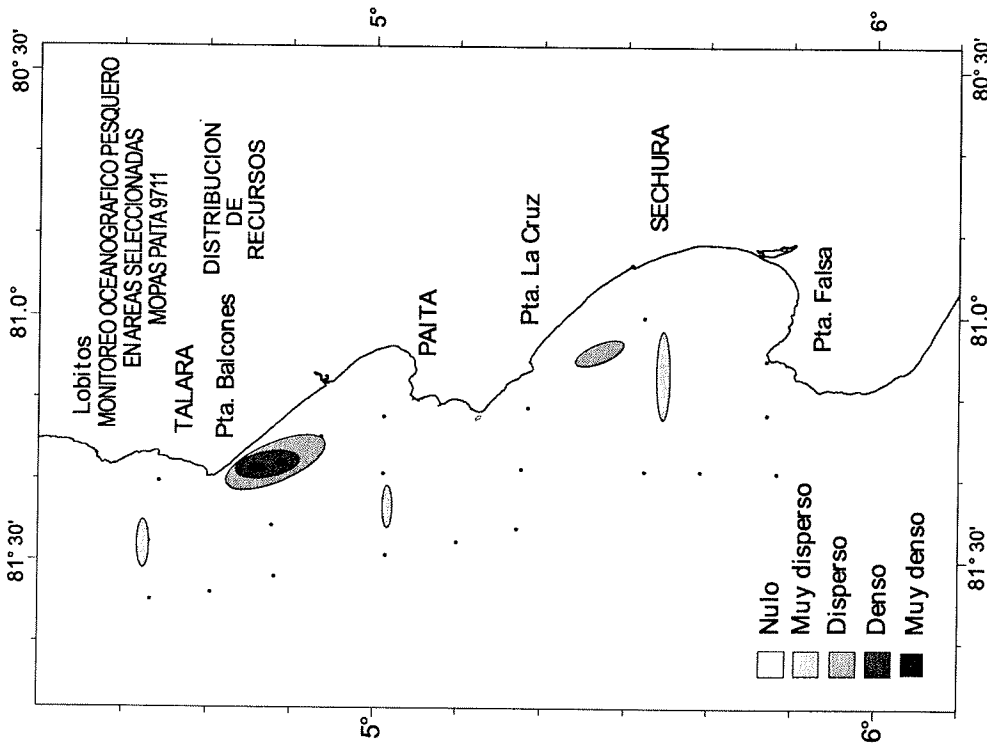


FIGURA 7. Distribución y concentración de recursos pelágicos costeros. MOPAS Paita 9711.

4. MOPAS CHIMBOTE (17-19/11/1997)

El área de estudio estuvo enmarcada entre los 09°12' y 07°38' S, navegándose 6 transectas con distancias variables de 16 a 23 mn de la costa (Fig. 8a). Las transectas se ubicaron frente a Chimbote, Punta Chao, sur de Guañape, Salaverry y las dos últimas al norte de Huanchaco y de Chicama; se realizaron 23 estaciones y 3 lances de comprobación.

4.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

El ambiente superficial durante el MOPAS Chimbote ha presentado temperaturas entre 21,5 a 22,5 °C (Tabla 7 Fig. 8b). Entre Punta Chao - Guañape se distinguió el núcleo más frío (< 21,5 °C), mientras que frente a Chicama, Salaverry y Chimbote, flujos de aguas cálidas (> 22 °C) muestran gran aproximación a la costa.

Los valores obtenidos son aproximadamente 2 °C más elevados que en octubre último, lo que ha repercutido también en un incremento en las anomalías térmicas positivas, los mismos que en esta oportunidad se han presentado de 4,5 a 5,6 °C entre Pimentel - Chimbote (Fig. 1b), mientras que el mes anterior se registraron anomalías positivas de 3,6 a 4,8 °C en la misma área (MOPAS 9710).

La proyección costera de las Aguas Ecuatoriales Superficiales se manifestó claramente y con gran intensidad en la superficie del mar, las altas salinidades registradas durante el MOPAS 9710 (> 35,3 ups), han disminuido a 34,74 - 35,14 ups (Fig. 9a), debido a la mezcla con las AES (<34,8 ups), las mismas que se manifiestan por el norte y sur del área de estudio, quedando en la parte central, rezagos de las ASS.

El oxígeno disuelto en la superficie del mar se presentó en un rango de 3,5 a 5,5 mL/L, (Fig. 9b) con los valores más elevados fuera de las 15 mn, encontrándose las mayores concentraciones en la región más occidental del área de estudio.

4.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La columna de agua hasta 75 m de profundidad mostró profundización de isotermas, sin una termoclina definida (Fig. 10a), temperatura de 23,5 °C alcanzó los 30 m de profundidad en el extremo norte (frente a Chicama), mientras que la de 22 °C se ubica entre 25 a 40 m en gran parte de la sección. La isoterma de menor valor (19 °C), se ubica a 75 m y sólo es apreciada en el extremo sur (frente a Chimbote).

La concentración de la salinidad observada en la sección paralela a la costa, indica la gran intensidad de la proyección de las AES, las mismas que alcanzaron profundidades hasta de 75 m en las estaciones 21, 19 y 3 (Fig. 10b), ubicadas las 2 primeras en la zona norte y la tercera en el sur, quedando en el centro del área núcleos de las altas salinidades presentes el mes anterior

El oxígeno disuelto en esta sección presentó concentraciones entre 5,5 y 1,5 mL/L (Fig. 10c), valores mayores de 3 mL/L predominaron hasta los 50 m, asociados a temperaturas de 22 y 23,5 °C, mientras que a 75 m predominaron concentraciones mayores de 1,5 mL/L, lo que indica que

asociada a las AES, la ESCC también se ha fortalecido, y presenta una gran proyección hacia el sur, como lo demuestran las relativas altas concentraciones de oxígeno en el fondo.

4.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton en superficie fueron bajos, variando entre 0,14 mL/m³ (Est. 15) y 0,89 mL/m³ (Est. 7) dando un valor promedio de 0,39 mL/m³, asociados a temperaturas mayores de 21,0 °C. Se presentaron pequeñas concentraciones (0,5 mL/m³) en Chicama y entre Guañape-Chimbote (Fig. 11a).

El fitoplancton presentó una dominancia del 73%, el zooplancton fue dominante en el 9% y el 18 % restante compartieron dominancia el fito y zooplancton.

La comunidad fitoplanctónica se caracterizó por encontrarse en fases avanzadas de la sucesión destacando principalmente especies neríticas de gran tamaño como *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailessi*, *Lithodesmium undulatum*, *Detonula confervacea*, *Ditylum brightwellii*, *Eucampia zoodiacus* y *Thalassionema nitzschioides*.

Diatomeas oceánicas también se hicieron presentes aunque no alcanzaron abundancias destacables, entre ellas tenemos a *Proboscia alata f. indica*, *Planktoniella sol*, *Rhizosolenia calcar-avis*, y *Helicotheca tamesis*.

Los dinoflagelados fueron abundantes (*Protoperidinium depressum*, *Ceratium fusus*, *C. furca*) mostrando una mayor riqueza especies de ambientes oceánicos, entre las que destacaron *Ceratium gibberum*, *C. trichoceros*, *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium carriense v. volans*, *C. lunula*, *C. macroceros* y *Protoperidinium oceanicum* (Tabla 8).

Zooplancton

En esta área los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 5,7 y 112,0 mL/100m³, el menor volumen se localizó a 18 mn de la costa frente a Chicama (Est. 21) mientras que el mayor estuvo frente a Guañape a 4 millas de la costa (Est. 9, Tabla 9). Estos valores se incrementaron en relación a los hallados en octubre cuando estuvieron entre 5,3 y 48,2 mL/100m³.

Constituyeron grupos predominantes del zooplancton en esta área, los copépodos, seguidos de los decápodos, eufáusidos y quetognatos.

Los copépodos *Acartia danae*, *A. negligens* y *Calocalanus pavo*, de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se distribuyeron frente a Chicama y Chimbote a 17 mn de la costa y frente a Huanchaco a 3 mn de la costa (Fig. 11b).

Centropages furcatus, especie de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), estuvo frente a Chicama, Punta Chao y Chimbote a 20 millas de la costa (Fig. 11b), distribución diferente de la encontrada en el mes anterior (GIRÓN 1998) cuando esta especie se presentó entre las 5 y 15 millas de distancia de la costa.

La especie *Eucalanus inermis*, de Aguas Costeras Frías (ACF), se localizó frente a Punta Chao a 17 millas de la costa (Fig. 11b).

Ictioplancton

Las especies determinadas en esta área fueron los huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax*), larvas de caballa (*Scomber japonicus peruanus*), pejerrey (*Odontesthes regia regia*), borracho (familia Blenniidae) y de *Vinciguerria lucetia*, entre otros (Tabla 9).

Los huevos de anchoveta estuvieron entre Huanchaco y Guañape a 17 millas y frente a Punta Chao a 7 millas de la costa, con abundancias bajas de 4 y 665 huevos/100m³ (Fig. 12a). Mientras que las larvas estuvieron en una sola estación, frente a Punta Chao a 7 millas de la costa (Fig. 12b).

Se observó una menor distribución latitudinal tanto de huevos como de larvas de anchoveta, en relación a la encontrada en el muestreo efectuado en octubre, cuando estuvieron en toda el área muestreada entre Chicama y Chimbote (GIRÓN 1998).

Con respecto a las larvas de sardina, se encontraron frente a Punta Chao y Chimbote a 7 y 18 millas de la costa, se ha observado un ligero desplazamiento de éstas hacia la parte sur de la zona muestreada en relación a la distribución encontrada en el mes anterior entre Guañape y Chimbote a 17 millas de la costa (GIRÓN 1998).

Las larvas de *Scomber japonicus* se encontraron frente a Chimbote y Punta Chao a 15 y 5 mn de la costa, respectivamente. El mayor número de especies (6) se determinó frente a Punta Chao.

4.4 Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

En el área prospectada entre 16 y 23 millas de la costa, los recursos se distribuyeron en forma muy dispersa desde Chimbote hasta Chicama (Fig. 13).

Verticalmente los recursos se registraron hasta las 12 bz de profundidad, presentando las mayores concentraciones entre 10 y 12 bz.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas por especies

En el área prospectada se realizaron 4 lances (Tabla 10) obteniéndose una captura total de 175,1 kg (Tabla 11).

El primer lance se ejecutó a 5 millas de distancia de la costa, frente a Islas Guañape (08°31'35 - 78°57'35) a una profundidad de 10 bz; registrándose una captura total de 150 kg, constituidas por 3 especies de peces. El mayor porcentaje de la captura total correspondió al "bonito" *Sarda chiliensis chiliensis* (58,8%) seguido de la "caballa" *Scomber japonicus* (33,6%) .

El segundo lance se realizó a 2 millas de la costa y a una profundidad de 6 bz, frente a Isla Chao (08°45'28"-78°47'36"), obteniéndose una captura total de 0,25 kg, constituidos por "cachema" *Cynoscion analis* (60%) y "pampanito" *Peprilus medius* (40%).

El tercer lance fue efectuado a 2 millas de la costa a una profundidad de 10 bz, frente a Cola de Santa (zona sur de la isla Santa, 09°05'50"-78°40'42") con una captura total de 4,8 kg. El mayor porcentaje correspondió a la "cachema" *Cynoscion analis* (40,4%).

El cuarto lance se realizó a 0,25 millas de la costa, a una profundidad de 12 bz, frente a Cola de Santa (09°02'29"-78°38'39") registrándose una captura total de 20 kg, identificándose 6 especies de peces. La mayor proporción correspondió a la "lisa" *Mugil cephalus* (64,5%).

Estructura por tallas

La estructura por tamaños de la *Anchoa nasus* "samasa" tuvo un rango entre 5 y 15,5 cm, con moda principal en 13,5 cm y otra secundaria en 12,5 cm, con una media de 12,8 cm (Fig. 14a).

Sarda chiliensis chiliensis "bonito" con rango de tallas entre 38 y 44 cm, con una moda en 39 cm y media de 40 cm (Fig. 14b).

Scomber japonicus "caballa" con tallas extremas de 27 y 34 cm de longitud a la horquilla, moda y media de 28 cm (Fig. 14c).

Cynoscion analis "cachema", con un rango de tallas entre 15 y 31 cm, con una moda principal en 17 cm y media de 18,9 cm (Fig. 14d), principalmente juveniles.

Los ejemplares de *Mugil cephalus* "lisa" con tallas entre 23 y 44 cm, la estructura por tamaños estuvo conformada por 3 grupos modales, una principal en 26 cm y otras secundarias correspondientes a 36 y 38 cm. El mayor porcentaje constituido por individuos juveniles (Fig. 14e).

Madurez sexual

La progresión de los estadios sexuales de "bonito", mostró que el mayor porcentaje de los individuos se encontró en estadios de maduración (62%), y en menor proporción en proceso de desove (17%) (Fig. 15a).

El 67% de los ejemplares "caballa" conformados por individuos en estadios de maduración, y en menor porcentaje se encontró desovando (Fig. 15b).

El análisis de los estadios sexuales de la "cachema", evidenció el predominio de individuos juveniles en un porcentaje de 88%, seguido de ejemplares en maduración media (12%) (Fig. 15c).

En la estructura según grados de maduración sexual de la "lisa" destacaron los estadios inmaduros (50%), y en menor proporción los estadios madurantes (44%) (Fig. 15d).

Recurso pesquero - ambiente

Las condiciones térmicas superficiales muestran la continuidad e intensificación del evento El Niño 1997. Los valores de la TSM fluctuaron entre 21,5 °C y 22,5 °C. Haciendo un análisis a las isotermas superficiales, se observa que los recursos ícticos se encontraron replegados a la costa, con una distribución delimitada por la isoterma de 22 °C. Las concentraciones dispersas de bonito, caballa y samasa estuvieron asociados a la isoterma de 21,5 °C.

4.5 Discusión

Cambios sustanciales presentó el área cubierta por el MOPAS Chimbote. La presencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales ha dado lugar a la elevación de la temperatura en aproximadamente 2 °C, con respecto al mes anterior, y una gran disminución de la concentración de salinidad, cambiando radicalmente las características de un mes a otro.

Por otro lado la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, que el mes anterior se encontraba debilitada, en esta oportunidad se mostró fortalecida y con proyección hacia el sur.

Con respecto al plancton, tenemos que para 1995 y 1996 los volúmenes de plancton, estacionalmente, presentaron valores promedios muy semejantes, oscilando entre 2,6 y 3,0 mL/m³, con una tendencia a la disminución en las concentraciones de noviembre (1,0 mL/m³).

Desde setiembre de 1997 los volúmenes de plancton han mostrado en forma general una disminución en las concentraciones (1,9 mL/m³) observándose en la presente operación un valor medio de 0,39 mL/m³, valor muy bajo con respecto a otros años.

Debido a las altas temperaturas superficiales (24,1 °C) registradas para el presente período, se pudo observar una ausencia de especies de las primeras fases de la sucesión fitoplanctónica, las cuales fueron reemplazadas por especies neríticas y dinoflagelados. Para períodos semejantes en años anteriores, y asociadas a temperaturas menores de 20,0 °C, se pudo observar especies de alta tasa de reproducción en concentraciones relativamente altas.

La composición espeziológica registrada es muy semejante a la observada para octubre (MOPAS 9710) según SÁNCHEZ *et al.* (1998), aunque con una mayor diversidad de especies de aguas oceánicas, indicándonos la presencia del evento EN 1997-98.

El tipificador de ACF, *Protoperidinium obtusum*, estuvo presente en forma restringida localizado a 5 mn de Huanchaco, lo mismo que fue observado para octubre del mismo año.

Ornithocercus steinii, organismo asociado a AES, fue localizado frente a Chicama, indicándonos un desplazamiento de esta masa de agua fuera de su límite normal, confirmando así la presencia de un evento EN.

4.6 Conclusiones

1. El área de estudio ha presentado temperaturas entre 21,5 y 22,5 °C, que representan en promedio 2 °C más que el mes anterior.

2. Las anomalías térmicas se han elevado a 4,5 y 5,6 °C, pues en el mes anterior se registraron 3,6 y 4,8 °C.
3. La gran proyección de las Aguas Ecuatoriales Superficiales ha bajado el alto tenor de salinidad registrado el mes anterior, formándose mezclas considerables en la parte central del área de estudio.
4. No hay una termoclina definida, por la misma presencia de las Aguas Ecuatoriales, las que alcanzan profundidades de 75 m frente a Chimbote y Chicama.
5. La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell presenta una notable proyección hacia el sur, como lo demuestra el relativo alto contenido de oxígeno en el fondo.
6. Los volúmenes de plancton en superficie fueron bajos, variando entre 0,14 mL/m³ y 0,89 mL/m³ dando un valor promedio de 0,39 mL/m³.
7. El fitoplancton presentó una dominancia del 73%, encontrándosele en fases avanzadas de la sucesión, con presencia de especies neríticas de gran tamaño como *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailessi*, *Lithodesmium undulatum*, *Detonula confervacea*, *Ditylum brightwelli*, *Eucampia zoodiacus* y *Thalassionema nitzschioides*.
8. Los dinoflagelados mostraron una mayor riqueza de especies de ambientes oceánicos destacando *Ceratium gibberum*, *C. trichoceros*, *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium carriense v. volans*, *C. lunula*, *C. macroceros* y *Protoperidinium oceanicum*.
9. *Protoperidinium obtusum* (indicador de ACF) fue localizado a 5 mn de Huanchaco, mientras que la presencia de *Ornithocercus steinii*, organismo asociado a AES frente a Chicama, indicaría desplazamiento de estas aguas fuera de su límite normal.
10. En Chimbote los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Huanchaco y Guañape a 17 millas y frente a Punta Chao a 7 millas de la costa, con abundancias bajas de 4 y 665 huevos/100 m³ y las larvas sólo estuvieron frente a Punta Chao a 7 millas de la costa.
11. Concentraciones dispersas de recursos costeros caracterizaron al área prospectada.
12. Frente a Isla Guañape se localizaron concentraciones dispersas de bonito, caballa y samasa asociadas a las isolíneas de 21,5 °C.
13. En toda el área prospectada se registraron 11 especies de peces. Los mayores porcentajes de la captura total correspondieron al bonito (50,4%), caballa (28,8%) y samasa (7,04%).
14. La samasa estuvo constituida principalmente por adultos, con tallas extremas de 5,0 y 15,5 cm, con una moda principal en 13,5 cm.
15. El bonito presentó un rango de tamaños entre 38 y 44 cm, con una moda en 39 cm.
16. Frente a Isla Guañape a 5 millas de la costa se localizó a la caballa, comprendida dentro de un rango de tallas de 27 y 34 cm, con una moda en 28 cm.
17. Entre Isla Chao e Isla Santa, y dentro de las 2 millas de la costa, se capturaron individuos inmaduros de cachema y lisa, con modas principales en 17 y 27 cm respectivamente.

TABLA 7. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: MOPAS Chimbote 9711 (17 - 20/11/1997)

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
1	11/17/97	14:22	09° 05,11	78° 38,39	0	22,50	34,74	4,71
					10	21,40	34,80	3,66
2	11/17/97	16:00	09° 07,56	78° 45,20	0	22,10	34,88	4,79
3	11/17/97	18:02	09° 12,21	78° 52,43	0	22,30	34,88	5,21
					10	22,10	34,85	5,14
					25	21,80	34,83	4,19
					50	20,80	34,87	3,78
					75	18,90	34,84	1,89
4	11/17/97	20:45	09° 04,43	78° 58,02	0	22,30		5,46
4a	11/17/97	22:30	08° 57,55	79° 03,40	0	22,50	34,86	
5	11/17/97	23:40	08° 52,41	79° 07,29	0	22,80		3,72
					10	22,70	34,96	3,51
					25	22,40	34,95	3,39
					50	22,00	34,92	3,28
					75	20,10	34,88	1,44
6	11/18/97	2:00	08° 47,52	79° 02,09	0	22,10	34,94	5,27
7	11/18/97	4:14	08° 45,08	78° 51,49	0	21,30	34,98	3,76
					10	21,20		3,66
8	11/18/97	5:40	08° 39,27	78° 52,23	0	20,90	34,91	3,55
9	11/18/97	7:55	08° 30,21	78° 56,55	0	21,30	34,97	4,50
					10	21,20		
10	11/18/97	9:45	08° 33,02	79° 02,33	0	21,90	35,03	4,45
11	11/18/97	11:29	08° 34,21	79° 10,45	0	22,40	35,07	5,46
					10	22,30	35,12	5,34
					25	22,00	35,08	4,79
					50	21,00	35,04	3,08
					70	20,70	35,08	1,84
12	11/18/97	13:15	08° 25,47	79° 12,55	0	22,20	35,09	4,57
13	11/18/97	15:40	08° 15,31	79° 14,36	0	22,30	35,15	4,96
					10	22,20	35,12	4,54
					25	22,00	35,04	4,49
					50	21,30	35,03	2,68
					60	21,20	35,11	2,29
14	11/18/97	17:40	08° 13,00	79° 08,00	0	22,00	35,15	
15	11/18/97	18:45	08° 08,37	79° 05,07	0	21,70	35,23	4,37
16	11/18/97	20:30	08° 03,23	79° 11,33	0	21,50	35,12	4,19
17	11/18/97	21:55	07° 57,24	79° 17,38	0	21,90	35,10	3,97
					10	21,90		3,33
18	11/19/97	0:00	07° 58,44	79° 25,19	0	21,10	35,24	4,26
19	11/19/97	1:35	08° 00,02	79° 31,32	0	21,90	34,84	4,66
					10	21,90	34,81	3,85
					25	21,90	34,81	3,84
					50	21,20	34,82	2,43
20	11/19/97	3:45	07° 51,18	79° 38,53	0	22,10	34,84	4,43
21	11/19/97	5:20	07° 45,02	79° 43,53	0	24,10	34,95	4,61
					10	24,10	34,95	4,59
					25	24,10	34,95	4,59
					50	21,50	34,79	2,53
					75	21,30	34,81	2,29
22	11/19/97	8:30	07° 41,03	79° 37,24	0	22,80	34,86	4,36
23	11/19/97	10:05	07° 37,44	79° 30,53	0	21,90	34,81	3,67
					10	21,80		3,31
C-1	11/20/97	2:40	08° 31,35	78° 57,35	0	21,80		
C-2	11/20/97	7:30	08° 45,28	78° 47,36	0	21,90		
C-3	11/20/97	12:00	09° 00,55	78° 40,42	0	22,10		
C-4	11/20/97	13:00	09° 02,30	78° 38,19	0	22,90		

TABLA 8. Análisis cualitativo de fitoplancton superficial MOPAS Chimbote 9711

Estación	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	22,3	22,8	21,3	21,3	22,4	22,3	21,7	21,9	21,9	24,1	21,9
Volumen (mL/m ³)	0,36	0,18	0,89	0,88	0,25	0,24	0,14	0,16	0,39	0,38	0,49
DIATOMEAS											
<i>Actinoptychus undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	1	1	1	0	0	2	0	0	1	1
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	1	0	2	2	2	2	2	2	0	3
<i>Detonula confervacea</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	1
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Helicotheca tamesis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Planktoniella sol</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Thalassiosira partheneta</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	1	2	0	0	0	2	1	0	2	0	0
DINOFLAGELADOS											
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2
<i>Ceratium carriense</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium carriense</i> v. <i>volans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
<i>Ceratium furca</i>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Ceratium furca</i> v. <i>eugrammum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium gibberum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium tripos</i> v. <i>pulchellum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Dissodium asymmetricum</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ornithocercus magnificus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperdinium claudicans</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Protoperdinium conicoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Estación	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	22,3	22,8	21,3	21,3	22,4	22,3	21,7	21,9	21,9	24,1	21,9
Volumen (mL/m ³)	0,36	0,18	0,89	0,88	0,25	0,24	0,14	0,16	0,39	0,38	0,49
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1
<i>Protoperidinium grande</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS											
<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Leyenda:

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

TABLA 9. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Chimbote 9711. (N° organismos/100m³)

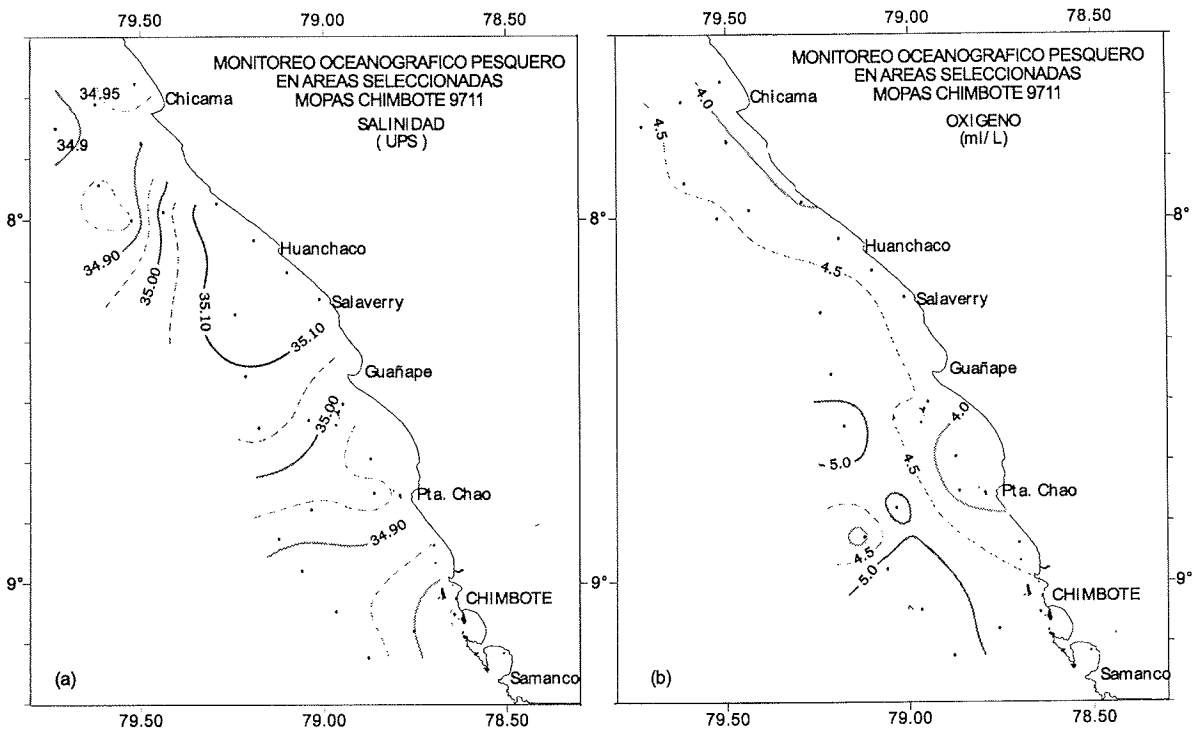
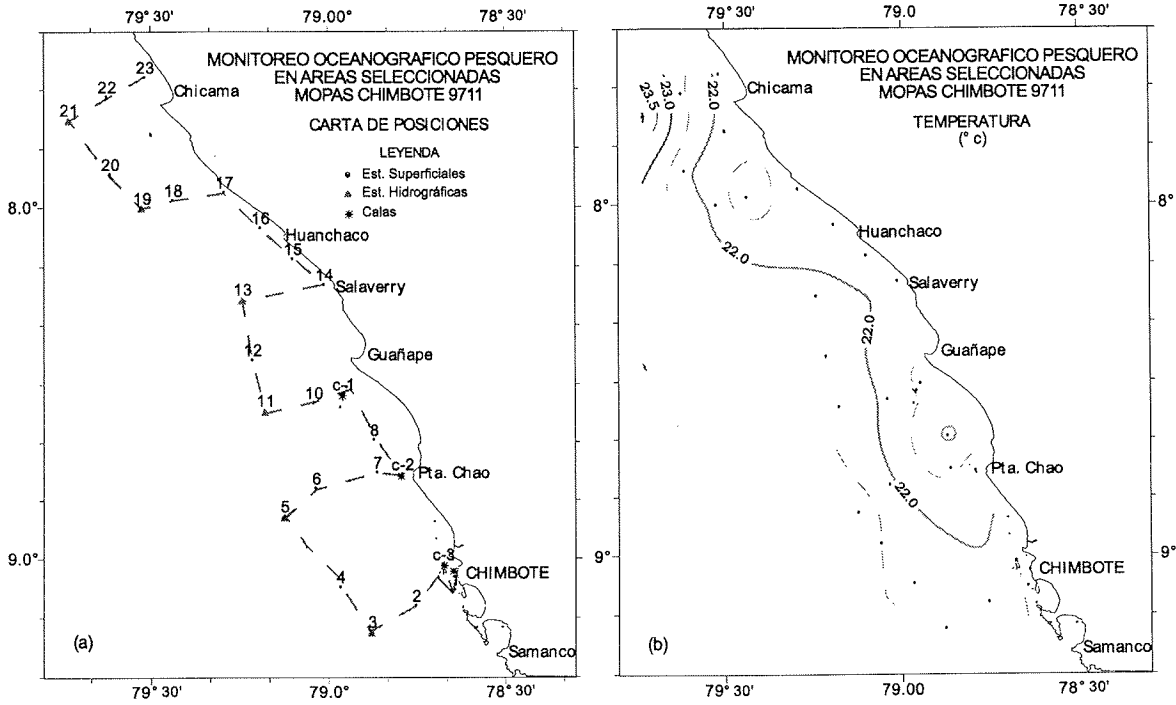
Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	
Volumen (mL/100m ³)	27,0	18,9	21,7	41,0	112,0	7,4	19,3	24,0	35,3	40,9	5,7	20,8	
Familia	Especie		Estadio										
Atherinidae	<i>Odontesthes regia</i>		larvas									7	
Engraulididae	<i>Engraulis ringens</i>		huevos		4	645	9				221		
	<i>Engraulis ringens</i>		larvas		13								
Engraulididae			huevos		11	141	4					17	
			larvas		6	9	379	275					
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>		larvas		7								
Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>		larvas		45	1							
Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.		larvas		2								
			larvas		2								
Gobiidae			larvas		4								
Myctophidae	<i>Benthosema</i> sp.		larvas								2		
Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i>		larvas		4								
	<i>platophrys</i>		larvas										
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>		larvas		9	19							
Sciaenidae			larvas		4								
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>		larvas		54	3							
			larvas		2	4							
No determinados			huevos		10	47	11	125	4			113	5
			larvas								4	5	

TABLA 10. Lugares de pesca de los lances del MOPAS Chimbote 9711.

Lance	Posición		Zonas de Pesca	Distancia mn	Profundidad bz	Captura kg	TSM °C
	Latitud	Longitud					
1	08° 31,356	78° 57,355	Frente a Islas Guañape	5	10	150	21,5
2	08° 45,282	78° 47,367	Frente a Isla el Chao	2	6	0,25	22
3	09° 05,508	78° 40,423	Frente Cola de Santa	2	10	4,8	22
4	09° 02,298	78° 38,195	Frente Cola de Santa	0,25	12	20	22

TABLA 11. Composición por especies y capturas según lances MOPAS Chimbote 9711.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	LANCE 1		LANCE 2		LANCE 3		LANCE 4		TOTAL	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
PECES											
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>					0,94	19,58			0,94	0,54
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	88,27	58,82							88,27	50,42
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	50,44	33,61							50,44	28,81
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>			0,15	60,00	1,94	40,40	0,94	4,70	3,03	1,73
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>							12,90	64,50	12,90	7,37
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>							3,09	15,45	3,09	1,76
Mis mis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>							0,26	1,30	0,26	0,15
Pampanito	<i>Peprilus medius</i>			0,10	40,00			1,49	7,45	1,59	0,91
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>					0,93	19,37			0,93	0,53
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	11,34	7,56			0,99	20,63			12,33	7,04
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus sierra</i>							1,32	6,60	1,32	0,75
TOTAL		150	100	0,25	100,00	4,80	100,00	20	100,00	175,10	100,00



MOPAS CHIMBOTE 9711

SECCION PARALELA A LA COSTA (18-19/11/1997)

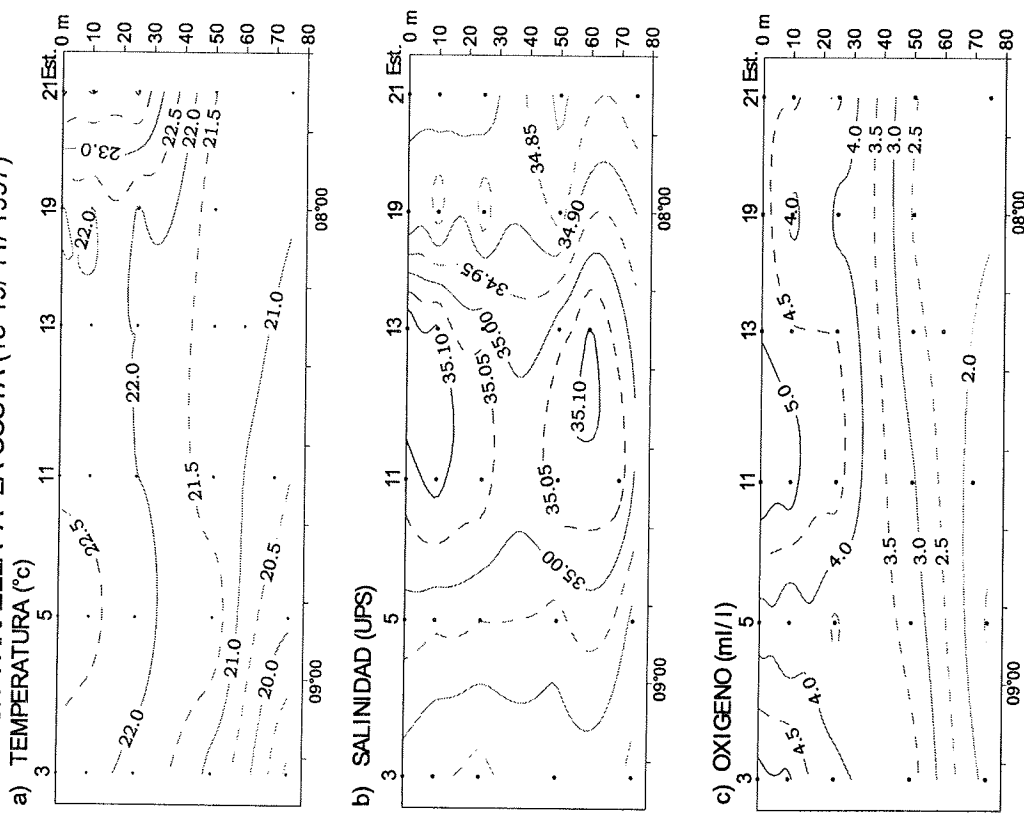


FIGURA 10. Secciones verticales de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mg/L) alrededor de las 15 mn, con datos del MOPAS Chimbote 9711

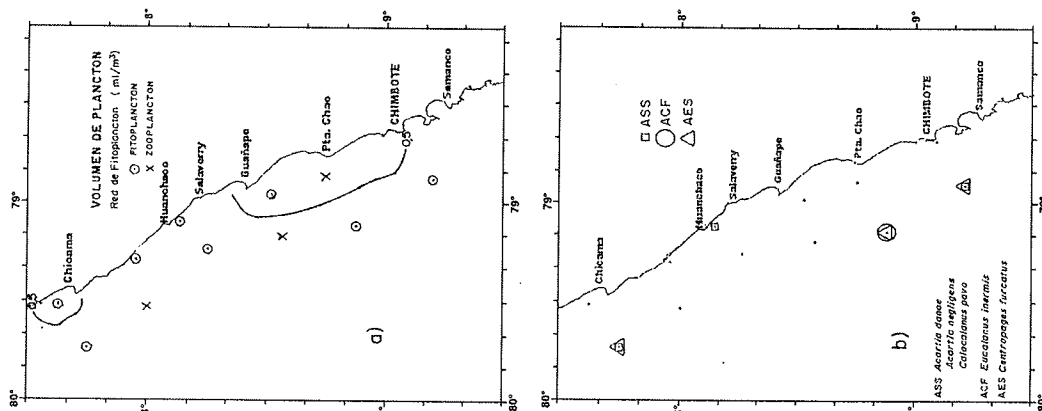


FIGURA 11. a) Volumen de plancton b) Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton MOPAS Chimbote 9711

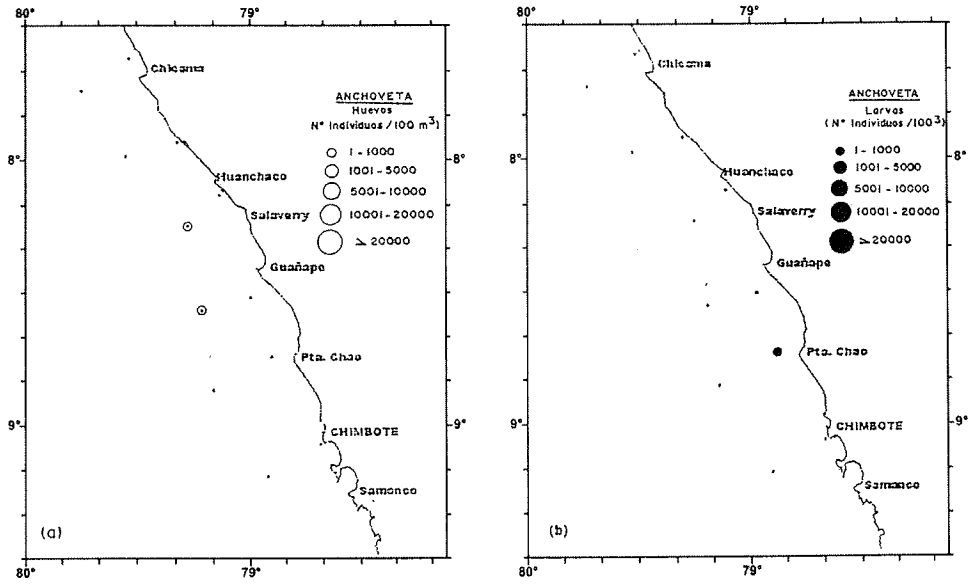


FIGURA 12. a) Distribución y abundancia de huevos y b) Larvas de anchoveta MOPAS Chimbote 9711

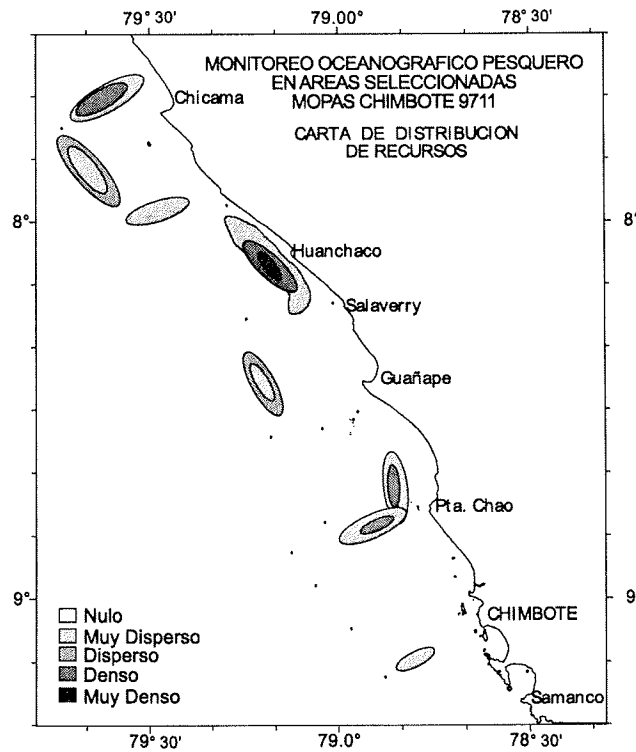


FIGURA 13. Distribución y concentración de recursos pelágico costeros. MOPAS Chimbote 9711

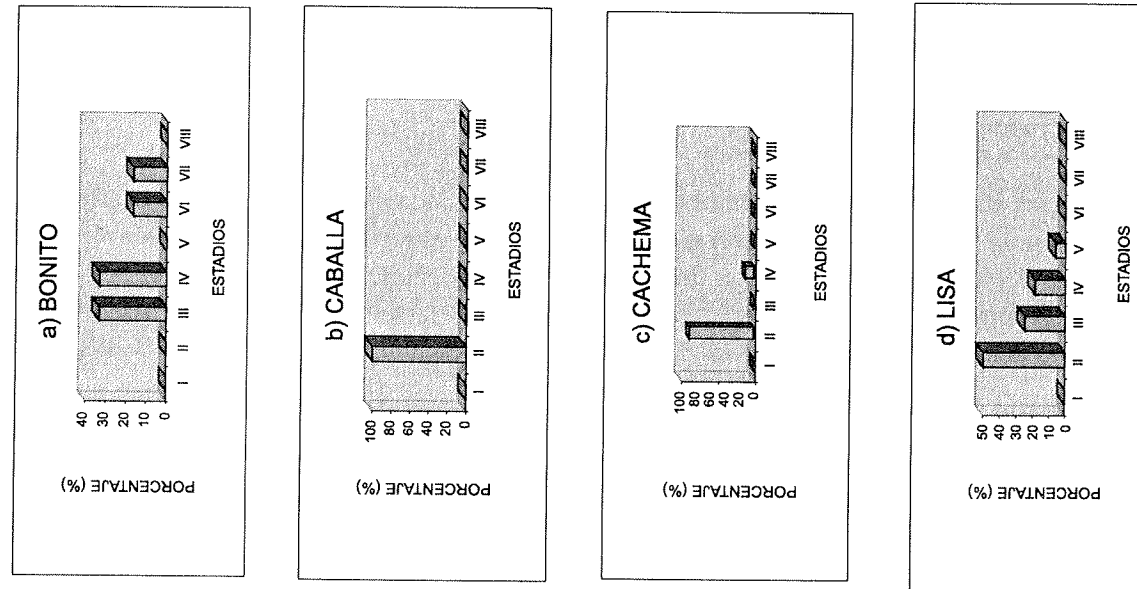


FIGURA 15. Madurez sexual de las principales especies MOPAS Chimbote 9711

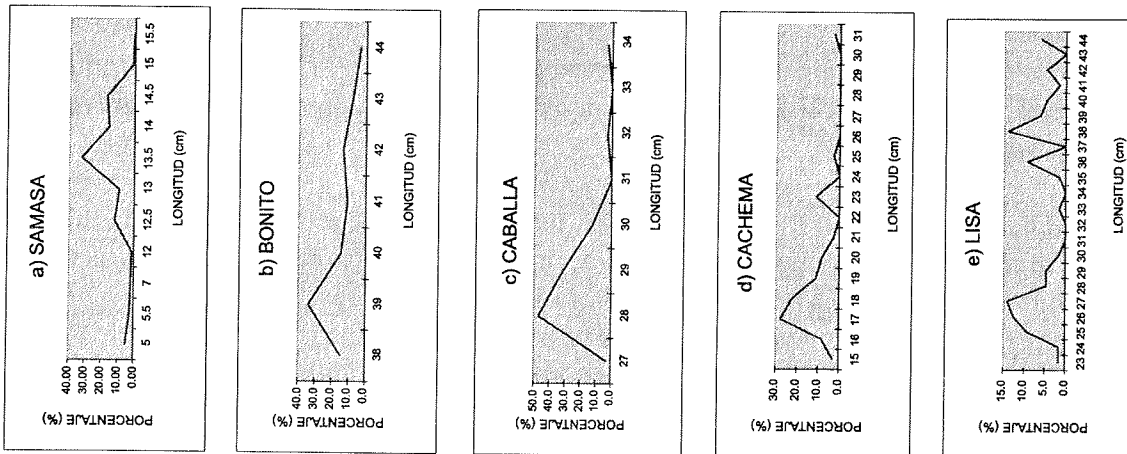


FIGURA 14. Estructura por tallas de las principales especies MOPAS Chimbote 9711

5. MOPAS CALLAO (22-24/11/1997)

El MOPAS Callao cubrió el área comprendida entre los 12° 30' y 11° 10' S, y hasta 15 a 20 mn de la costa, con 6 transectas de estudio ubicadas frente a Pucusana, Punta Chorrillos, norte del Callao, Chancay, norte de Punta Gritos y Punta Carquín. Se realizaron 23 estaciones, 11 superficiales y 12 hidrográficas hasta profundidad máxima de 100 m.

5.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Al igual que en Paita y Chimbote, también es notorio el incremento de la temperatura en superficie y en la columna de agua con respecto al mes anterior, aunque en esta área el incremento es ligeramente menor a las áreas anteriormente mencionadas. Las Temperaturas superficiales variaron entre 20,1 y 22,3 °C (Tabla 12, Fig. 16), mientras que las salinidades se presentaron bastantes homogéneas en el rango de 35,14 a 35,29 ups, característica de las ASS (Fig. 17a).

La distribución de isolíneas de ambos parámetros es irregular, no presentan el característico paralelismo con la costa, debido tal vez a la misma mezcla de agua que se vienen produciendo tanto a nivel superficial como subsuperficial.

Las anomalías térmicas han presentado valores de 4,5; 3,3 y 4,0 °C en los C.M: 343-17, 26 y 27 respectivamente, mientras en el mes anterior en estos mismos cuadrados se registraron anomalías de 2,3; 2,3 y 2,4 °C.

El oxígeno disuelto en superficie presentó valores entre 2,57 y 5,55 mL/L (Fig. 17b), sólo frente a Punta Grita Lobos, se ubicó un núcleo con valores menores de 4 mL/L, asociado a temperaturas < 21 °C, como un pequeño núcleo de afloramiento. Frente a Punta Salinas y Ancón predominaron valores de 4,5 a 5 mL/L.

5.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección paralela a la costa presentó temperaturas entre 21 a 19 °C (Fig. 18a) y salinidades entre 35,15 a 35,20 ups (Fig. 18b) hasta 100 m de profundidad, valores propios de las Aguas Subtropicales Superficiales.

Térmica y halinamente la sección presentó valores bastante homogéneos, lo que no da lugar a formación de termoclina ni haloclina, más bien se acentúan las ASS, las que con concentraciones de sal por encima de 35,2 y 35,3 ups, alcanzan profundidades mayores de 100 m.

En las estaciones 13, 19 y 21 (zona norte) se aprecia una notable profundización de los máximos valores termohalinos, así como del oxígeno, esto se debe al mayor impacto de las Aguas Subtropicales Superficiales en aquellas zonas.

El oxígeno disuelto en la sección paralela muestra valores elevados en todos los niveles (Fig. 18c) indicándonos una gran proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell. A nivel de 100 m de profundidad se presentan valores mayores de 1 y 2 mL/L, concentraciones inusuales en el área.

5.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,01 mL/m³ (ests. 7 y 19) y 0,43 mL/m³ (Est. 3), con promedio de 0,15 mL/m³, los cuales estuvieron relacionados a temperaturas entre 20,3 y 22,1°C.

El fitoplancton presentó un predominio de 25 %, el zooplancton lo hizo en el 58,3 % y en el 16,6 % compartieron dominancia el fito y zooplancton.

La comunidad fitoplanctónica estuvo conformada principalmente por los dinoflagelados *Protoperdinium depressum*, *Ceratium furca*, *C. dens* y *Dinophysis caudata* acompañados además de algunas especies termófilas (Tabla 13).

El máximo volúmen se presentó a 18 mn de Pucusana, cuya composición especiológica fue compartida por fitoplancton y zooplancton (Fig. 19a). Las diatomeas fueron poco representativas predominando dinoflagelados cosmopolitas y algunos organismos termófilos, los que a su vez estuvieron asociados a nauplios y huevos.

Zooplancton

Para esta área los volúmenes fluctuaron entre 4 y 240,5 ml/100m³ (tabla 14), el valor más alto se localizó frente a Ancón a 20 millas (Est. 13), y el más bajo estuvo en el Callao a 3 millas de la costa (Est. 9); en general todos son valores menores a los hallados durante el MOPAS de octubre.

La composición del zooplancton estuvo determinada principalmente por los copépodos los que predominaron en toda el área, luego los sifonóforos, eufáusidos y quetognatos.

Los copépodos indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), *Acartia danae*, *Calocalanus pavo* y *Mecynocera clausii*, estuvieron frente a Punta Grita Lobos dentro de las 20 millas (Fig. 19b).

La especie *Centropages furcatus*, de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), estuvo entre Punta Carquín y Punta Grita Lobos a 3 y 12 millas de la costa (Fig. 19b). En octubre del presente año se presentaron a lo largo de toda el área de muestreo entre las 10 y 23 millas de distancia de la costa, mientras que en este mes presenta una menor área de distribución localizándose mayormente en zonas más costeras .

Eucalanus inermis, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se localizó entre Punta Grita Lobos y Ancón a 3 mn de la costa .

Ictioplancton

En esta área se encontraron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), larvas de caballa (*Scomber japonicus peruanus*), de *Diogenichthys laternatus* (familia Myctophidae) y de pez luminoso (*Vinciguerria lucetia*) (Tabla 14).

Los huevos de anchoveta se localizaron entre Callao y Pucusana dentro de las 5 mn con abundancias de 299 y 1 069 huevos/100m³ (Fig. 20a) y las larvas estuvieron entre el norte de Ancón y Punta Chorrillos a 10 mn y frente a Pucusana a 3 mn de la costa con abundancias menores a 1000 larvas/100 m³, relacionadas a temperaturas de 21 °C y salinidades de 35,2 ups (Fig. 20b).

En el mes anterior se observó que los huevos y larvas se distribuyeron en casi toda la zona muestreada desde Punta Vegueta hasta Pucusana mientras que en este muestreo los huevos estuvieron en la parte sur de la zona explorada y las larvas sólo se localizaron entre Ancón y Pucusana con menores abundancias que en octubre (GIRÓN 1998).

En este periodo al igual que en octubre las larvas de sardina se encontraron en una sola estación frente a Punta Chorrillos a 4 mn de la costa.

Tanto las larvas de *Diogenichthys laternatus* como de *Vinciguerria lucetia* y de *Scomber japonicus* se encontraron cada una en una sola estación, la primera frente Punta Chorrillos a 10 millas y las siguientes en Pucusana a 12 millas de distancia de la costa.

5.4 Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

Los recursos pelágico costeros en el área prospectada se han distribuido principalmente en 2 grandes zonas, con predominio de las categorías “muy dispersos” y “dispersos”.

Estas 2 grandes zonas se localizaron entre Pucusana - Ventanilla y Punta Grita Lobos – Huacho (Fig. 21); en esta última área se detectó un pequeño núcleo “denso” ubicado al norte de Punta Grita Lobos (4 mn).

La distribución vertical de estos cardúmenes se localizó entre 5 y 40 m, con un mayor porcentaje entre 20 y 30 m de profundidad.

Debido a que la embarcación no tenía el sistema hidráulico operativo para facilitar la operación en el momento de jalar la red, no se realizaron calas de comprobación.

5.5 Discusión

Así como en Chimbote, Callao también muestra cambios muy significativos con respecto al mes anterior, aunque con características algo diferentes: la temperatura se elevó 2 °C aproximadamente en la capa superficial y hasta 4 °C alrededor de las 100 m de profundidad, mientras que la salinidad se ha incrementado en aproximadamente 0.05 ups en ambos niveles, lo que quiere decir que existe una marcada presencia de las ASS en el Callao, mientras que en Chimbote, son las ecuatoriales las que tienden a predominar.

Asimismo también es notorio el aumento de oxígeno en la capa subsuperficial, lo que es debido a la intensificación de la ESCC.

Por otro lado, comparando el volumen de plancton promedio obtenido en esta operación (0,15 mL/m³), se observa un decremento con respecto al de noviembre de 1996 (0,75 mL/m³) y con relación al mes anterior se observa un decremento aún mayor (1,12 mL/m³) (SÁNCHEZ *et al.* 1998), confirmando con esto que la presencia de EN 1997-98 no permite un desarrollo normal del plancton.

La composición especiológica para noviembre de 1996 estuvo constituida por diatomeas de surgencia y neríticas, siendo los dinoflagelados poco representativos (VILLANUEVA *et al.* 1997), mientras que para la presente operación los dinoflagelados destacaron sobre las diatomeas.

En el MOPAS Callao 9611 la distribución de ACF estuvo limitada a las estaciones costeras, llegando a un máximo de 15 mn; esta situación no coincidió con la actual pues en octubre y noviembre de 1997 apenas fueron registradas en algunas estaciones costeras dentro de las 5 mn, asociadas en ambos meses a organismos termófilos y oceánicos.

5.6 Conclusiones

1. El MOPAS Callao realizado entre el 22-24/11/1997, presentó en la superficie del mar, temperaturas, salinidades y oxígeno que fluctuaron entre 20,1 - 22,3 °C; 34,14 - 35,29 ups y 2,57 - 5,55 mL/L respectivamente.

2. Las anomalías térmicas alcanzaron valores de 4,0 a 4,5 °C, sobre el patrón, entre 1,5 y 2 °C más elevadas que el mes anterior.

3. La columna de agua ha estado cubierta por Aguas Subtropicales Superficiales, con salinidades de 35,15 a 35,2 ups y temperaturas de 18,2 a 21,9 °C.

4. La relativa alta concentración de oxígeno (1-2 mL/L) hasta profundidades de 100 m es indicativo de una gran proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell.

5. Los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,01 y 0,43 mL/m³, y promedio de 0,15 mL/m³.

6. La comunidad fitoplanctónica estuvo conformada principalmente por los dinoflagelados *Protoperdinium depressum*, *Ceratium furca*, *C. dens* y *Dinophysis caudata* acompañados además de algunas especies termófilas.

7. El indicador de ACF, *Protoperdinium obtusum*, se ubicó entre Huacho y el norte de Callao hasta una distancia máxima de 18 mn de la costa.

8. *Ceratium praelongum* (ASS) se presentó entre Huacho y Chancay a las 20 mn, asociado a dinoflagelados termófilos.

9. El zooplancton presentó valores menores a los hallados en octubre, fluctuando entre 4 y 240,5 mL/100m³ y predominando los copépodos en toda el área.

10. Los huevos y larvas de anchoveta se localizaron entre Callao y Pucusana, los huevos se ubicaron en la zona costera (3 mn) y las larvas entre Callao y Punta Chorrillos y frente a Pucusana dentro de las 10 millas de la costa.

11. La distribución de los recursos costeros se presentó en 2 áreas localizadas entre Pucusana – Ventanilla y Punta Grita Lobos – Huacho, y en profundidades entre 5 y 40 m, con predominio de concentración dispersa.

TABLA 12. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: MOPAS Callao 9711 (22 - 24 / 11 / 1997)

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)					
1	22/11/1997	13:15	12° 28,10	76°49,40	0	20,3	35,21	4,88					
					10	20,2	35,22	3,99					
					25	19,9	35,22	3,23					
					50	19,1	35,15	2,43					
					0	20,1	35,22	5,00					
2	22/11/1997	16:00	12°29,40	76°56,50	0	20,1	35,22	5,00					
					3	22/11/1997	18:05	12°31,10	77°05,60	0	21,9	35,26	5,55
										10	21,9	35,23	5,39
										25	21,5	35,24	4,97
										50	19,4	35,18	2,38
75	19,2	35,14	1,93										
100	18,7	35,18	1,54										
4	22/11/1997	22:05	12°23,50	77°10,20	0		35,22	4,89					
					5	23/11/1997	00:30	12°15,50	77°15,30	0	20,5	35,18	4,47
										10	20,5	35,22	4,43
										25	20,3	35,30	4,37
										50	19,4	35,19	1,79
75	19,2	35,20	1,58										
100	18,2	35,13	1,44										
6	23/11/1997	03:30	12°14,20	77°10,40	0	21,1	35,21	4,74					
					7	23/11/1997	05:50	12°13,00	77°06,51	0	21,0	35,24	4,61
										10	20,8	35,21	4,58
										25	20,1	35,17	4,22
										50	19,3	35,19	2,38
0	21,2	35,22	5,54										
8	23/11/1997	08:05	12°05,50	76°10,20	0	21,2	35,22	5,54					
					9	23/11/1997	14:20	11°57,20	77°12,30	0	21,3	35,17	4,79
										10	20,3	35,20	3,99
										25	20,1	35,23	3,92
										0	21,6	35,21	5,29
10	23/11/1997	16:40	11°58,70	77°19,30	0	21,6	35,21	5,29					
					11	23/11/1997	18:25	11°58,10	77°28,80	0	21,3	35,17	4,75
										10	20,9	35,18	4,48
										25	20,2	35,17	3,73
										50	19,5	35,16	1,61
75	19,4	35,20	1,49										
100	19,2	35,18	1,34										
12	23/11/1997	20:30	11°51,20	77°31,80	0	20,9	35,19	4,55					
					13	23/11/1997	21:55	11°44,10	77°36,10	0	21,0	35,14	4,11
										10	20,8	35,13	3,80
										25	20,3	35,17	2,93
										50	20,0	35,16	2,53
75	19,8	35,19	2,03										
100	19,7	35,23	1,98										
14	23/11/1997	23:55	11°41,20	77°29,50	0	20,8	35,25	4,35					
					15	24/11/1997	01:45	11°37,50	77°21,50	0	20,8	35,21	4,75
										10	20,6	35,21	4,28
										25	20,3	35,22	3,13
										50	19,9	35,19	2,87
16	24/11/1997	03:30	11°31,20	77°26,10	0	20,9	35,23	2,57					
					17	24/11/1997	05:00	11°23,50	77°29,00	0	21,8	35,27	4,29
										10	21,7	35,25	4,14
										25	20,8	35,19	4,37
										50	19,9	35,24	3,26
18	24/11/1997	06:40	11°24,50	77°37,00	0	21,3	35,23	4,88					
					19	24/11/1997	09:30	11°24,50	77°45,60	0	22,1	35,25	4,70
										10	22,0	35,30	4,67
										25	21,8	35,27	4,52
										50	21,4	35,26	3,81
75	20,9	35,22	2,97										

Continuación...

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
20	24/11/1997	12:00	11°18,50	77°49,20	100	20,5	35,22	2,23
21	24/11/1997	14:00	11°13,10	77°56,02	0	22,3	35,23	4,60
					10	21,9	35,26	4,51
					25	21,5	35,25	4,38
					50	21,4	35,31	4,07
					75	21,4	35,27	3,96
					100	21,0	35,26	3,02
22	24/11/1997	15:30	11°11,80	77°48,00	0	20,6	35,27	2,38
23	24/11/1997	18:15	11°08,30	77°40,10	0	22,1	35,29	4,32
					10	21,7	35,28	4,33
					25	21,4	35,25	3,94
						20,9	35,23	3,68

TABLA 13. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Callao 9711

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	20,3	21,9	20,5	21,0	21,3	21,3	21,0	20,0	21,8	22,1	21,9	21,7
Volumen (mL/m ³)	0,12	0,43	0,14	0,01	0,09	0,10	0,31	0,25	0,10	0,01	0,07	0,21
DIATOMEAS												
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros socialis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailiesii</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	3	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma sp.</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helicotheca tamesis</i>	1	0	2	1	3	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lectocylindrus danicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Navicula sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Pleurosigma sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira sp.</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	20,3	21,9	20,5	21,0	21,3	21,3	21,0	20,0	21,8	22,1	21,9	21,7
Volumen (mL/m ³)	0,12	0,43	0,14	0,01	0,09	0,10	0,31	0,25	0,10	0,01	0,07	0,21
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium deflexum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2
<i>Ceratium gibberum f.dispar</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium gibberum f.subaequale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium gravidum v.elongatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium hexacanthum v. contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium karstenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium longispinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ceratium macroceros</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium praelongum (ASS)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1
<i>Ceratium vultur</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Dinophysis tripos</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Diplopelta steinii</i>	0	1	0	1	0	1	2	1	0	0	2	1
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Goniodoma polyedricum (AC)</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	2	1	1
<i>Noctiluca scintillans</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Procerentrum gracile</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	3	4
<i>Protoperidinium karstenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium obtusum (ACF)</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium praelongum (ASS)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Scropsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Leyenda

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

TABLA 14. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Callao 9711 (N° organismos/100 m³)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (mL/100m ³)			8,6	158,6	29,6	87,8	4,0	19,6	240,5	142	31,8	5,6	23,3	8,5
Familia	Especie	Estadio												
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	1069				299							
	<i>Engraulis ringens</i>	larvas	4		21	20		3		52				
Blenniidae		larvas	4							5				
Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>													
	<i>sagax</i>	larvas				6								
Myctophidae	<i>Diogenichthys</i>													
	<i>laternatus</i>	larvas			8									
Photichthyidae	<i>Vinciguerria</i>													
	<i>lucetia</i>	larvas		19										
Scombridae	<i>Scomber</i>													
	<i>japonicus</i>	larvas		4										
Scorpaenidae		larvas				94								
Triglidae		larvas			12									
No determinados		huevos	21	153	4	40	88			10	55	11	93	4

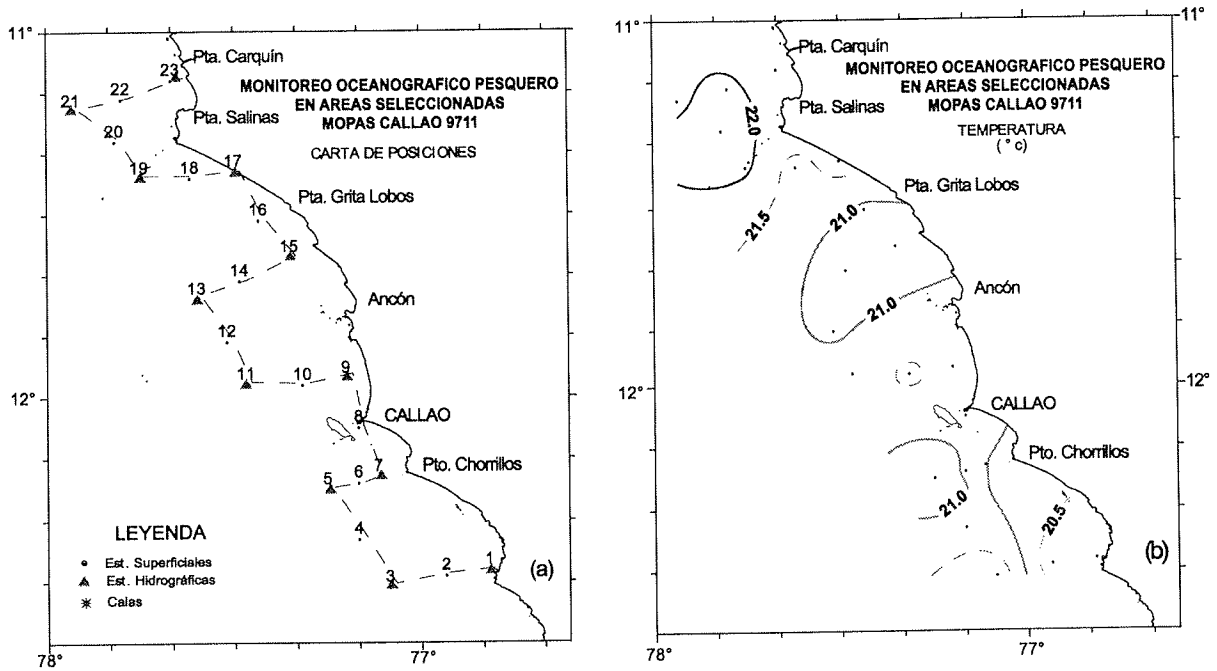


FIGURA 16. a) Carta de trayecto y ubicación de estaciones b) Distribución de la Temperatura en la superficie del mar (°C). MOPAS Callao (22-24/11/1997).

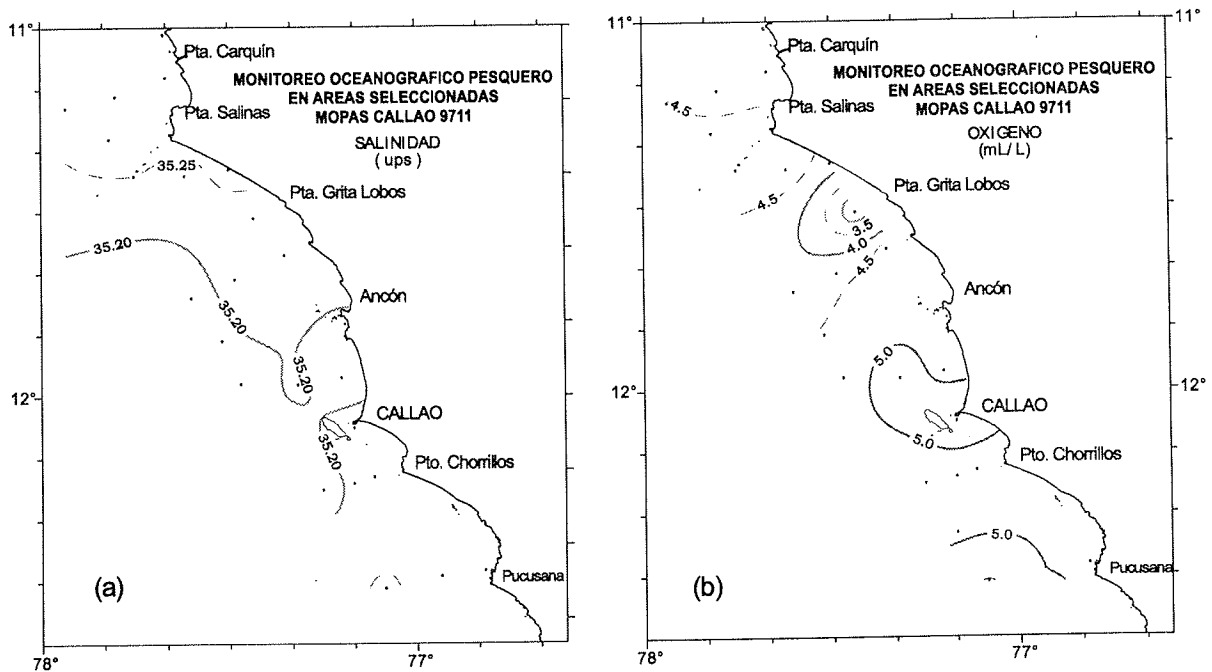


FIGURA 17. a) Distribución superficial de la Salinidad (ups) y b) Oxígeno disuelto (mL/L) MOPAS Callao (22-24/11/1997).

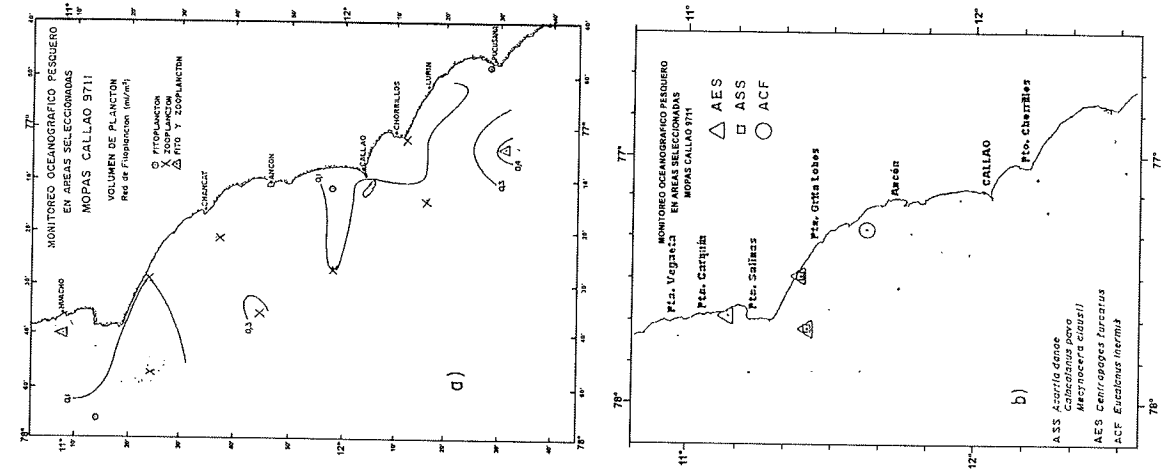


FIGURA 19. a) Volumen de Plancton b) Distribución de indicadores de masas de agua del zooplankton MOPAS Callao 9711

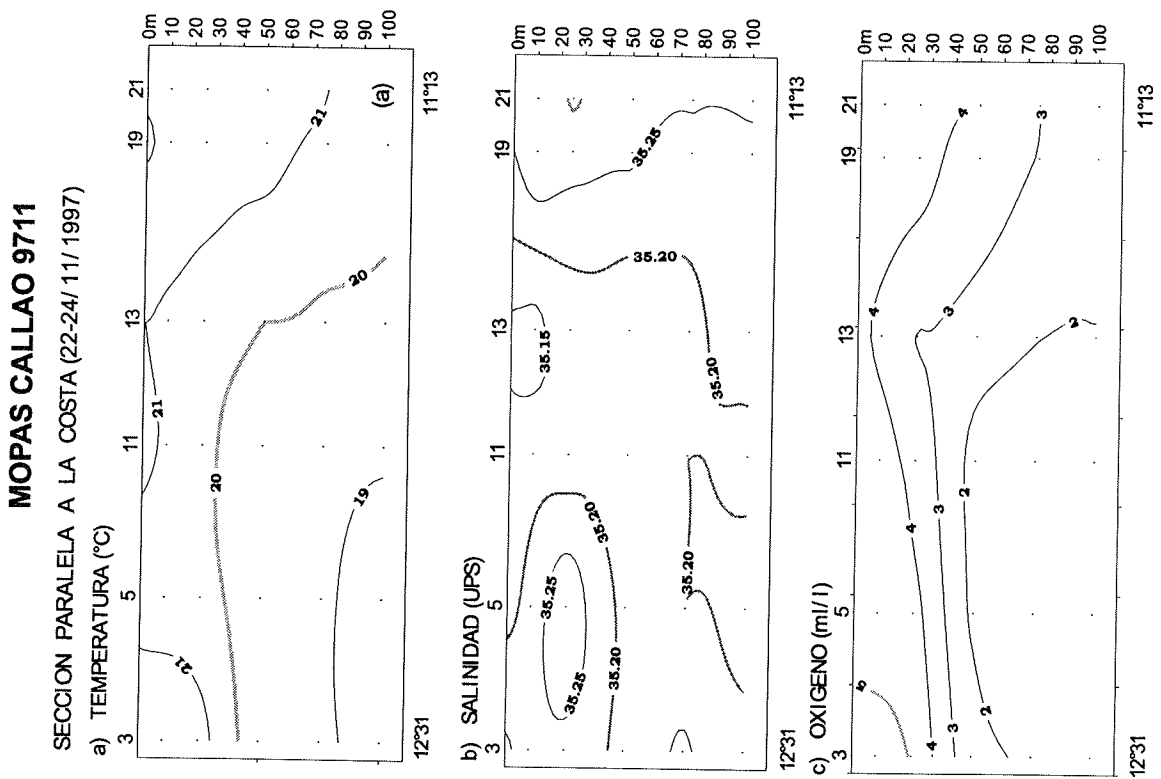


FIGURA 18. Secciones verticales de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L) alrededor de las 15 mn, con datos del MOPAS Callao 9711

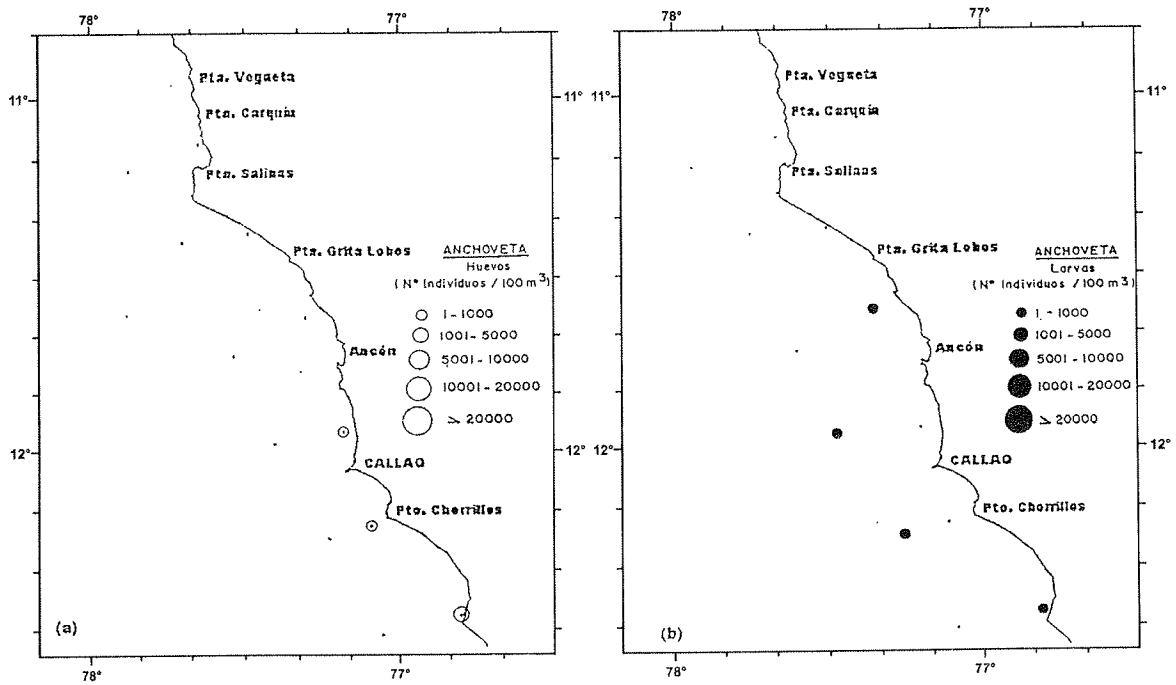


FIGURA 20.- a) Distribución y abundancia de huevos y b) Larvas de anchoveta MOPAS Callao 9711

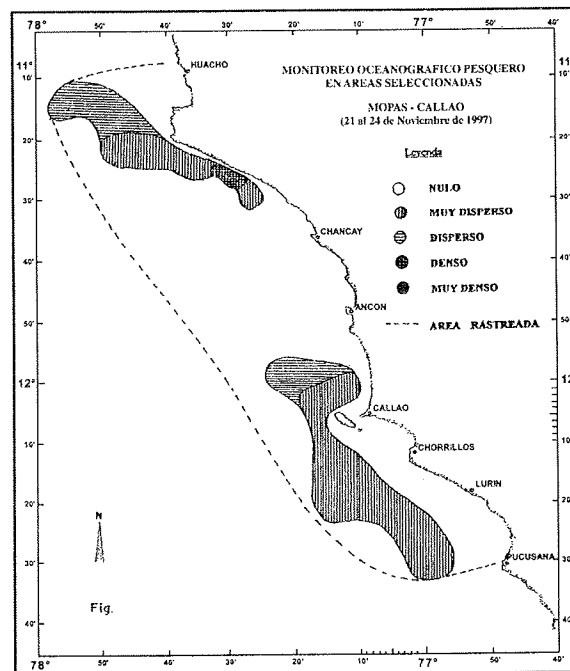


FIGURA 21.- Distribución y Concentración de recursos Pelágico MOPAS Callao 9711

6. MOPAS PISCO (15 - 17/11/1997)

El mal tiempo característico en el área de Pisco, no permitió realizar las 6 transectas ni seguir la navegación programada. El estudio se realizó entre los 13°25' y 14°15' S y hasta 15 mn de la costa (Fig. 22a), se realizaron 4 transectas: frente a Tambo de Mora, Río Pisco, La Puntilla y Punta Carretas. De las 26 estaciones efectuadas, 14 fueron superficiales y 12 hidrográficas con profundidad máxima de 100 m.

6.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

También en esta área es evidente la elevación de la temperatura con respecto al mes anterior, en superficie se registró valores de 19.0 a 21.8 °C (Tabla 15, Fig.22b), con un incremento de aproximadamente 1 a 2 °C con respecto al mes anterior.

Las anomalías térmicas han presentado valores positivos de 3.3 y 3.7 °C, mientras que la distribución de isotermas muestra las mismas características de meses anteriores, lo que quiere decir valores bastante homogéneos en toda el área, sin presentar el frente térmico característico de condiciones normales.

Los dos núcleos con mínimas temperaturas registradas entre Río Pisco – La Puntilla, y Punta Zárate – Punta Carretas, representan dos zonas de afloramiento costero muy débiles.

Las ASS presentaron una mayor concentración que el mes de Octubre 97, el rango de salinidad en superficie fue de 35,26 a 35,43 ups (Fig. 23a), valores muy homogéneos y que en promedio representan la zona de mayor impacto de las ASS frente a la costa peruana.

El oxígeno disuelto en superficie presentó valores entre 2,95 y 6,44 mL/L (Fig. 23b), ambos extremos se presentaron cerca a la costa y mar afuera entre río Pisco - Tambo de Mora respectivamente. Entre Punta Zárate y Punta Carretas se registraron valores menores de 4 mL/L relacionadas con un núcleo de afloramiento bastante débil, donde afloran temperaturas menores de 19 °C y altas salinidades (>35,3 ups).

6.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La presencia de aguas cálidas han dado lugar a la profundización de isotermas, configurando una muy débil termoclina, la misma que está compuesta en gran parte por 3 isotermas y entre 30 a 70 m de profundidad (Fig. 24a).

Es apreciable la profundización de la isotermas de 17 °C a niveles mayores de 80 m, esta isoterma se ubicó en octubre entre 20 a 40 m. de profundidad en promedio.

La salinidad en toda la sección mostró una masa de ASS muy uniforme, con valores alrededor de 35,3 ups (Fig. 24b).

Al igual que en las áreas anteriormente mencionadas, el tenor de oxígeno durante el MOPAS Pisco se mostró bastante elevado en la capa subsuperficial (6,26 – 1,43 mL/L), esta vez sin la

presencia de las AES, lo que nos indica la independencia de la ESCC, la misma que en el mes de octubre se encontró muy debilitada con respecto a meses anteriores.

6.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton a nivel superficial fluctuaron de 0,13 (estaciones 15, 17 y 23) y 1,50 mL/m³ (est. 5), con valor promedio de 0,62 mL/m³, asociados a temperaturas entre 18,8 y 21,7 °C.

El fitoplancton en superficie predominó en el 75% del área estudiada, el 17% correspondió al zooplancton y 8% restante compartieron dominancia el fito y zooplancton.

De manera general la composición fitoplanctónica estuvo caracterizada por la abundancia de la diatomea oceánica *Coscinodiscus wailesii* y las especies neríticas *Dutylum brightwellii* y *Chaetoceros* spp., además de los dinoflagelados cosmopolitas *Ceratium tripos*, *C. furca* y *Protoperidinium crassipes* (Tabla 16).

Las mayores concentraciones fueron localizadas en Tambo de Mora y La Puntilla (Fig. 25a), en los cuales predominó el dinoflagelado *C. furca* en forma muy abundante, pudiendo decirse de la existencia de una marea roja producida por dicho organismo; asociados a este organismo se registraron diatomeas neríticas, dinoflagelados cosmopolitas y de aguas oceánicas.

Zooplancton

Los volúmenes de zooplancton estuvieron en un rango de 2,1 y 236,8 mL/100m³, el volumen más alto estuvo en Tambo de Mora a 11 millas de la costa y el más bajo frente a Punta Carretas a 15 mn de la costa (Tabla 17).

Desde junio de 1997, los volúmenes de zooplancton en esta área han mostrado en forma general una disminución en sus concentraciones, observándose durante esta prospección un incremento en comparación con los hallados en octubre (GIRÓN 1998).

De manera general, en esta área se determinaron con mayor frecuencia los copépodos, sifonóforos, quetognatos, salpas y eufáusidos entre otros.

Los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Ischnocalanus plumulosus*, *Mecynocera clausii* y *Oncaea conifera*, se distribuyeron en general entre Pisco y Punta Carretas hasta las 15 millas de la costa (Fig. 25b).

Se determinó *Centropages furcatus*, especie de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), entre Tambo de Mora y Punta Carretas entre las 3 y 15 millas de la costa.

El copépodo *Eucalanus inermis*, de Aguas Costeras Frías (ACF), se localizó frente a La Puntilla a 12 millas de la costa.

Es preciso mencionar que para el mes de octubre no se observaron indicadores de AES en la zona de muestreo. Los indicadores de ASS se presentaron en zonas más costeras y el copépodo *Eucalanus inermis* indicador de ACF, redujo su distribución a una sola estación.

Ictioplancton

Dentro del ictioplancton se determinaron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), huevos de sardina (*Sardinops sagax sagax*); larvas de borrachos (*Hypsoblennius* sp.) pejerrey (*Odontesthes regia regia*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*), y de *Lampanyctus* sp. (familia Myctophidae), entre otros (Tabla.17).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron de forma localizada, entre Tambo de Mora y La Puntilla y Punta Carretas, con abundancias entre 1 y 17 074 huevos/100 m³, con la mayor abundancia ubicada frente a La Puntilla a 3 millas y la menor ubicada frente a Punta Carretas a 7 mn de la costa (Fig. 26a).

Las larvas presentaron abundancias bajas y estuvieron entre Pisco y Punta Carretas; entre Pisco y La Puntilla hasta las 13 millas, entre Punta Zárate y Punta Carretas dentro de las 5 millas hasta las 15 mn de la costa (Fig. 26b). Esta especie estuvo relacionada con temperaturas de 19 °C y salinidades de 35.3 ups.

La anchoveta, al igual que en octubre, se distribuyó en forma general en toda la zona de estudio pero de forma localizada, con abundancias menores tanto para huevos como para larvas.

En este MOPAS 9711 la sardina fue escasa, sólo se encontraron huevos en una estación frente a Punta Zárate a 10 millas de la costa.

Se encontraron larvas de *Odontesthes regia regia* entre Lagunillas y Punta Zárate entre las 7 y 15 millas de la costa mientras que en octubre se hallaron en La Puntilla y Punta Carretas. Las larvas de *Vinciguerria lucetia* estuvieron entre Tambo de Mora y Lagunillas por fuera de las 10 millas y entre Punta Zárate y a Punta Carretas a 3 mn de la costa, ubicándose en esta última, también larvas de *Lampanyctus* sp.

El mayor número de especies (7) del ictioplancton se encontró frente a Punta Zárate .

6.4 Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

En el área prospectada hasta las 15 millas de la costa, los recursos pelágico costeros se distribuyeron en concentraciones “dispersas” y “densas” dentro de las 10 millas a 4 y 16 bz de profundidad, frente a Pisco, San Gallán (muy dispersa), Punta Carretas y Tambo de Mora. Frente a Lagunillas se detectaron núcleos densos de pejerrey (Fig. 27).

Aspectos biológicos

Composición de las capturas por especies

En cuatro lances efectivos se obtuvo una captura total de 2 004 kg (Tablas 18 y 19).

El primer lance se efectuó frente al Puerto de Pisco ($13^{\circ}43'S$ $76^{\circ}16'W$) a 3 millas de la costa, obteniéndose una captura total de 1 000 kg, identificándose 5 especies de peces. El mayor porcentaje de la captura total correspondió a la anchoveta *Engraulis ringens* (53,4%) y suco *Paralonchurus peruanus* (18,3%).

El segundo lance se realizó frente a Tambo de Mora ($13^{\circ}26'S$ $76^{\circ}19'W$) a 7 millas de la costa, con una captura total de 1 000 kg, registrándose 2 especies de peces; predominando la sardina *Sardinops sagax sagax* (85,7 %).

El tercer lance se ejecutó frente a Punta Paracas ($13^{\circ}47'S$ $76^{\circ}27'W$) a 10 millas de la costa, registrándose una captura total de 1,0 kg, con 3 especies de peces; correspondiendo al pez diablo *Scorpaena plumieri mystes* el 50 %.

El cuarto lance se realizó frente a la Bocana ($13^{\circ}49'S$ $76^{\circ}23'W$) a 1,5 millas de la costa, con una captura total de 3,0 kg, registrándose 5 especies de peces, predominando el pejerrey *Odontesthes regia regia* (93,2%).

El quinto lance fue negativo, se realizó frente al Boquerón ($13^{\circ}54'S$ $76^{\circ}24'W$) a 5 millas de la costa.

Estructura por tamaños

Engraulis ringens ringens, “anchoveta”, presentó un rango de tallas entre 7 y 17 cm de longitud, con dos grupos modales; una principal en 15,5 cm y otra secundaria en 9 cm, alcanzando una media de 13,0 cm (Fig. 28a).

Anchoa nasus, “samasa”, tuvo tallas extremas entre 10 y 14 cm de longitud, con una moda en 11 cm y media de 11,3 cm (Fig. 28b).

Sardinops sagax sagax, “sardina”, estuvo conformada por juveniles, dentro de un rango de tamaños entre 7 y 22 cm de longitud, presentando 2 modas, una principal en 19 cm y otra secundaria en 8 cm, con una media de 16,6 cm (Fig. 28c).

Odontesthes regia regia, “pejerrey”, presentó un rango de tallas entre 7 y 16 cm de longitud, con 2 grupos modales; uno principal en 8 cm y otro secundario en 14 cm, alcanzando una media de 10,5 cm (Fig. 28d).

Stellifer minor, “mojarrilla”, presentó un rango de tallas entre 6 y 14 cm de longitud, con una moda en 8 cm y media de 9,1 cm (Fig. 28e).

Paralonchurus peruanus, “suco”, estuvo constituido por individuos juveniles cuyas tallas extremas fluctuaron entre 11 y 22 cm de longitud, con una moda en 16 cm y media de 15,9 cm (Fig. 28f).

Madurez sexual

La “anchoveta” evidenció 49,2% de individuos desovados (VI), seguido de los estadios en maduración media (III) en 29,6% (Fig. 29a).

La "samasa" mostró 43% de ejemplares en maduración media (III) y 33% en proceso de desove (V) (Fig. 29b).

La "sardina" estuvo constituida por 62,8% de inmaduros (I - II) y 37,2% en maduración inicial (III) (Fig. 29c).

El "pejerrey" se encontraba desovando (50%) y el 26% de individuos se hallaba en maduración inicial (III) (Fig. 29d).

El "suco" tuvo un 96% de ejemplares inmaduros (I-II) (Fig. 29e).

La "mojarrilla" evidenció la presencia de 42,2% de individuos inmaduros (I-II), en 26,3% de madurantes iniciales (III) (Fig. 29f).

Recurso - ambiente

En el presente período las condiciones térmicas se han incrementando respecto al mes anterior, el área estuvo caracterizada por la influencia de las ASS, asociadas a núcleos densos de concentración de anchoveta, sardina y pejerrey en áreas cercanas a la costa.

6.5 Discusión

Por efecto del evento El Niño 1997-98, en noviembre 1997, el área de estudio del MOPAS Pisco presentó características termohalinas bastante homogéneas, con un pequeño núcleo de afloramiento al norte de Paracas, lo que no sucede en años considerados normales.

Por otro lado, la presión que vienen ejerciendo las Aguas Ecuatoriales en su proyección hacia el sur (MOPAS Paíta y Chimbote) ha dado lugar a una mayor concentración de Aguas Subtropicales Superficiales en esta zona, incrementando su salinidad con respecto al mes anterior.

También es notable el incremento del oxígeno en la capa subsuperficial, en relación a lo observado en el MOPAS 9710, aunque no iguala a lo que se presentó en julio 1997 (PIZARRO 1997), cuando la iso-oxígena de 2 mL/L se ubicó por debajo de las 100 m de profundidad.

El volumen promedio de fitoplancton en el presente trabajo (0,62 mL/m³) es similar con el resultado presentado por VILLANUEVA *et al.* (1997), quienes registraron un promedio de 0,68 mL/m³. Así mismo, SÁNCHEZ *et al.* (1998) señalaron un promedio de 1,54 mL/m³. Estos cambios fueron consecuencia del evento EN que se estaba desarrollando durante 1997.

Es conocido que los cambios en las condiciones hidrográficas y meteorológicas traen consigo cambios en la distribución de las masas de agua, lo que conlleva a cambios en la composición fitoplanctónica de un lugar. En el presente informe la comunidad fitoplanctónica fue similar a la de octubre (SÁNCHEZ *et al.* 1998), pero muy diferente a la de noviembre de 1996 cuando estuvo caracterizada por la abundancia de especies de afloramiento costero, comunidad propia de la estación de primavera.

La distribución de *Protoperdinium obtusum* (ACF) fue similar a la observada en MOPAS- Pisco 9710, indicándonos la posible relación con los incrementos de temperatura propios del cambio

de estación, o al calentamiento de las aguas del mar que se vienen observando para esta zona desde mediados de 1997.

6.6 Conclusiones

1. En la superficie del mar se ha obtenido temperatura entre 19 y 21,8 °C, salinidades de 35,26 a 35,43 ups y oxígeno disuelto entre 2,94 y 6,44 mL/L.
2. Las temperaturas superficiales se han incrementado, entre 1-2 °C, con respecto al mes anterior, originando anomalías positivas de 2,3 a 3,7 °C.
3. EL mayor impacto de las aguas Subtropicales Superficiales frente a la costa peruana se ha registrado en el área de Pisco, donde las salinidades alcanzan valores hasta 35,43 ups.
4. Se han ubicado dos débiles focos de afloramiento, uno de ellos entre Pisco-La Puntilla y el otro de Punta Zárate a Punta Carretas.
5. El calentamiento de las aguas ha dado lugar a la profundización de isotermas; la de 17 °C se ubica aproximadamente 40 m debajo que en el mes anterior.
6. También en esta área, las Extensión Sur de la Corriente de Cromwell se encuentra bastante fortalecida y muy independiente de las AES.
7. El fitoplancton a nivel superficial fue pobre, presentándose un volumen promedio de 0,62 mL/m³.
8. La composición fitoplanctónica estuvo caracterizada por la abundancia de la diatomea oceánica *Coscinodiscus wailesii* y las especies neríticas *Ditylum brightwellii* y especies de *Chaetoceros*, acompañado de dinoflagelados cosmopolitas.
9. La abundancia de *Ceratium furca* indicaría la presencia de una marea roja en el lugar.
10. La ausencia casi total de *Protoberidinium obtusum* sería consecuencia de la presencia del Evento El Niño 1997-98.
11. En la zona de Pisco los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Tambo de Mora y La Puntilla y frente a Punta Carretas con abundancias entre 1 y 17 074 huevos/100 m³. Las larvas presentaron abundancias bajas y se distribuyeron entre Pisco y Punta Carretas hasta las 15 mn de la costa.
12. Concentraciones densas de anchoveta, sardina y pejerrey se localizaron dentro de las 7 millas, asociadas a las isotermas de 20 y 21,5°C
13. En el área de estudio se registraron 11 especies de peces, predominando en las capturas la sardina (42,8%) y anchoveta (33,8%).
14. Ejemplares juveniles de sardina, mojarilla y suco se localizaron dentro de las 7 millas de la costa, entre frente a Puerto Pisco y Tambo de Mora.
15. La anchoveta se localizó dentro de las 7 millas de distancia a la costa, frente a Puerto de Pisco y Tambo de Mora.
16. La estructura por tallas de la anchoveta, estuvo constituida por 2 grupos modales, una principal en 15,5 cm y otra secundaria en 9 cm.
17. La anchoveta y pejerrey se encontró principalmente en proceso de desove, en un porcentaje de 49,2 % y 50 % respectivamente.

TABLA 15. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: MOPAS Pisco 9711 (15 - 17 / 11 / 1997)

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
1	15/11/97	07:30	13°48,10	76°16,10	0	20,1	35,30	4,93
					10	19,5	35,27	3,34
2	15/11/97	12:10	13°38,15	76°20,00	0	20,3	35,35	4,82
3	15/11/97	13:35	13°36,20	76°27,30	0	21,3	35,38	5,92
					10	20,7	35,39	4,27
					25	20,1	35,38	3,15
					50	19,4	35,27	2,32
					80	19,4	35,25	1,89
4	15/11/97	15:23	13°31,50	76°25,25	0	21,5	35,39	6,44
5	15/11/97	16:40	13°26,51	76°24,00	0	21,7	35,31	6,26
					10	21,7	35,37	5,97
					25	20,6	35,35	3,19
					50	18,0	35,33	1,67
					80	17,3	35,33	1,43
6	15/11/97	17:37	13°26,10	76°19,10	0	21,8	35,38	6,79
7	15/11/97	21:10	13°26,45	76°13,25	0	21,1	35,34	3,65
					10	20,5	35,37	4,12
					0	20,4	35,37	2,95
8	15/11/97	22:30	13°32,31	76°13,46	0	20,4	35,37	2,95
9	15/11/97	23:21	13°38,60	76°15,00	0	19,8	35,36	4,61
					10	19,6	35,28	4,56
10	16/11/97	02:50	13°45,50	76°22,10	0	20,2	35,30	4,32
11	16/11/97	06:58	13°46,00	76°29,58	0	20,3	35,37	4,32
					10	20,3	35,35	4,34
					25	19,8	35,37	4,30
					50	18,4	35,26	2,15
					80	17,5	35,31	2,04
12	16/11/97	08:23	13°51,00	76°29,52	0	20,4	35,36	4,67
13	16/11/97	09:05	13°55,58	76°29,50	0	20,8	35,30	5,11
					10	20,8	35,34	4,91
					25	19,8	35,33	3,19
					50	18,7	35,37	2,12
					80	17,7	35,28	1,63
14	16/11/97	10:25	14°00,06	76°29,45	0	20,5	35,33	4,81
15	16/11/97	11:46	14°04,59	76°29,30	0	18,8	35,35	4,03
					10	19,7	35,36	3,75
					25	19,6	35,34	3,44
					50	18,8	35,26	2,56
					80	17,8	35,21	1,58
16	16/11/97	13:22	14°09,15	76°28,32	0	19,4	35,35	4,04
17	16/11/97	14:18	14°14,00	76°27,59	0	19,3	35,26	3,71
					10	19,2	35,34	3,44
					25	18,8	35,32	2,90
					50	18,0	35,28	1,87
					80	17,2	35,34	1,68
18	16/11/97	15:21	14°14,08	76°22,12	0	19,2	35,31	3,41
19	16/11/97	16:25	14°13,56	76°16,13	0	19,2	35,29	4,98
					10	18,7	35,30	3,85
					25	18,3	35,40	2,90
					50	17,9	35,30	1,67
					0	19,2	35,35	4,43
21	16/11/97	20:40	14°05,10	76°19,04	0	18,8	35,27	3,39
22	17/11/97	04:35	14°00,06	76°19,02	0	19,0	35,35	3,95
					0	20,5	35,37	6,75
					10	19,4	35,34	4,30
23	17/11/97	06:15	13°56,30	76°19,53	0	20,5	35,37	6,75
					10	19,4	35,34	4,30
					25	19,1	35,34	3,07
					0	20,0	35,43	5,46
					0	20,2	35,43	4,20
26	17/11/97	11:05	13°46,07	76°18,00	0	20,1	35,40	3,98
L-1	17/11/97	10:10	13°43,10	76°16,45	0	20,1		
L-2	17/11/97	18:34	13°26,45	76°15,25	0	21,6		
L-3	17/11/97	05:52	13°40,02	76°27,10	0	20,2		
L-4	17/11/97	07:28	13°55,00	76°17,59	0			

TABLA 16. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Pisco 9711

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	20,1	21,3	21,7	21,1	19,8	20,3	20,8	19,7	19,3	19,2	18,8	20,5
Volumen (mL/m ³)	1,43	0,67	1,5	0,65	1,34	0,33	0,36	0,13	0,13	0,42	0,29	0,13
DIATOMEAS												
<i>Achnanthes longipes</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Actinoptychus</i> sp.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Actinoptychus splendens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Amphiprora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	1	2	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros dichaeta</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvians</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros radicans</i>	0	2	1	0	0	2	2	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	4	3	1	3	4	3	0	2	1	0	1	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	2	0	1	1	0	1	0	3	1	0	1	1
<i>Detonula confervacea</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Detonula pumila</i>	1	1	1	0	1	2	1	1	1	2	3	1
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	1	1	1	0	2	3	1	1	0	1	1
<i>Eucampia zoodiacus</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eucampia cornuta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Grammatophora marina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Guinardia delicatula</i>	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0
<i>Helicoteca tamesis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lauderia annulata</i>	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Lioloma delicatulum</i>	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1
<i>Melosira monoliformis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	1	1	1	0	1	0	1	0	0	2	1	2
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Proboscia alata</i> v. <i>indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia closterium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Skeletonema costatum</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	1	1
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema bacillaroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Continuación...

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Temperatura (°C)	20,1	21,3	21,7	21,1	19,8	20,3	20,8	19,7	19,3	19,2	18,8	20,5
Volumen (mL/m ³)	1,43	0,67	1,5	0,65	1,34	0,33	0,36	0,13	0,13	0,42	0,29	0,13
<i>Thalassiosira rotula</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira subtilis</i>	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium concilians</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>Ceratium furca</i>	4	3	4	3	3	3	3	1	2	1	3	2
<i>Ceratium fusus</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium gibbernum</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Ceratium tripos de cc</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis argus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dinophysis rotundata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Diplopelta steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dissodinium elegans</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax polygramma</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax spinifera</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax</i> sp.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium lohmani</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicoides</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium grande</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Protoperidinium latispinum</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longispinum</i>	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	1	0	2	1	1	1	2	1	0	1	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Pyrocystis fusiforme</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Scropsiella trochoidea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha fibula</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Dictyocha speculum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

LEYENDA

Ausente	: 0	ACF = aguas costeras frías
Presente	: 1	
Poco abundante	: 2	
Abundante	: 3	
Muy abundante	: 4	

TABLA 17. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Pisco 9711 (N° organismos/100 m³)

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (mL/100m ³)	16,3	7,0	236,8	54,2	33,3	17,9	34,9	5,3	2,1	12,8	22,6	19,6
Familia	Especie		Estadio									
Atherinidae	<i>Odonthestes regia regia</i>		larvas					4				13
Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.		larvas	1	3							41
			larvas			5	2	6	2	1	9	42
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>		huevos									5
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>		huevos	17074	26	10	1003	5			1	
	<i>Engraulis ringens</i>		larvas	10	5			50		6	1	65
Engraulidae			huevos	2143			5139					
			larvas				363					
Gobiidae			larvas									5
Labrisomidae			larvas							5		10
Myctophidae	<i>Lampanyctus</i> sp.		larvas								2	
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>		larvas		18		35	6				4
Scorpaenidae			larvas								4	
Sciaenidae			larvas			10	5			18		5
No determinados			huevos	4026	85	163	271	44	120	193	194	54
			larvas								2	

TABLA 18. Lugares de pesca de los lances del MOPAS Pisco 9711.

Lance	Posición		Zonas de Pesca	Distancia mn	Captura kg	TSM °C
	Latitud	Longitud				
1	13°43,00	76°16,45	Frente a Puerto Pisco	3	1000	20
2	13°26,45	76°15,25	Frente a Tambo de Mora	7	1000	21,5
3	13°40,02	76°27,10	Isla San Gallán	10	1	20,5
4	13°55,00	76°17,59	Lagunillas	1,5	3	20

TABLA 19. Composición por especies y capturas según lances MOPAS Pisco 9711.

Especie	Nombre Científico	Lance 1		Lance 2		Lance 3		Lance 4		Total	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Peces											
Anchoveta	<i>Engraulis ringens ringens</i>	534,40	53,44	142,80	14,28					677,20	33,79
Ayanque	<i>Cynoscion analis</i>	76,20	7,62					0,05	1,66	76,25	3,80
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>							0,03	1	0,03	0,01
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>					0,15	15	0,02	0,66	0,17	0,01
Suco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	183,20	18,32							183,20	9,14
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	153	15,30					0,15	5	153,15	7,64
Pejerrey	<i>Odonthestes regia regia</i>							2,75	91,66	2,75	0,14
Pez diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>					0,50	50			0,50	0,02
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>					0,15	15			0,15	0,01
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	53,20	5,32							53,20	2,65
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>			857,20	85,72					857,20	42,78
Invertebrados											
Cangrejo	<i>Cancer porteri</i>					0,20	20			0,20	0,01
Total		1000	100	1000	100	1	100	3	100	2004	100

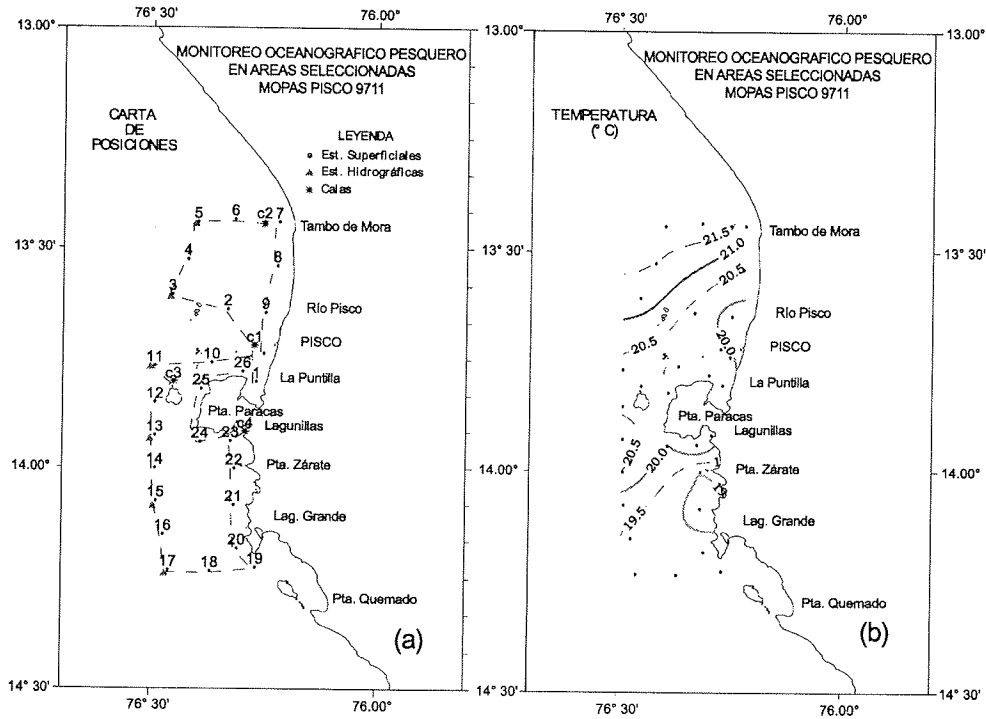


FIGURA 22. a) Carta de trayecto y ubicación de estaciones b) Distribución de la Temperatura en la superficie del mar (°C) MOPAS Pisco (15-17/11/1997)

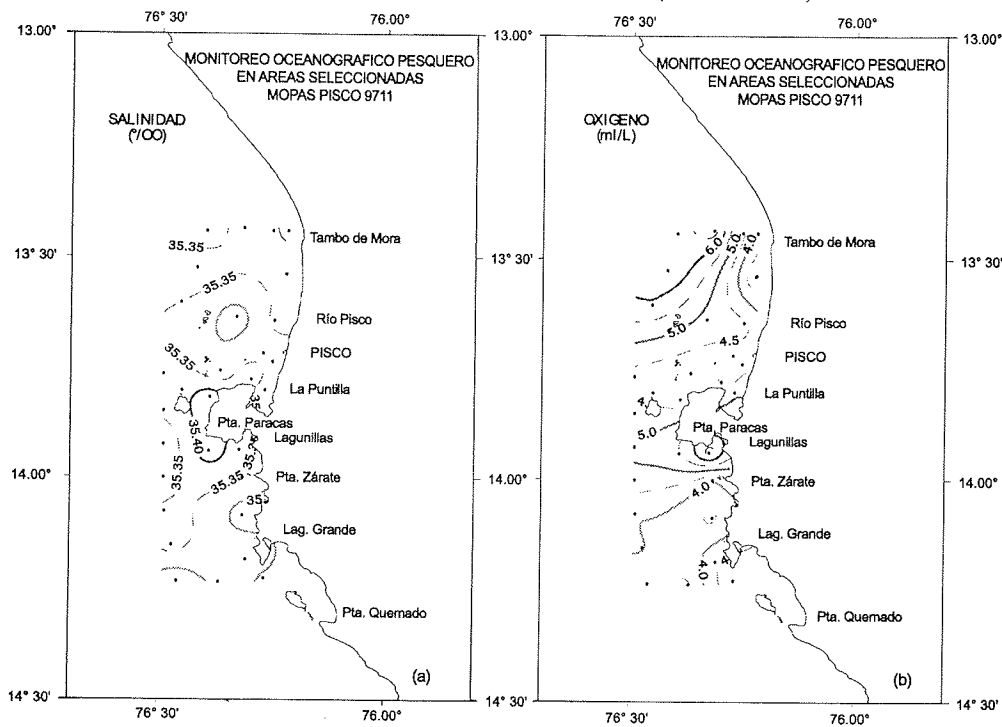


FIGURA 23. a) Distribución superficial de la Salinidad (ups) y b) Oxígeno disuelto (mL/L) MOPAS Pisco (15-17/11/1997)

MOPAS PISCO 9711

SECCION PARALELA A LA COSTA (15-17/11/1997)

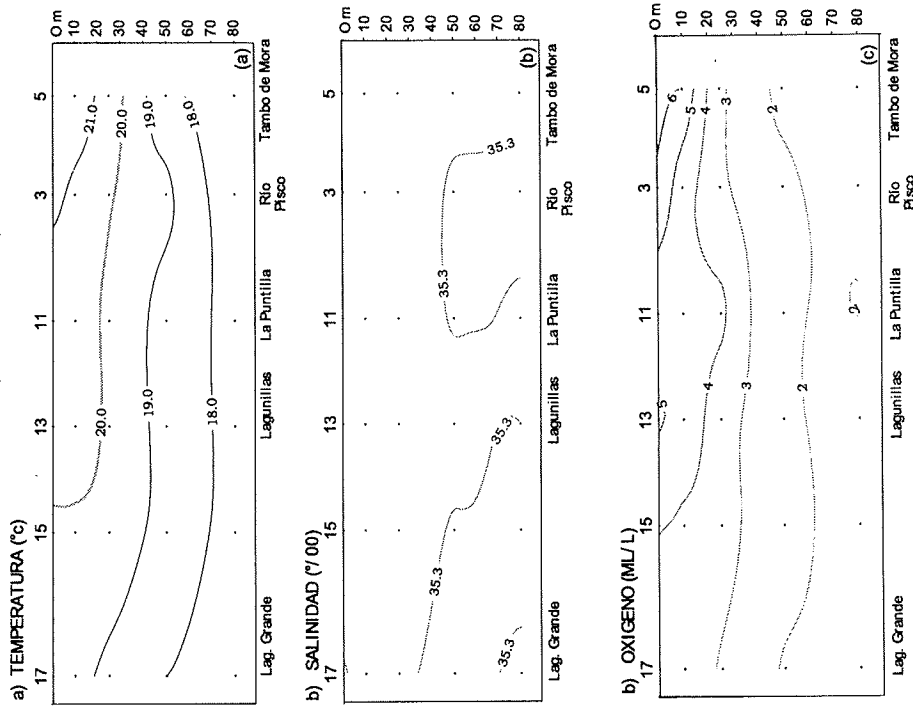


FIGURA 24. Secciones verticales de: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L) alrededor de las 15 mm, con datos del MOPAS Pisco 9711

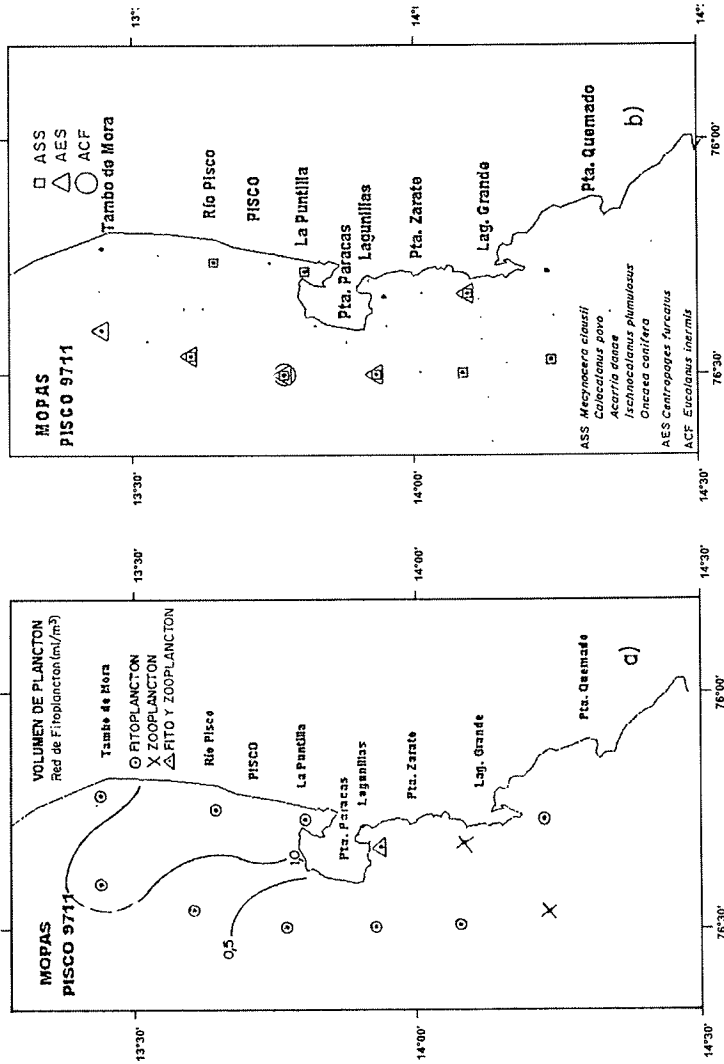


FIGURA 25. a) Volumen de Plancton b) Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS Pisco 9711

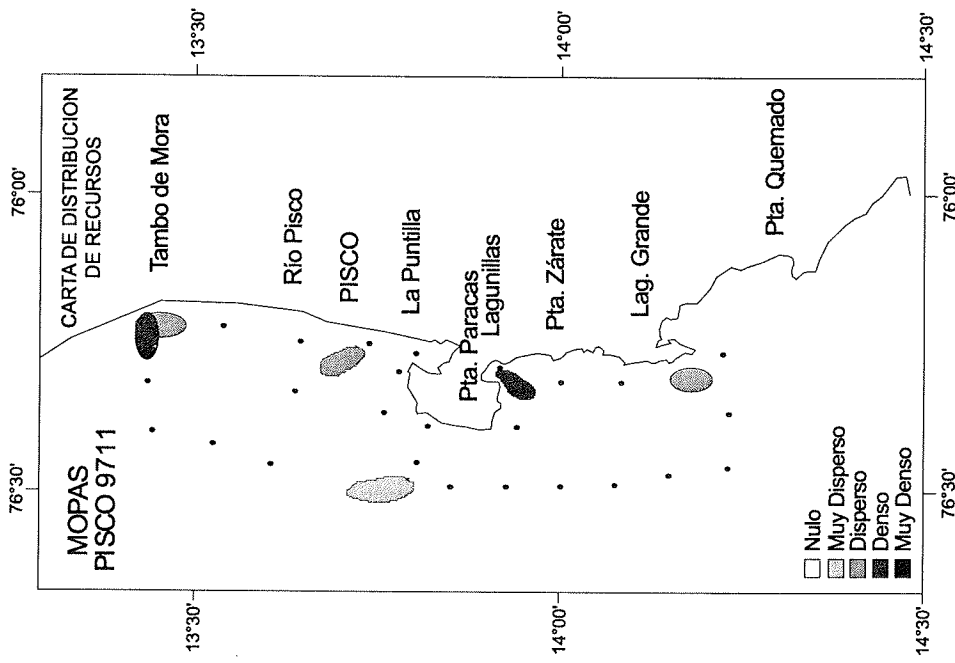


FIGURA 27. Distribución y Concentración de recursos Pelágicos Costeros. MOPAS Pisco 9711

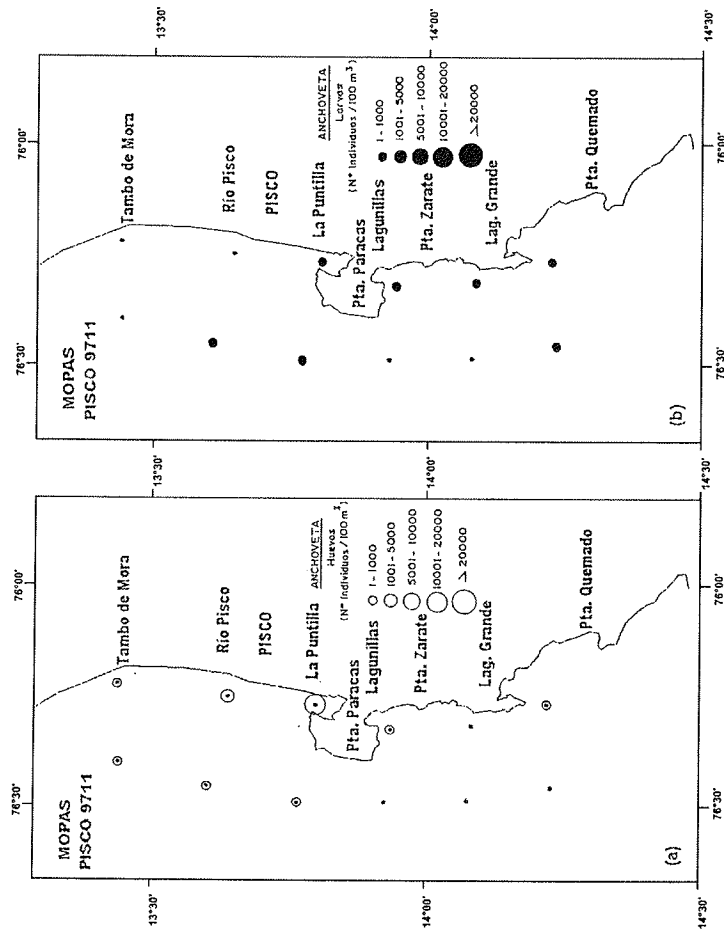


FIGURA 26. a) Distribución y abundancia de huevos y b) Larvas de anchoveta MOPAS Pisco 9711

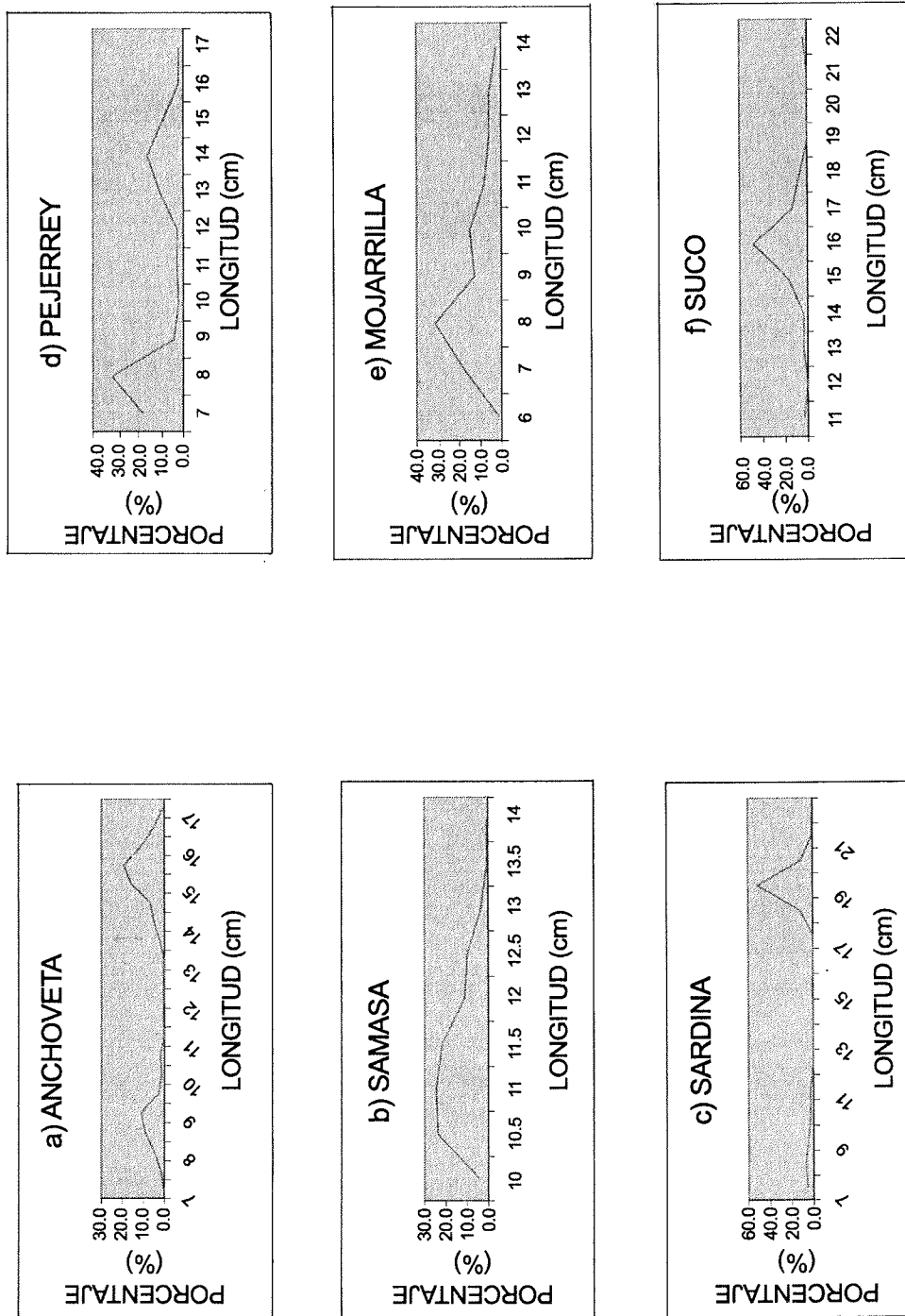


FIGURA 28. Estructura por tallas de las especies costeras MOPAS Pisco 9711

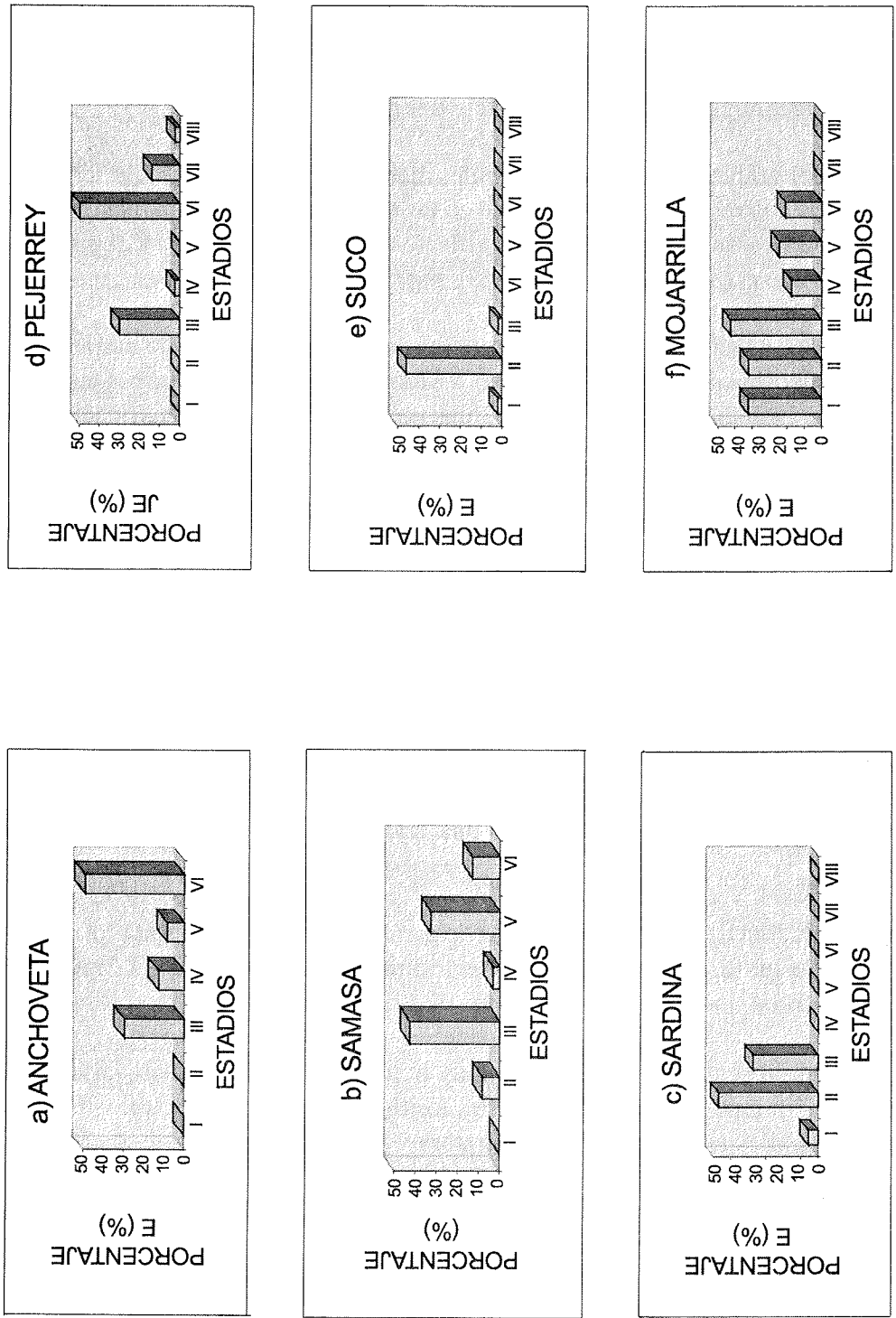


FIGURA 29. Madurez sexual de las especies costeras MOPAS Pisco 9711

7. MOPAS ILO (20 - 23/11/1997)

El monitoreo se realizó entre los 18°15' y 17°10' S, navegándose de 25 a 28 mn de la costa en 4 transectos, los mismos que se ubicaron frente a Morro Sama, Punta Coles, Sopladera y norte de Hierba Buena. Se realizaron 27 estaciones, 15 superficiales y 12 hidrográficas a un máximo de 100 m de profundidad.

7.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Las alteraciones del ambiente en la superficie del mar durante el MOPAS Ilo 9711, han sido bastante moderadas con respecto a lo observado en las otras áreas de estudio; al sur de los 17° S, la elevación de la temperatura ha sido poco significativa, de los 18,2 - 21,5 °C registrado el mes anterior, se ha elevado a 18,2 - 22,3 °C (Tabla 20, Fig. 30b).

La isoterma de 19 °C, asociada a salinidades menores de 35,0 ups se proyecta hasta aproximadamente 10 mn de la costa entre Punta El Carmen – Morro Sama, mientras que la isoterma de 22 °C relacionada con isohalinas mayores de 35,3 ups presenta su mayor aproximación a la costa (20 mn) frente a Pta. Picata.

La salinidad en la superficie del mar, con valores de 34,9 a 35,5 ups, muestra la marcada presencia de las ASS (Fig. 31a), las mismas que desde el mes anterior y con valores mayores de 35,5 ups presentan una gran aproximación a la costa (MOPAS Ilo 9710). En esta oportunidad se aprecia un ligero desplazamiento hacia el sur de las ASS, debido a una mayor homogenización de las condiciones termohalinas entre Ilo-Hierba Buena.

Las anomalías térmicas han variado entre 1,5 y 3,2 °C disminuyendo con respecto al mes anterior en que fluctuaron de 2,6 a 4,3 °C; esta alteración podría tener relación con la reaparición en la capa subsuperficial de las Aguas Templadas de la Subantártica (ATSA), las cuales con su baja temperatura y bajas salinidades han originado una gran mezcla con las ASS predominantes el mes anterior.

Esta mezcla termohalina de dos masas de aguas de características muy distintas que se ha registrado en la zona de estudio, es lo que podría haber influido en la mortandad del camaroncito rojo (propios de aguas frías), lo que se produjo en los días que se realizaba el monitoreo.

El oxígeno disuelto presentó concentraciones muy homogéneas, las que han variado de 4,59 a 5,77 mL/L (Fig. 31b). Este parámetro no muestra los típicos focos de afloramiento, los mismos que estarían muy débiles a juzgar por la temperatura y salinidad.

7.2 Aspectos oceanográficos en las secciones frente a Punta Coles y Morro Sama

Los perfiles oceanográficos frente a Punta Coles y Morro Sama muestran características hidrográficas bastante similares debido principalmente a la proximidad entre ellos.

Punta Coles, por encontrarse ligeramente más al norte, presentó una débil termoclina, la que está compuesta por 6 isotermas y entre 10 a 80 m de profundidad (Fig. 32a), asimismo la isoterma de 15 °C, asociada a la isohalina de 34,8 ups, se ubicó alrededor de los 100 m.

Las ASS con valores mayores de 35,1 ups se ubicaron fuera de las 10 mn, alcanzando 40 m de profundidad alrededor de las 25 mn (Fig. 32b).

El oxígeno disuelto muestra una distribución bastante regular (Fig. 32c), con iso-oxígenas paralelas y una ligera elevación cerca de la costa, indicativo de que el afloramiento costero se encontró bastante débil. Por otro lado no es muy común encontrar valores mayores de 1 mL/l a profundidades mayores de 100 m como se ha observado frente a Punta Coles, lo que podría relacionarse con la misma proyección de la ESCC mencionada en las otras áreas de estudio.

La presencia cerca de la costa de las ASS, así como la mayor incidencia en la capa subsuperficial de las ATSA, han dado lugar a que en el perfil de Morro Sama, se presente una mayor concentración de isotermas o fortalecimiento de la termoclina, la misma que se presenta entre 10 a 50 m de profundidad (Fig. 33a).

Otro aspecto notable en este perfil y que no era registrado durante el evento El Niño, es la elevación de la isoterma de 15 °C, asociada a salinidades menores de 34,8 ups (Fig. 33b), lo que quiere decir que las ATSA aparecen nuevamente con intensidad, por lo que se podría sugerir que este enfriamiento de la capa subsuperficial podría ser el inicio hacia la normalización de las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana.

Esto último trae a la memoria que a partir de noviembre de 1996, (en esta misma zona MOPAS Ilo 9611) las temperaturas empezaron a incrementar sus anomalías positivas, las mismas que fueron incrementándose en todo el litoral peruano, y desembocar en el Evento El Niño que aún persiste.

Al igual que la temperatura y salinidad, la iso-oxígena de 1 mL/L ha presentado una ligera elevación con respecto a Punta Coles (Fig. 33c), configurando ambos perfiles una distribución muy similar.

7.3 Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton fueron valores muy bajos, variando de 0,03 (Ests. 7, 19 y 20) a 0,27 mL/m³ (Est. 5), obteniéndose como promedio 0,13 mL/m³ (Tabla 21).

El área en estudio se caracterizó por que el zooplancton superficial predominó totalmente, destacando en forma muy abundante los copépodos y algunos de sus estadios, junto a ellos se registraron apendicularias, además de ecdisis de copépodos, que fueron abundantes en casi todas las estaciones.

La comunidad fitoplanctónica que acompañó al zooplancton se caracterizó por la poca representatividad de diatomeas, presentando la mayor frecuencia *Rhizosolenia robusta* (50%), junto a ella se determinaron algunas especies neríticas, cosmopolitas y oceánicas.

Los dinoflagelados presentaron mayor riqueza de especies, destacando mayormente especies termófilas y algunas cosmopolitas entre las que sobresalieron *Ceratium furca*, *C. dens*, *C. azoricum*, *Gonyaulax polygramma* y *Protoperidinium crassipes* (Tabla 21).

El mayor volumen se localizó entre Punta Picata e Ite (Fig. 34a), lugar en donde el zooplancton fue el grupo representativo, acompañado principalmente por dinoflagelados y algunas diatomeas neríticas.

Zooplancton

Para esta zona los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 2,4 (Est. 20) y 180,9 mL/100m³ (Est. 23), a 14 millas de la costa se ubicaron tanto el mayor como el menor valor, frente a Punta El Carmen el primero y frente a Sopladera el menor valor (Tabla 22).

Al igual que en el área de Pisco, desde junio de 1997 se viene observando un decremento en las concentraciones de los volúmenes, lo que podría ser atribuido a los cambios en el medio ambiente pero en relación a lo hallado en octubre cuando se obtuvieron 3,1 y 78 mL/100 m³, se aprecia un aumento de estos valores. Así mismo se observa que en esta zona los volúmenes de zooplancton son los más bajos en relación a los obtenidos en las otras áreas de muestreo.

Frente a Punta El Carmen y frente a Punta Picata, se encontró *Ischnocalanus plumulosus*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), a 25 y 22 millas de la costa, respectivamente (Fig. 34b).

Se determinó *Eucalanus inermis*, copépodo de Aguas Costeras Frías (ACF), frente a Punta Coles a 7 millas de la costa, asociado a temperaturas de 19 °C y salinidades de 35,0 ups; en el mes de octubre se presentó frente a Morro Sama a 50 millas de distancia a la costa.

Ictioplancton

El ictioplancton estuvo representado por huevos y larvas de las especies: anchoveta (*Engraulis ringens*), vinciguerría (*Vinciguerria lucetia*); larvas del borracho (*Hypsoblennius* sp.), caballa (*Scomber japonicus peruanus*) y de *Lampanyctus parvicauda* (familia Myctophidae) (Tabla 22).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Hierba Buena y Morro Sama, en forma localizada con abundancias entre 11 y 17 559 larvas/100m³, la mayor abundancia estuvo frente a Morro Sama a 3 millas y la menor abundancia frente a Hierba Buena a 17 mn de la costa (Fig. 35a).

Las larvas de dicha especie presentaron menores abundancias que los huevos y sólo estuvieron en 2 estaciones, a 3 mn de la costa, frente a Morro Sama y frente a Hierba Buena (Fig. 35b).

Al comparar con los resultados obtenidos en octubre, se observó de manera general que los huevos de anchoveta presentaron en este MOPAS 9711 la misma distribución desde Río Tambo hasta Morro Sama; así mismo se determinaron en menor número de estaciones pero con mayores concentraciones que en octubre.

A diferencia de los huevos que estuvieron en toda la zona en octubre, las larvas restringieron su distribución a la zona costera.

En el presente MOPAS Ilo 9711, los huevos de *Vinciguerria lucetia* se ubicaron entre Sopladera y Morro Sama entre las 7 y 15 millas de la costa, distribución diferente a la de octubre cuando estuvieron en casi toda la zona entre Río Tambo y Morro Sama (GIRÓN 1997).

Scomber japonicus se halló frente a Morro Sama a 12 mn y larvas de *Lampanyctus parvicauda* e *Hypoblennius* sp. frente a Punta Coles a 4 millas y 7 millas de la costa.

7.4 Discusión

En el campo oceanográfico, el efecto del Evento El Niño frente a Ilo, se ha manifestado con mezclas, el calentamiento de las aguas, profundización de isotermas, etc. lo que motivó profundización o retiro hacia el oeste de las Aguas Templadas de la Subantártica, que con gran intensidad se observaron en 1996 y primeros meses del 1997.

Durante MOPAS Ilo 9711, nuevamente las Aguas Templadas de la Subantártica, hicieron su aparición cerca a la costa, principalmente en el extremo sur (frente a Morro Sama) como un indicativo del inicio del enfriamiento de las aguas, como se manifiesta en la superficie con el descanso de las anomalías con respecto al mes anterior.

Durante 1997 se ha observado que los promedios de volúmenes de plancton han sido valores bajos, llegando a 0,13 mL/m³ en octubre (SÁNCHEZ *et al.* 1998), valor que se ha mantenido ahora en noviembre. Esto estaría confirmando la continuación de las anomalías oceanográficas en la zona, pues en anteriores monitoreos realizados para el mismo mes, los volúmenes fueron muy superiores (VILLANUEVA *et al.* 1997 y MORÓN *et al.* 1996).

Durante noviembre de 1995 y 1996 los máximos volúmenes de plancton fueron dados por predominio de fitoplancton; en 1997 la diferencia fue notoria, pues desde setiembre se viene observando al zooplancton como grupo predominante; esto como consecuencia de las alteraciones oceanográficas que se vienen desarrollando en nuestro litoral, por acción de los fitófagos o por condiciones adversas al desarrollo del fitoplancton.

En noviembre de 1995 y 1996 se observó *Protoperidium obtusum* (ACF) en la zona costera (MOPAS 9511 y 9611, respectivamente). En octubre de 1997 fue observado en forma de quiste (SÁNCHEZ *et al.* 1998), mientras que para noviembre su ausencia es total, siendo esto resultado de las condiciones adversas del medio debido al evento EN 1997-98 que se estaba desarrollando.

7.5 Conclusiones

1. El MOPAS Ilo 9711 ha mostrado temperaturas extremas entre 18,2 y 22,3 °C, salinidades de 34,9 a 35,5 ups y oxígeno entre 4,59 y 5,77 mL/L.
2. Las anomalías térmicas de 1,5 a 3,2 °C han disminuido con respecto al mes anterior, cuando se registraron entre 2,6 y 4,3 °C.
3. Se ha presentado un débil afloramiento costero dentro de las 6 mn, con temperaturas y salinidades menores de 19 °C y 35 ups, proveniente de profundidades menores de 50 m.
4. Las aguas Subtropicales Superficiales se han observado hasta los 40 m de profundidad, disminuyendo ésta en su aproximación a la costa.
5. Las Aguas Templadas de la Subantártica que se ubicaron por debajo de los 100 m en los últimos meses han aflorado hasta los 50 m frente a Morro Sama, lo que indicaría el inicio de la normalización de las condiciones oceanográficas.
6. Los volúmenes de plancton variaron entre 0,01 y 0,27 mL/m³, resultando como promedio 0,13 mL/m³.

7. La comunidad fitoplanctónica presentó mayor riqueza de dinoflagelados, destacando mayormente especies termófilas y algunas cosmopolitas. Las diatomeas tuvieron poca representatividad, siendo la más frecuente *Rhizosolenia robusta*.

8. El mayor volumen se localizó entre Punta Picata e Ite, donde destacó el zooplancton, el cual estuvo acompañado principalmente por dinoflagelados.

9. *Protoperidinium obtusum* (ACF) no fue observado, mientras que en su lugar se registraron especies termófilas que llegaron a la costa entre Punta Coles y el río Sama.

10. Los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Hierba Buena y Morro Sama en forma localizada con abundancias entre 11 y 17.559 larvas/100 m³. Las larvas presentaron menores abundancias que los huevos y estuvieron frente a Morro Sama y Hierba Buena a 3 mn de la costa.

TABLA 20. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas: MOPAS Ilo 9711 (22-24 /11/ 1997)

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
1	20-11-97	14:46	17°49,00	71°14,45	0	19,60	35,00	5,77
2	20-11-97	17:38	17°55,01	71°06,35	0	18,60	34,91	5,42
3	20-11-97	12:24	18°06,33	70°46,10	0	20,20	35,08	4,59
4	21-11-97	03:05	18°08,25	70°57,20	0	21,50	35,25	5,38
5	21-11-97	05:30	17°58,55	70°59,36	0	19,10	34,99	5,69
					10	18,40	34,88	3,21
					25	16,20	34,84	1,74
6	21-11-97	07:17	18°02,30	71°03,40	0	21,10	35,14	5,65
7	21-11-97	08:22	18°04,80	71°06,30	0	21,30	35,21	5,55
					10	21,30	35,21	5,36
					25	30,00	35,15	5,38
					50	15,50	34,72	2,83
					100	14,60	34,81	0,24
8	21-11-97	09:40	18°02,20	71°11,10	0	21,50	35,26	5,32
9	21-11-97	10:35	18°11,50	71°15,00	0	21,70	35,48	5,33
					10	21,70	35,39	5,01
					25	20,10	35,37	4,79
					50	16,20	34,84	2,39
					100	13,90	34,72	0,63
10	21-11-97	12:12	18°08,10	71°20,30	0	22,10	35,42	5,08
11	21-11-97	13:36	18°04,80	71°27,30	0	22,30	35,46	5,35
12	21-11-97	14:59	18°02,20	71°34,30	0	22,10	35,52	5,38
					10	21,80	35,38	4,96
					25	21,70	35,38	4,79
					50	18,60	35,04	3,68
					100	14,70	34,71	1,73
13	21-11-97	16:38	17°58,51	71°30,31	0	21,60	35,17	5,36
14	21-11-97	17:36	17°51,15	71°28,00	0	21,10	35,19	5,19
					10	21,10	35,12	5,21
					25	19,70	35,09	5,03
					50	16,50	34,82	3,92
					100	14,80	34,88	0,19
15	21-11-97	18:58	18°50,01	71°26,40	0	20,50	35,02	5,54
1-1	21-11-97	19:29	17°46,30	71°24,50	0	20,00		
16	21-11-97	22:51	17°45,10	71°22,50	0	19,00	34,97	5,74
					10	17,60	35,05	3,86
					25	17,00	34,99	2,74
					50	15,60	34,89	0,73
17	21-11-97	06:56	17°35,23	71°24,16	0	18,20	34,98	5,07
					10	17,70	34,94	3,89
					25	17,40	34,93	3,55
					50	16,70	34,97	2,39
18	22-11-97	08:25	17°36,11	71°30,14	0	19,60	35,05	5,59
19	22-11-97	10:30	17°36,26	71°35,49	0	19,80	35,03	5,32
					10	19,40	35,31	4,82
					25	17,60	34,99	3,62
					50	16,30	34,94	1,90
					100	15,30	34,97	0,73
20	22-11-97	12:13	17°37,21	71°47,97	0	20,90	35,14	5,65
					10	19,30	35,25	4,48
					25	17,10	34,99	2,68
					50	16,10	34,96	2,01
					100	15,30	34,91	0,48
21	22-11-97	14:39	17°33,70	71°56,76	0	21,30	35,02	5,78
22	22-11-97	16:13	17°27,76	72°01,29	0	21,30	35,17	5,84
					10	20,10	35,15	5,06
					25	18,90	35,17	4,31

Continuación...

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
23	22-11-97	18:12	17°21,60	71°54,20	50	16,10	34,91	2,06
					100	14,80	34,97	0,19
					0	19,30	35,04	5,54
					10	17,20	34,98	2,63
					25	17,10	34,97	2,49
					50	16,20	34,97	1,05
24	22-11-97	20:36	17°13,01	71°46,52	100	15,50	34,96	0,43
					0	19,40	35,01	5,69
					10	17,00	34,99	2,53
					25	16,50	35,04	1,71
25	22-11-97	23:20	17°25,04	71°43,02	50	16,40	35,00	1,56
					0	20,00	35,16	5,35
					26	23-11-97	02:42	17°19,10
27	23-11-97	05:35	17°27,14	71°28,19	0	18,60	35,03	5,30
L-2	23-11-97	07:10	17°31,15	71°25,10	0	18,30		
L-3	23-11-97	08:25	17°33,00	71°24,58	0	18,10		

TABLA 21. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial MOPAS Ilo 9711

Estación	5	7	9	12	14	16	17	19	20	22	23	24
Temperatura (°C)	19,1	21,3	21,7	22,1	21,1	19,0	18,2	19,8	20,9	21,3	19,3	19,4
Volumen (mL/m ³)	0,27	0,03	0,05	0,07	0,14	0,14	0,23	0,03	0,03	0,23	0,16	0,23
DIATOMEAS												
<i>Centrales (d=130 u)</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus (AC)</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ethmodiscus gazellae (AC)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ethmodiscus res</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grammatophora angulosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grammatophora marina</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei (AC)</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata f. semispina</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Rhizosolenia sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia temperei</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira subtilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Thalassionema bacillarum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Continuación...

Estación	5	7	9	12	14	16	17	19	20	22	23	24
Temperatura (°C)	19,1	21,3	21,7	22,1	21,1	19,0	18,2	19,8	20,9	21,3	19,3	19,4
Volumen (mL/m ³)	0,27	0,03	0,05	0,07	0,14	0,14	0,23	0,03	0,03	0,23	0,16	0,23
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	2	1
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Ceratium candelabrum</i> (AC)	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Ceratium carriense</i> v. <i>volans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium contortum</i> (AC)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium deflexum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium extensum</i> (AC)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Ceratium fusus</i> v. <i>seta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> v. <i>dispar</i> (AC)	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> v. <i>subaequale</i> (AC)	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium kofoidii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i> (AC)	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Ceratium ranipes</i> (AC)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Ceratium trichoceros</i> (AC)	0	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Ceratium vultur</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Ceratocorys reticulata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Diplopetta steinii</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>Dissodinium elegans</i> (AC)	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i> (AC)	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>Gonyaulax inflata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax polygramma</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Oxytoxum latum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium brochi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium peruvianum</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i> (AC)	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i> (AC)	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i> (AC)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pyrophacus steinii</i> (AC)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

LEYENDA

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

TABLA 22. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Ilo 9711 (Nº organismos/100 m³)

Estación	5	7	9	12	14	16	19	20	22	23	24
Volumen (mL/100m ³)	32,0	7,3	7,2	30,0	70,6	35,6	2,7	2,4	70,0	180,9	388,7
Familia	Especie		Estadio								
Blenniidae	<i>Hypsoblennius</i> sp.	larvas			7						
		larvas			15						
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevos	17559	4	3689		304	11		1224	
		larvas	6								
Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	larvas				8					
		larvas									
Photichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevos	886	61	159	759	14				
		larvas							11		
Pomacentridae											
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas		3							
No determinados			huevos	19	9	209	127	23	35	16	23
			larvas	14		124					

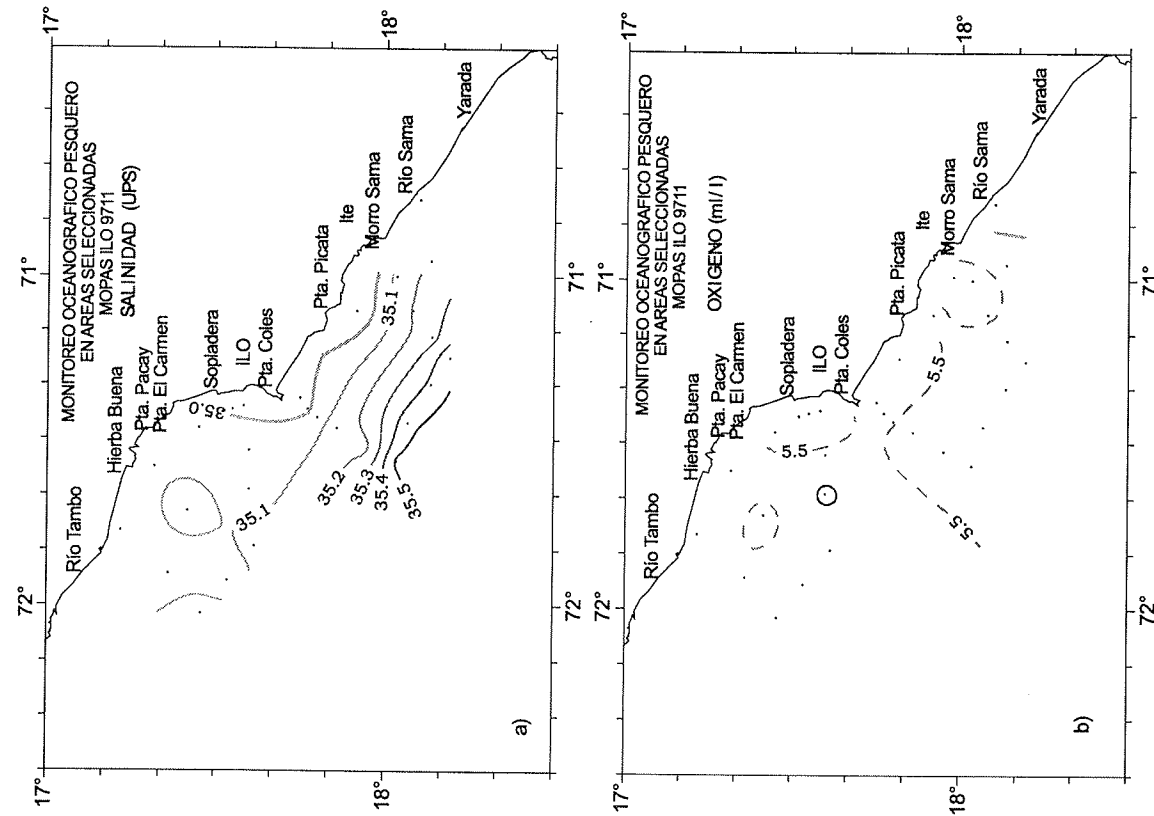


FIGURA 31. a) Distribución de la Salinidad (ups) y b) Distribución de oxígeno en la superficie del mar (mL/L). MOPAS Ilo (20-23/11/1997)

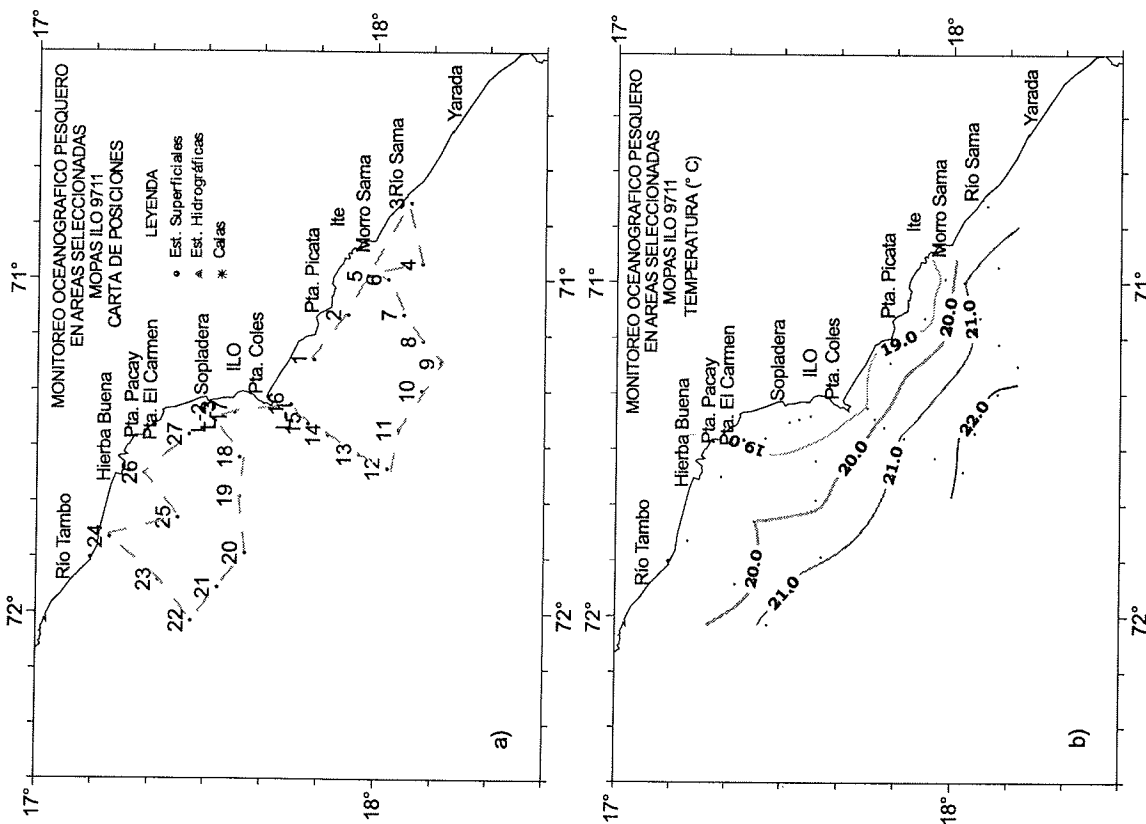


FIGURA 30. a) Carta de trayecto y ubicación de estaciones, b) Distribución de la Temperatura en la superficie del mar (°C). MOPAS Ilo (20-23/11/1997)

MOPAS ILO 9711

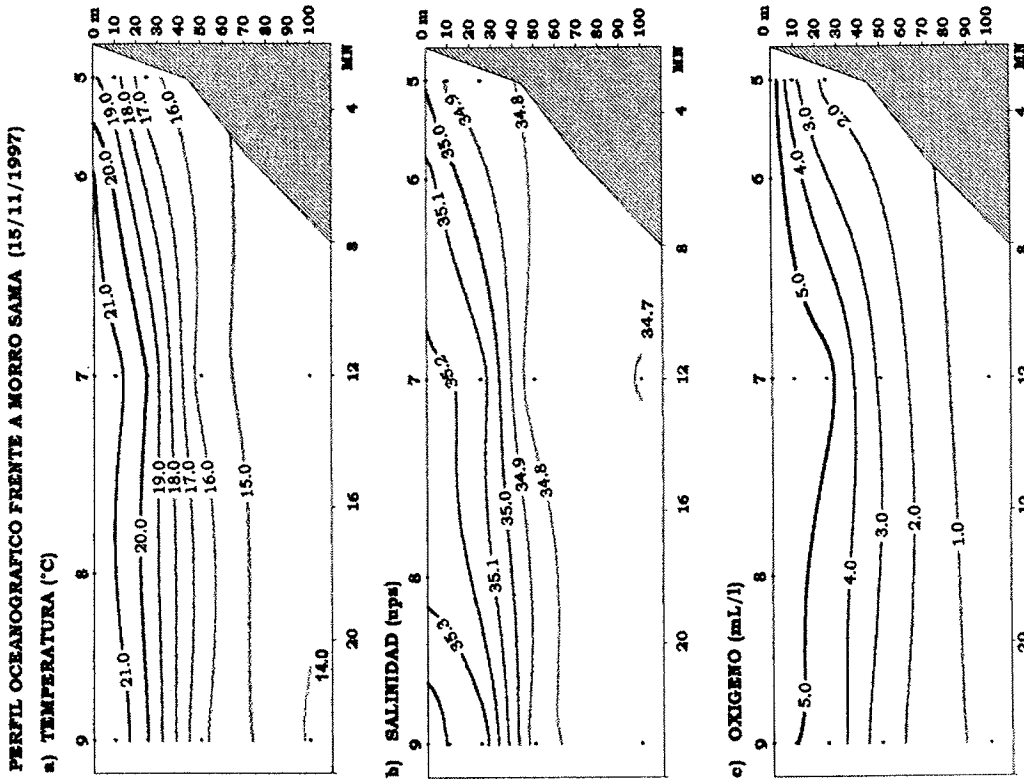


FIGURA 33.- Perfil Oceanográfico frente a Morro Sama: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (t/ps) y c) Oxígeno (mL/l), con datos del MOPAS Ilo 9711.

MOPAS ILO 9711

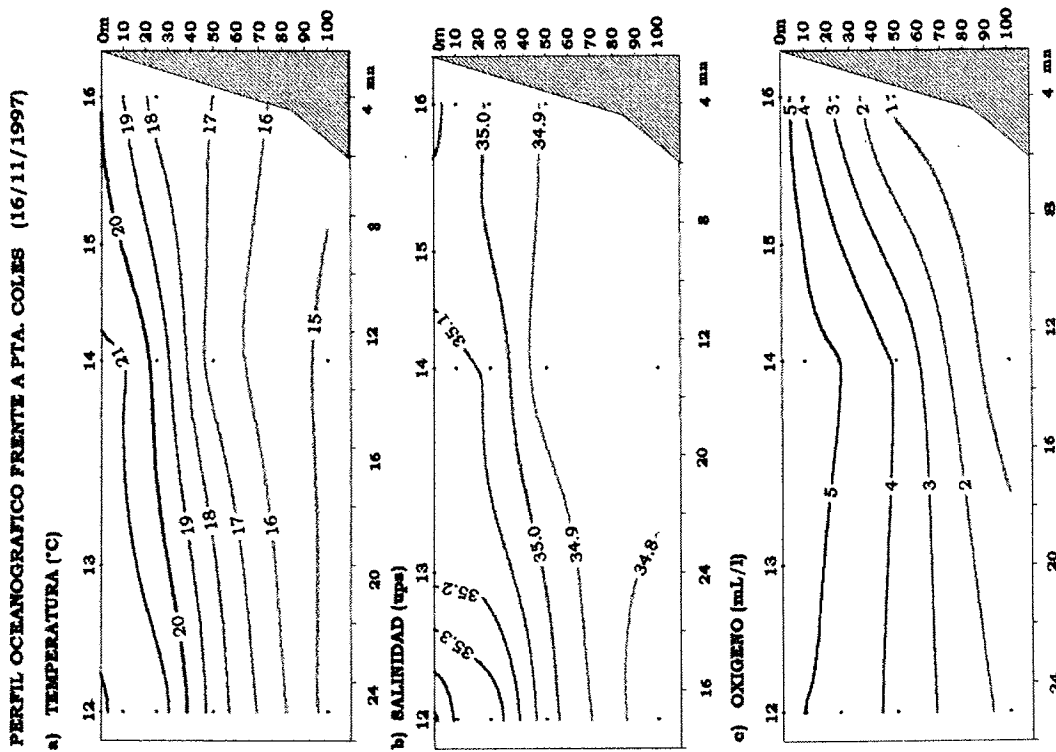


FIGURA 32.- Perfil Oceanográfico frente a Punta Coles: a) Temperatura (°C), b) Salinidad (t/ps) y c) Oxígeno (mL/l), con datos del MOPAS Ilo 9711.

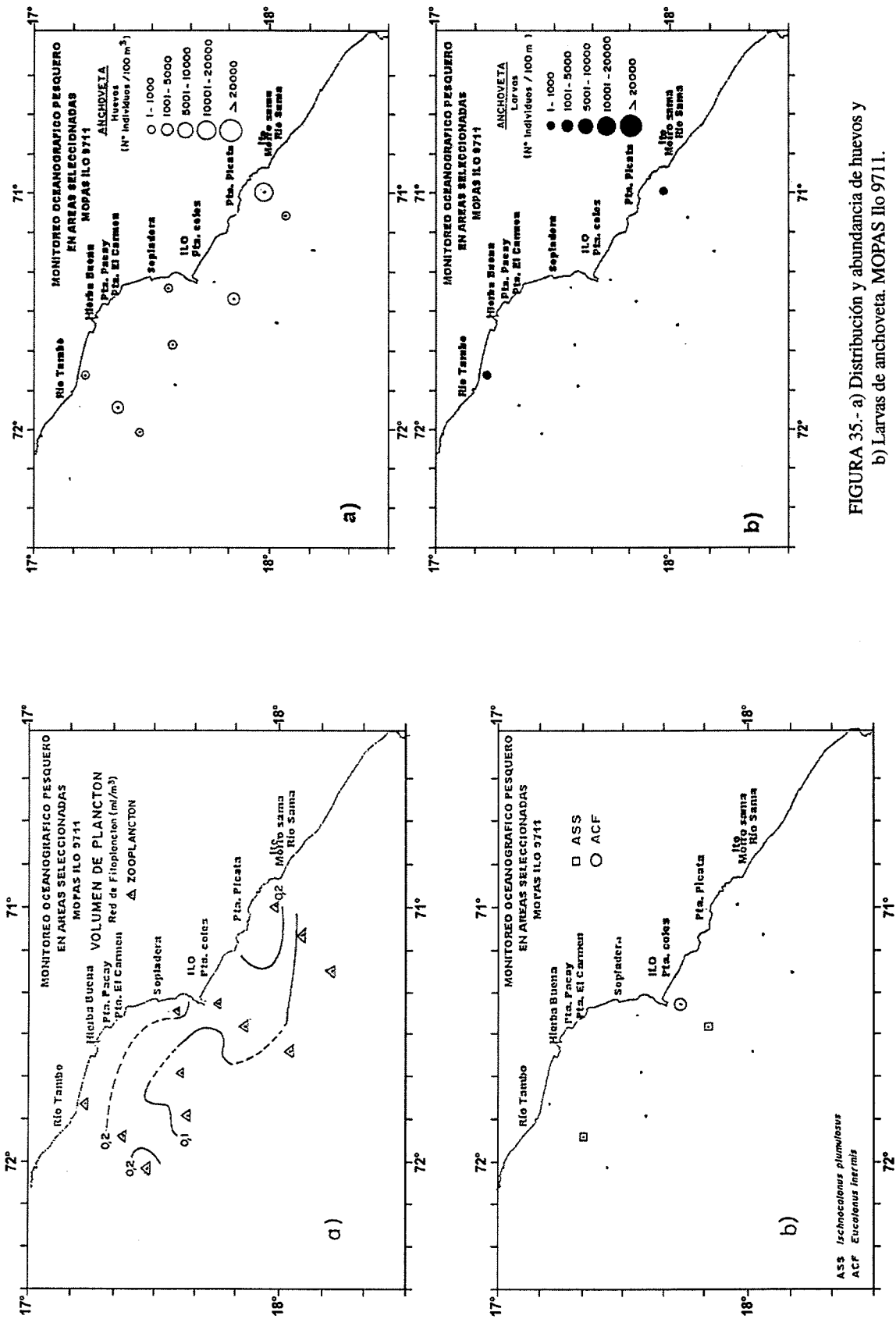


FIGURA 34.- a) Volumen de Plankton b) Distribución de indicadores de masas de agua del zooplankton. MOPAS Ilo 9711.

FIGURA 35.- a) Distribución y abundancia de huevos y b) Larvas de anchoveta. MOPAS Ilo 9711.

Referencias

- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Esp. Inst. Español de Oceanog. España, 310 pp.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc., 585 pp.
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceogr. 5: 1-237.
- GIRÓN M. 1998. Zooplankton e ictioplankton durante la Operación MOPAS 9710. Informe interno del Area de Evaluación de Producción Secundaria. IMARPE.
- HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesy's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTEDT, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz mit Beucksichtigung der ubrigen Lander Europas sowie der angerzenden Meeresgebiete. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971 1971: 920 pp.
- Kramer D., M. KALIEN, E. STEVENS, J. THRAIKILL y J. ZWIFEL. 1972. Collecting and processing data on fish and larvae. NOAA Tech. Rep. NMFS Cir. 370 : 1 - 38.
- MORÓN, O., L. VÁSQUEZ, E. DELGADO y P. AYÓN. 1996. Informe integrado de las Operaciones MOPAS 1995 (agosto-setiembre-octubre-noviembre). Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao, 36:4-63.
- MORÓN, O, M.GIRÓN, F. CHANG, G. FLORES. 1997. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9611) Paita-Chimbote-Callao-Pisco-Ilo. Inf. Prog. Inst. Mar. N° 68.
- MORÓN, O, E. DELGADO, M. GIRÓN, E. GÓMEZ, N. CARRASCO. 1999. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas: Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo (MOPAS 9710) Inf. Prog. Inst. Mar 100.
- MORÓN, O. y P. CHAPILLIQUEN. 1997. Informe preliminar de las condiciones oceanográficas durante el Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas MOPAS 9711.
- PIZARRO, L. 1997. Informe del Crucero Oceanográfico BIC Humboldt 9706-07. (Informe preliminar).
- SCHILLER, J. 1937 a. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Tell. En: L. Rabenhorst (ed.) Kriptogamen - Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, Vol. 10 Section 3, Parte 1: 617 pp.
- SCHILLER, J. 1937 b. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Tell. En: L. Rabenhorst (ed.) Kriptogamen - Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, Vol. 10 Section 3, Parte 2: 589 pp.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Vie et Milieu. 18 (2A-xA): 375-580 pp.
- SUNDSTRÖM, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.
- VILLANUEVA, P., E. DELGADO, S. SÁNCHEZ y F. CHANG. 1997. El Fitoplancton Superficial durante MOPAS 9611. Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.

Anexo 1.- RELACION DE PERSONAL PARTICIPANTE EN LA OPERACION

MOPAS Paíta (21-23/11/1997)

Luis Vásquez
Luis Beltrán
Martín Herrada
José Puchulan

MOPAS Chimbote (17-19/11/1997)

Luis Vásquez
Nelson Aliaga
José Coronado
Mario Renjifo

MOPAS Callao (22-24/11/1997)

Marcelo Crispín
Nélida Carrasco
Cristian Vásquez
Segundo Beltrán

MOPAS Pisco (15-17/11/1997)

Octavio Morón
Alberto Lorenzo
Erasmó Díaz
Paula Chapilliquén

MOPAS Ilo (20-23/11/1997)

Octavio Morón
Fredy Cárdenas
Edward Barriga
Paula Chapilliquén

RESPONSABLES DE LOS ANALISIS E INFORMES

OCEANOGRAFIA

COMPONENTE FISICA : Octavio Morón Antonio
Paula Chapilliquén Fiestas

COMPONENTE BIOLOGICA :

FITOPLANCTON : Patricia Villanueva
ZOOPLANCTON : Margarita Girón

RECURSOS HIDROBIOLOGICOS :

Emperatriz Gómez

APOYO :

Paula Chapilliquén F.
Katia Aronés
Maritza Menacho
Fredy Cárdenas (Lab. Ilo)

