informe progresivo

nº
100

Febrero
1999

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

Octavio Morón, Elcira Delgado, Margarita Girón, Emperatríz Gómez, Nélida Carrasco 3

DGI0-47

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° 99-3177
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

La información estadística, los mapas, figuras, términos y designaciones empleadas en la presentación de este documento son referenciales, no tienen valor oficial y son de completa responsabilidad de cada autor.

MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS: PAITA, CHIMBOTE, CALLAO, PISCO E ILO (MOPAS 9710)

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

Elcira Delgado
Area de Fitoplancton y Producción
Primaria DBO. DGIO. IMARPE

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

Emperatriz Gómez
Area de Evaluación de Recursos
Demersales. DIRC. DGIRH. IMARPE

Nélida Carrasco
Dirección de Oceanografía Química.
DGIO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen 3
1.- Introducción 4
2.- Material y métodos 4
3.- MOPAS PAITA 9710 (21-23/10/1997) 6
3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar 6
3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa 6
3.3 Volumen de plancton superficial 7
3.4 Recursos pelágicos costeros 8
3.5 Discusión 10
3.6 Conclusiones 10
Tablas y figuras 12
4.- MOPAS CHIMBOTE 9710 (17-19/10/1997) 21
5.- MOPAS CALLAO 9710 (15-17/10/1997) 34
6.- MOPAS PISCO 9710 (14-16/10/1997) 50
7.- MOPAS ILO 9710 (20-15/10/1998) 67
7.- Referencias 84
8.- Anexo 1 : Personal participante 84

RESUMEN

La Operación MOPAS 9710 se realizó en las 5 áreas programadas: Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo con duración variable de 3 a 6 días y entre el 14 al 25 de octubre de 1997.

Entre los resultados más resaltantes tenemos: la aproximación a la costa de la Aguas Subtropicales Superficiales a lo largo de las áreas muestreadas; reducción de las zonas de afloramiento costero, aflorando en estas aguas relativamente cálidas y de mayor salinidad a las comunes; incremento de las anomalías térmicas frente a Paita y ligera disminución en las otras áreas, respecto al mes anterior; incremento de los valores de oxígeno superficial y una termoclina bastante debilitada entre otras características del ambiente.

Paita, Chimbote, Callao y Pisco presentaron dominancia de fitoplancton, mientras que en Ilo fue del zooplancton,

Se registró poca abundancia de huevos y larvas de anchoveta durante el MOPAS Paita, mientras que en las áreas restantes se mantiene o inrementa los volúmenes con respecto al mes anterior. Huevos y larvas de sardina sólo se ubicaron en zonas aisladas en Callao y Pisco.

Predominaron los registros acústicos "muy dispersos" y "dispersos", con algunos núcleos densos, principalmente cerca a la costa. La anchoveta fue la especie de mayor captura, principalmente frente al Callao, Pisco e Ilo, siguiendo en orden la caballa y el jurel; éstas dos últimas especies durante el MOPAS Ilo.

1. INTRODUCCION

La información del ambiente marino obtenida por los últimos cruceros realizados por el IMARPE indican un debilitamiento del evento El Niño 1997, lo que se manifiesta en la disminución de las anomalías térmicas, en el repliegue hacia el norte de Talara de las Aguas Ecuatoriales Superficiales, disminución de la intensidad de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, entre otros cambios oceanográficos, lo que contribuye a una lenta recuperación de las áreas de pesca.

Por otro lado, la aproximación del verano y las anomalías que, con características de moderadas a fuertes, aún existen en todo el Océano Pacifico, han hecho pensar que al igual que otros Niños, se puede presentar un segundo pico de este evento, y justamente los meses más propicios para esta evolución son los de octubre o noviembre, por lo que fue necesario diseñar un nuevo plan de trabajo, que amplíe la cobertura de estudios en áreas más ligadas a este fenómeno.

El plan original de la Operación MOPAS 9710 amplió su cobertura de estudio en las áreas de Paita e Ilo, las mismas que por su ubicación geográfica nos han proporcionado información valiosa y de gran importancia para el conocimiento del estado actual y futuro del evento El Niño 1997, el mismo que si bien es cierto se ha debilitado, se encuentra aún en pleno desarrollo.

En el presente informe se presentan los resultados obtenidos en las áreas mencionadas así como en las de Chimbote, Callao y Pisco, que se realizaron de acuerdo al plan original.

2. MATERIAL Y METODOS

La Operación MOPAS-Peces Juveniles del mes de octubre (9710) cubrió las cinco áreas de estudio (Fig. 1a). En el MOPAS Paita que cubre el área comprendida entre Talara y Punta Falsa, se realizaron transectos hasta las 25 mn de la costa (10 mn más de lo habitual), y entre el 21 y el 23 de octubre, utilizando para este fin la embarcación José Mercedes.

En el MOPAS Ilo (Río Tambo a Frontera sur) se realizaron 4 perfiles de 30 mn y 2 perfiles hasta 50 mn de la costa, entre los días 20 y 25 de octubre, utilizando la embarcación "Guíame Madre Mía".

En los MOPAS Chimbote (Chicama a Chimbote) realizado entre el 15 y 17 de setiembre de 1998, MOPAS Callao (Pucusana a Huacho) del 15 al 17, no hubo modificación del plan original, mientras que en el MOPAS Pisco (Tambo de Mora a Bahía Independencia) del 14 al 16, se modificó ligeramente el plan debido al mal tiempo en la zona. En estas operaciones de emplearon las embarcaciones «Náutico», «Don Pedro» y «Chinchihuasi» respectivamente.

En cada una de las operaciones se tomaron datos de temperatura y muestras para salinidad, oxígeno, nutrientes (Callao y Pisco) y fitoplancton cuantitativo a los niveles de superficie y en la columna de agua hasta 100 m de profundidad. Se realizaron arrastres para la obtención de

fitoplancton y zooplancton, asimismo se realizó un rastreo acústico continuo para la determinación de la distribución y concentración de recursos costeros. Se complemento el estudio con lances de comprobación.

Se obtuvieron 68 muestras de plancton superficial, correspondiendo 16 muestras a las áreas de Paita e Ilo, y 12 muestras a las áreas de Chimbote, Callao y Pisco.

La colección del zooplancton se efectuó con una red standard de 50 cm de diámetro y de 300 micras de abertura de malla y se colocó en la boca de la red un flujómetro General Oceanic modelo 2030 R con la finalidad de conocer la cantidad de agua filtrada.

Las muestras de fitoplancton se colectaron en arrastres superficiales durante 5 minutos y a velocidad de 2,5 nudos, fijándolas en formaldehido al 2%.

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

$$V/m^3 = \text{vol. Centrifugado}/K$$
$$(K = 6{,}623\ m^3)$$

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

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

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

Para la identificación de los diferentes organismos se consultaron los trabajos de CUPP (1943), HENDEY (1964), HUSTED (1930), SCHILLER (1937), SOURNIA (1967) y SUNDSTROM (1986).

El análisis de las muestras de zooplancton se realizó en el Area de Evaluación de Producción Secundaria, donde se determinó el zooplancton a nivel cualitativo y el ictioplancton tanto a nivel cualitativo como cuantitativo.

Los volúmenes de zooplancton se determinaron por el método por desplazamiento (KRAMER *et al*, 1972) y la abundancia de las especies se expresan en número de individuos/100 m^3 y los volúmenes en mL/100 m^3.

3. MOPAS PAITA 9710 (21-23/10/1997)

El estudio se desarrolló en área norte del Perú, comprendida entre los 05°50,2' y 04°22,6' S, con 6 líneas perpendiculares a la costa y hasta una distancia máxima de 25 mn, las que se ubicaron frente a Punta Falsa, Sechura, norte de Punta La Cruz y norte de Paita, frente a Punta Balcones y a Lobitos; los trabajos de iniciaron al norte de Punta La Cruz (Estación 1, Fig. 2ª), se realizaron en total 33 estaciones entre superficiales e hidrográficas.

3.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

La distribución térmica (Fig. 2b) se muestra bastante irregular debido a mezclas de agua cálidas que se aproximan a la costa y las relativamente frías que han estado presentes durante el invierno. El Frente Ecuatorial (FE) se encontró debilitado y entre Punta Balcones y Lobitos, con temperaturas de 22 a 24,5 °C y salinidades entre 34,7 y 35,2 ups (Tabla 1).

Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), con salinidades menores de 34,8 ups se han replegado a la altura de Lobitos (Fig. 3a) predominando hacia el sur (Talara - Punta Falsa) las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con valores de 21,5 - 23 °C y 35,1 y 35,3 ups de temperatura y salinidad respectivamente.

Valores entre 34,9 y 35,1 ups, son producto de la mezcla de las AES y las ASS, no así de las Aguas Costeras Frías (ACF) asociadas al afloramiento, las mismas que no han sido registradas durante el estudio, aunque si han quedado indicadores biológicos de estas aguas.

Las temperaturas registradas han presentado anomalías positivas de 5,3 a 6,0 °C sobre el promedio patrón del mes de octubre (Fig. 1b). Anomalías similares se vienen registrando desde los meses de junio y julio de 1997, con ligera disminución en el mes de setiembre.

El oxígeno disuelto en superficie presentó concentraciones relativamente elevadas para áreas costeras, las mismas que han variado entre 4,02 a 5,29 mL/L. Estos valores son indicativos de una restricción del afloramiento en el área de estudio.

3.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

Aguas Subtropicales Superficiales han estado presentes en gran parte de la columna de agua con temperaturas entre 24,9 a 19,3 °C conformando una débil termoclina, la misma que está compuesta por 3 isotermas (22 - 20 °C) y ubicada entre 50 - 80 m de profundidad (Fig. 4a)

La salinidad (Fig. 4b) presenta valores entre 35,35 a 34,8 ups, los máximos valores (> 35,3 ups) se encuentran por debajo de los 80 m de profundidad, mientras que los mínimos (< 34,9 ups), asociadas a AES se ubican frente a Cabo Blanco y hasta los 30 m de profundidad.

No hay una haloclina definida por la misma ubicación del área de estudio, donde convergen, además de las aguas mencionadas, las Aguas Costeras Frías.

El oxígeno disuelto presenta altas concentraciones en toda la columna de agua, variando de 5,29 a 2,06 mL/L entre 0 - 100 m de profundidad, indicativo de que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se encuentra bastante fortalecida y profundizada a la vez (Fig. 4c).

3.3. Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Superficialmente los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,16 mL/m^3 (Est. 18) y 1,64 mL/m^3 (Est. 29), determinándose un valor promedio de 0,83 mL/m^3. Los valores menores a 1,0 mL/m^3 se presentaron en el 58 % de las estaciones, con temperaturas superficiales que oscilaron entre 21,5 y 24,7° C (Tabla 2).

La predominancia del fitoplancton se reflejó sólo en el 17% de las estaciones con la abundancia de diatomeas, en el 25% compartió dominancia el fito y zooplancton, correspondiendo el 58% al zooplancton.

En la estaciones cercanas a la costa (Est. 29 y Est. 4), frente a Lobitos y Sechura se localizaron dos núcleos con las mayores concentraciones (1,0 mL/m^3) representadas por el zooplancton, destacando copépodos, nauplios, y diatomeas de afloramiento costero, principalmente *Thalassiosira* sp. (Fig. 5).

Concentraciones de 0,5 mL/m^3 se localizaron entre Talara y Sechura. En estos núcleos la abundancia estuvo conformada por el zooplancton con una cobertura de hasta las 30 mn con dominancia de nauplios, copépodos, así como diatomeas propias de aguas cálidas (Tabla 2).

Zooplancton

En esta área los volúmenes de zooplancton estuvieron en un rango comprendido entre 1,4 y 53,3 mL/100 m^3, ubicándose el valor más alto en Punta Falsa a 2 mn de la costa y el más bajo frente a Paita a 22 mn de la costa.

El zooplancton se caracterizó por presentar una gran variedad de grupos como los celentéreos, poliquetos, crustáceos, quetognatos y cordados menores como las apendicularias y doliolos. Los crustáceos constituyeron el grupo con el mayor número de especies, siendo los copépodos los más frecuentes y abundantes.

Dentro de los copépodos se determinaron: *Acartia danae, Calocalanus pavo, Mecynocera clausii* e *Ischnocalanus plumulosus,* indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), frente a Lobitos dentro de las 25 millas; entre Talara y Paita a 20 mn y frente a Sechura a 10 millas de la costa, los que estuvieron asociados a temperaturas mayores de 21 °C (Fig. 6).

También se encontró a *Centropages furcatus,* indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales en casi toda el área muestreada.

Eucalanus inermis, copépodo de Aguas Costeras Frías (ACF), se localizó frente a Punta Falsa a 3 mn de la costa y estuvo relacionado a temperaturas de 21,5 °C.

Ictioplancton

Se encontraron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens),* sardina (*Sardinops sagax*

sagax), "vinciguerria" (*Vinciguerria lucetia);* larvas de "borrachos" (familia Blenniidae), "peces linterna" (familia Myctophidae), entre otros (Tabla 3).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron frente a Lobitos a 25 mn de la costa y entre Punta La Cruz y Punta Falsa entre las 7 y 23 mn de la costa con abundancias bajas que fluctuaron entre 3 y 94 huevos/100 m^3. La mayor abundancia estuvo entre Punta La Cruz y Sechura a 7 mn de la costa y el valor más bajo estuvo frente a Lobitos a 25 millas de la costa (Fig. 7a).

Las larvas se ubicaron en una sola estación frente a Punta Falsa a 3 millas con abundancias de 56 larvas/100 m^3 (Fig. 7b).

Los huevos de sardina se localizaron entre Lobitos y Punta Balcones a 5 y 22 millas de la costa; las larvas estuvieron frente a Sechura dentro de las 25 millas de la costa. Los huevos de *Vinciguerria lucetia* estuvieron frente a Paita y Punta Falsa; las larvas, entre Lobitos y Talara y frente a Punta Falsa con abundancias menores que los huevos.

Además de estas especies se determinaron larvas de góbidos entre Punta La Cruz y Sechura y frente a Lobitos; larvas de la familia Mugilidae en Talara y entre Paita y Punta Falsa; y larvas de la familia Paralichthyidae entre Lobitos y Talara y Punta Falsa, con abundancias bajas.

El mayor número de especies (13) se determinó frente a Punta Falsa a 20 mn de la costa. Los huevos de especies no determinadas sobrepasaron, en seis estaciones, al conjunto de las especies determinadas

3.4. Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

La distribución geográfica de los recursos pelágicos costeros, para este periodo, se presentó entre Punta Falsa (05°50'S) y Lobitos (04°23'S) en concentraciones "dispersa" y "muy dispersa".

Según los lances de comprobación, la distribución de caballa se localizó frente a Punta Falsa, con un núcleo de categoría de abundancia "denso" rodeada de otras áreas de menor categoría distribuida desde las 07 millas náuticas hasta las 20 millas.

Asimismo frente a Punta Yacila (05°06'S) se localizó otro núcleo de categoría de abundancia "denso", rodeado de otras áreas de menor categoría, desde Punta La Cruz (05°20'S) hasta Yacila (05°06'S).

También se localizó un núcleo de categoría de abundancia dispersa al sur de Punta Balcones (04°44'S) y otro núcleo también "disperso" frente al balneario de Colán (05°00'S), ambos lances estuvieron constituidos por recursos costeros. Frente a Lobitos (04°23'S), se detectó un núcleo de categoría de abundancia "disperso".

Verticalmente los recursos pelágicos se localizaron formando cardúmenes desde la superficie hasta 27 metros de profundidad, observándose "blancores" en la superficie y durante el día las concentraciones se registraron entre 09 y 27 metros de profundidad.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas por especies

Para corroborar los registros acústicos se efectuaron 5 lances de comprobación (Tabla 4). En cuatro lances efectivos se obtuvo una captura total de 2135,6 kg (Tablas 4 y 5). El primer lance se efectuó frente a Punta Falsa (05°49,5'-81°24,0'W) a 12 mn de la costa, con una captura total de 15,5 kg, predominando la caballa *Scomber japonicus* (77,42 %).

El segundo lance se efectuó frente a Punta Balcones (04°45,0S-81°17,5'W) a 1,25 mn de la costa, obteniéndose una captura total de 254,4 kg e identificándose 16 especies de peces y 3 de invertebrados. El mayor porcentaje de la captura total estuvo atribuido a la especie "roncador" *Elattarchus archidium* (58,9 %) y "bagre" *Bagre panamensis* (19,65 %).

El tercer lance se realizó frente a Balneario de Colán (04°59,9'S - 81°05,4'W) a 1 milla de distancia a la costa, obteniéndose una captura de 65,7 kg registrándose 16 especies; 13 correspondieron a peces y 3 de invertebrados. Las especies predominantes fueron la "raya batea" *Dasyatis brevis* (22,83 %), "suco" *Paralonchurus peruanus* (22,83%), "raya bruja" *Raja* sp (6,09 %) y "mis mis" *Menticirrhus ophicephalus* (3,81 %).

El cuarto lance se efectuó frente a Punta La Cruz (05°11,0'S - 81°11,0'W), resultando negativo.

El quinto lance se efectuó entre Paita y Punta La Cruz (05°09,0'S-81°11,0'W) a 1 milla de la costa, obteniéndose una captura total de 1800 kg. El 100 % de la captura correspondió a la especie "caballa" *Scomber japonicus*

Estructura por tallas

Paralonchurus peruanus "suco"

Esta especie estuvo conformada por individuos juveniles, dentro de 16 cm y 25 cm de longitud, con moda en 19 cm y media de 18,9 cm (Fig. 9a)

Scomber japonicus "caballa"

La caballa presentó un rango de tallas entre 24 cm y 33 cm de longitud a la horquilla, con una moda principal en 26 cm y otra en 29 cm, alcanzando una media de 26,5 cm (Fig. 9b)

Chloroscombrus orqueta "pardo"

La estructura por tallas del "pardo", presentó un rango entre 13 y 19 cm de longitud, alcanzando una moda en 17 cm y media de 16,4 cm (Fig. 9c).

Recurso pesquero-ambiente

El área estuvo caracterizada por la influencia de dos masas de agua: Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). La primera se ubicó entre Lobitos

y Talara, en donde fue notable la mayor diversidad de especies.

La influencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) entre el Sur de Talara y Punta Falsa permitió obtener una mayor diversidad de especies, destacando la caballa en lugares cercanos a la costa.

3.5. Discusión

En el MOPAS Paita 9710, efectuado entre el 21 - 24 de octubre 1997, se encontraron cambios significativos con respeto a lo registrado en los primeros días del mismo mes por el Crucero de Pelágicos 9709-10 (GUTIÉRREZ *et al.* 1997).

Estos cambios se manifiestan en la elevación en 1 a 1,5 °C de la temperatura superficial en el área costera, así como la aproximación a la costa de la isoterma de 23 °C, por otro lado la isohalina de 35,2 ups, que durante el Crucero se encontraba por fuera de los 30 mn frente a Punta Falsa, se proyectó hasta Punta Balcones y dentro de las 10 mn, replegando a las Aguas Ecuatoriales.

Estas fluctuaciones han originado anomalías térmicas más elevadas que las registradas durante el crucero 9709-10 y tienen gran relación con el inicio del segundo pico del Evento El Niño.

Por otro lado, los volúmenes de plancton con un promedio de 0,83 mL/m^3 en el MOPAS, fueron bajos con respecto a la primavera de 1996 (DELGADO *et al.* 1996), cuando los valores de plancton fueron de 0,2 y 3,4 mL/m^3, dando un valor medio de 1,4 mL/m^3. Para invierno de 1997 (MOPAS 9709) el valor medio alcanzado fue de 0,7 mL/m^3 (DELGADO *et al.* 1998), observándose un ligero incremento en las concentraciones con respecto al mes anterior.

La predominancia del fitoplancton también estuvo afectada, disminuyendo con respecto a la primavera 1996 (92 %), e invierno de 1997 (33 %), mientras que la predominancia en la presente evaluación alcanzó valores de 17 %.

Aunque los valores de las Aguas Ecuatoriales Superficiales se presentaron replegados al norte, en el área en estudio se observó influencia por estas aguas; así mismo se presentaron organismos de aguas cálidas con una gran diversidad de especies (dinoflagelados) lo que evidenciaría la presencia de anomalías océano-atmosféricas conocidas como El Niño.

En general, los recursos pelágico-costeros se distribuyeron en forma "muy dispersa" y "dispersa", observándose estas mismas características durante el año 1996 para este mismo período (MOPAS 9610).

3.6 Conclusiones

1. La superficie del mar durante El Niño, en octubre de 1997, presentó temperaturas, salinidades y oxígeno que variaron entre 22 a 24,5 °C, 34,75 - 35,20 ups y 4,02 a 5,29 mL/L respectivamente.

2. El frente Ecuatorial con valores térmicos de 22 a 24,5 °C y halinas de 34,75 - 35,20 ups, se ubicó entre Lobitos-Punta Balcones y hasta aproximadamente 30 m de profundidad.

3. Las Aguas Subtropicales mostraron proyección hacia el norte con respecto al Crucero de Pelágicos 9709-10.

4. Los relativos altos valores de oxígeno indican el cese temporal del afloramiento costero.

5. Los volúmenes de plancton en superficie fluctuaron entre 0,16 mL/m^3 (Est. 18) y 1,64 mL/m^3 (Est. 29), con valor promedio de 0,83 mL/m^3. La predominancia del fitoplancton se reflejó sólo en el 17 % de las estaciones, el 25 % compartió dominancia el fito y zooplancton, correspondiendo el 58 % al zooplancton.

6. Dinoflagelados de aguas cálidas presentaron una gran diversidad. También se presentaron algunos dinoflagelados cosmopolitas de ACF. *Ceratium breve y Ornitocercus steinii,* indicadores de AES, se distribuyeron ampliamente en toda el área. *Ceratium praelongum,* indicador de ASS se presentó frente a Talara.

7. En el área de Paita los huevos de anchoveta se distribuyeron frente a Lobitos y entre Punta La Cruz y Punta Falsa, con abundancias bajas que fluctuaron entre 3 y 94 huevos/100 m^3.

8. Las larvas se ubicaron frente a Punta Falsa a 3 millas con abundancias de 56 larvas/100 m^3.

9. Los recursos pelágicos costeros se distribuyeron desde Punta Falsa y Lobitos en forma "muy dispersa" y "dispersa" hasta 12 mn y 27 m de profundidad.

10. Frente a Punta Falsa estos recursos se encontraron hasta 26 metros de profundidad, en un rango de temperatura superficial del mar de 22,1 y 23,0°C; y frente a Punta Yacila desde la superficie hasta los 20 metros de profundidad y en un rango de TSM de 22,3 y 22,4 °C.

11. En toda el área se obtuvo una captura total de 2135,6 kg. El 84,8% de la captura total correspondió a la caballa.

12. El mayor número de especies (19) se presentó frente a Punta Balcones.

13. El suco y la caballa estuvieron conformados principalmente por individuos juveniles, con modas en 19 y 26 cm respectivamente.

14. El pardo presentó tallas entre 13 y 19 cm, alcanzando una moda en 17 cm.

TABLA 1. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas MOPAS Paita 9710.

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig (mL/L)
1	10/21/97	11:24	5 ° 13.0	81 ° 18.1	0	22.30	35.32	
2	10/21/97	12:02	5 ° 13.7	81 ° 11.1	0	22.40	35.37	5.10
					10	22.00	35.20	3.90
3	10/21/97	13:24	5 ° 20.9	81 ° 6.8	0	23.00	35.20	
4	10/21/97	14:38	5 ° 28.3	81 ° 2.1	0	21.90	35.21	4.52
					10	21.40	35.17	3.53
5	10/21/97	15:47	5 ° 28.3	81 ° 10.0	0	21.90	35.21	
6	10/21/97	19:22	5 ° 50.0	81 ° 7.4	0	21.50	35.25	4.21
					10	21.30	35.25	2.89
7	10/21/97	20:28	5 ° 50.2	81 ° 15.2	0	22.10	35.23	
8	10/21/97	21:13	5 ° 50.0	81 ° 21.0	0	22.60	35.22	
					10	22.70	35.31	
					25	22.70	35.16	
					50	21.70	35.27	
					100	19.30	35.36	
9	10/21/97	23:20	5 ° 50.0	81 ° 27.6	0	23.00	35.12	
10	10/22/97	1:50	5 ° 50.0	81 ° 35.1	0	23.40	35.02	5.29
					10	23.40	35.03	4.00
					25	23.30	35.05	3.15
					50	22.90	35.10	2.81
					100	19.00	35.24	2.06
11	10/22/97	3:18	5 ° 39.2	81 ° 31.4	0	22.70	35.14	
12	10/22/97	5:20	5 ° 28.6	81 ° 27.5	0	22.40	35.19	4.51
					10	22.40	35.13	4.26
					25	22.30	35.18	3.74
					50	21.60	35.20	3.29
					75	20.00	35.30	2.39
13	10/22/97	7:16	5 ° 28.3	81 ° 18.1	0	21.90	35.18	
14	10/22/97	9:18	5 ° 13.4	81 ° 22.0	0	21.70	35.24	4.02
					10	21.60	35.20	3.53
					25	21.50	35.28	3.37
					50	21.40	35.29	3.32
					100	20.60	25.28	2.83
15	10/22/97	10:28	5 ° 13.4	81 ° 28.6	0	22.50	35.20	
16	10/22/97	11:20	5 ° 13.5	81 ° 35.4	0	22.80	35.20	4.43
					10	22.70	35.06	4.31
					25	22.30	35.16	3.81
					50	21.80	35.19	3.26
					100	20.10	35.29	2.57
17	10/22/97	12:50	5 ° 5.7	81 ° 36.0	0	22.80	35.25	
18	10/22/97	14:00	4 ° 58.0	81 ° 35.0	0	22.30	35.18	4.01
					10	22.20	35.17	3.51
					25	21.80	35.10	3.26
					50	21.50	35.23	2.96
					100	20.50	35.37	2.49

Continúa ...

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig (mL/L)
19	10/22/97	15:16	4 ° 58.2	81 ° 29.1	0	22.60	35.09	
20	10/22/97	16:05	4 ° 58.0	81 ° 22.9	0	22.20	35.22	4.72
					10	22.10	35.23	4.01
					25	21.70	35.22	3.41
					50	21.30	35.25	3.03
					100	19.80	35.24	2.48
21	10/22/97	18:05	4 ° 43.8	81 ° 26.9	0	22.00	35.20	
22	10/22/97	19:15	4 ° 43.7	81 ° 34.6	0	23.40	34.91	
23	10/22/97	20:25	4 ° 43.5	81 ° 43.9	0	23.60	34.92	4.79
					10	23.60	35.07	4.81
					25	23.40	35.07	3.02
					50	23.00	35.15	2.86
					100	19.70	35.35	2.51
24	10/22/97	22:30	4 ° 33.0	81 ° 43.8	0	23.60	34.90	
25	10/23/97	0:00	4 ° 23.0	81 ° 44.0	0	24.00	34.87	5.06
					10	24.10	34.84	4.59
					25	24.00	34.83	4.22
					50	24.00	35.00	5.02
					100	20.40	35.34	2.58
26	10/23/97	1:35	4 ° 22.7	81 ° 37.1	0	24.30	34.70	
27	10/23/97	2:35	4 ° 22.6	81 ° 30.1	0	24.90	34.61	5.24
					10	24.70		4.94
					25	24.40	34.61	4.57
					50	23.80	34.88	4.01
					75	21.70	35.33	3.29
					100	20.70	35.30	2.76
28	10/23/97	3:55	4 ° 22.6	81 ° 24.4	0	24.70	34.69	
29	10/23/97	4:45	4 ° 23.0	81 ° 18.2	0	24.70	34.62	5.16
					10	24.70	34.62	4.78
30	10/23/97	8:05	4 ° 43.8	81 ° 18.2	0	22.20	35.18	4.76
					10	22.10	35.22	4.58
31	10/23/97	10:15	4 ° 51.0	81 ° 14.3	0	22.10	35.27	
32	10/23/97		4 ° 57.2	81 ° 16.4	0	21.90	35.26	
C-2	10/23/97	8:37	4 ° 45.0	81 ° 17.5	0			
33	10/23/97	12:10	4 ° 58.0	81 ° 10.4	0	21.80	35.26	4.98
					10	21.80	35.28	4.01
C-3	10/23/97	13:22	4 ° 59.9	81 ° 5.4	0			
C-4	10/23/97	16:00	5 ° 11.0	81 ° 16.0	0			
C-5	10/23/97	17:20	5 ° 9.0	81 ° 12.0	0		35.27	

TABLA 2. Análisis Cualitativo del Fitoplancton Superficial MOPAS Paita 9710.

ESTACION	2	4	6	10	12	16	18	23	25	29	30	33
TEMPERATURA (°C)	22,4	21,9	21,5	23,4	22,4	22,8	22,3	23,6	24,0	24,7	22,1	21,8
VOLUMEN (mL/m3)	0,20	1,52	1,05	0,74	0,72	0,72	0,16	0,41	1,08	1,64	1,50	0,3
DIATOMEAS												
Asteromphalus brokeii	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Asteromphalus heptactis	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Chaetoceros coarctatus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros didymus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Chaetoceros socialis	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros pseudocurvisetus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Coscinosdiscus granii	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Coscinosdiscus perforatus	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0
Coscinodiscus wailesii	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Climacodium frauenfeldianum	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Detonula confervacea	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
Ditylum brightwellii	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Eucampia zoodiacus	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Grammatophora marina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinardia delicatula	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinardia flaccida	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Guinardia striata	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma sp.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Helicotheca tamesis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiaulus sinensis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lauderia annulata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus mediterraneus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontella mobiliensis	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Planktoniella sol	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Proboscia alata f. gracillima	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Proboscia alata f. indica	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pseudosolenia calcar avis	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Rhizosolenia bergonii	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Rhizosolenia imbricata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia robusta	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Rhizosolenia setigera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia styliformis	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Stephanopyxis turris	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Thalassiosira angulata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira sp.	0	2	3	4	1	2	0	4	0	0	0	2
DINOFLAGELADOS												
Amphisolenia bidentata	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium breve v. *parallelum* (AES)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium breve v. *schmidtii* (AES)	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5
Ceratium buceros	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Ceratium candelabrum	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Ceratium carriense	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Ceratium contortum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ceratium dens	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Ceratium deflexum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Continúa ...

Viene

ESTACION	2	4	6	10	12	16	18	23	25	29	30	33
TEMPERATURA (°C)	22,4	21,9	21,5	23,4	22,4	22,8	22,3	23,6	24,0	24,7	22,1	21,8
VOLUMEN (mlL/m3)	0,20	1,52	1,05	0,74	0,72	0,72	0,16	0,41	1,08	1,64	1,50	0,3
Ceratium extensum	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Ceratium falcatiforme	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Ceratium falcatum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ceratium furca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium fusus v. fusus	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Ceratium gibberum v. *dispar* (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium gibberum v. *subaequale* (AC)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium gravidum	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Ceratium gravidum v. *elongatum*	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Ceratium hexacanthum f. *contortum*	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Ceratium hexacanthum f. *spirale*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ceratium horrida	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Ceratium incisum	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Ceratium lunula	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Ceratium macroceros	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Ceratium massiliense	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Ceratium pentagonum	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Ceratium praelongum (ASS)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ceratium ranipes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ceratium trichoceros	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium tripos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium vultur	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Dissodium asymmetricum	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Dinophysis hastata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dinophysis tripos	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Gonyaulax sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Goniodoma polyedricum (AC)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Ornithocercus magnificus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ornithocercus quadratus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ornithocercus steinii	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Ornithocercus thummi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Podolampas bipes	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Prorocentrum micans	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium claudicans	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium crassipes	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
Protoperidinium depressum	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium elegans	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Protoperidinium grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium granii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium oceanicum	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Protoperidinium pentagonum	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Pyrocystis fusiformis (AC)	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Pyrocystis noctiluca (AC)	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1
SILICOFLAGELOS												
Dictyocha fibula	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Leyenda

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

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

TABLA 3. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Paita 9710 (Nº ind/100m3).

Estación			2	4	6	10	12	16	18	23	25	29	30	33
Volumen (mL/100 m3)			3.1	50.5	53.4	40.6	17.3	3.1	1.4	19.0	7.2	48.8	68.2	12.4
Familia	Especie	Estadio												
Atheridnidae	*Nectarges* sp.	larvas	6											1
Blenniidae	*Hypsoblennius* sp.	larvas				1							1	
Bregmacerotidae	*Bregmaceros bathymaster*	larvas		1		1	1							
Bothidae		larvas									1	5		
Clupeidae	*Sardinops sagax sagax*	larvas		1			3							
		huevos								1		2		
Engraulidae	*Engraulis ringens*	huevos		94	69	44					3			
	Engraulis ringens	larvas			56									
Engrauulidae		huevos	1											29273
Gerreidae		larvas			1		1					2	3	
Gobidae		larvas		1	4	3	3					37		
Hemiramphidae		larvas							1					
Mugilidae		larvas				3		1		1				
Myctophidae	*Triphoturus* sp.	larvas	1								1			
	Stenobrachius sp.	larvas										2		
	Diogenichthys laternatus	larvas									23	2		
		larvas								1		2		
Paralichthyidae		larvas			2	8						2	1	
Photichthyidae	*Vinciguerria lucetia*	huevos				1496			2					216
		larvas				4				4	17	482	1	
Pleuronectiformes		larvas			1		1							
Sciaenidae	*Larimus* sp.	larvas									1			
		larvas			11	1					3	57	1	
Scombridae	*Scomber japonicus*	larvas			16								1	
Triglidae	*Prionotus* sp.	larvas				1								
No determinados		huevos	413	184	3		1	1		2170	413	57	4399	
		larvas	1		1	1								

TABLA 4. Zonas de pesca de los lances del MOPAS Paita 9710.

Lance	Día	Posición		Zona de pesca	Distancia	Captura
		Latitud	Longitud		mn	kg
1	10/22/97	05°49.5 S	81°24.0 W	Frente a Pta. Falsa	12 mn	15.5
2	10/23/97	04°45.0 S	81°17.5 W	Frente a Pta. Balcones	1.25 mn	254.4
3	10/23/97	04°59.9 S	81°05.04 W	Frente a Balneario de Colán	1.0 mn	65.7
4	10/24/97	05°11.0 S	81°16.0 W	Frente a Pta. La Cruz	2.5 mn	Negativa
5	10/24/97	05°09.0 S	81°11.0 W	Entre Paita y Pta. La Cruz	1.0 mn	1800

TABLA 5. Composición por especies y capturas según lanes MOPAS Paita 9710.

Especies	N. Científico	Lance 1		Lance 2		Lance 3		Lance 5		Total	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
PECES											
Ayamarca	*Centengraulis mysticetus*		0.00		0.00	0.2	0.30		0.00	0.20	0.01
Bagre	*Bagre panamensis*		0.00	50	19.65					50.00	2.34
Caballa	*Scomber japonicus*	12	77.42		0.00			1800	100.00	1812.00	84.85
Cachema	*Cynoscion analis*		0.00	0.1	0.04	1.5	2.28			1.60	0.07
Camotillo	*Diplectrum conceptione*		0.00	0.1	0.04	1.9	2.89			2.00	0.09
Chiri	*Peprilus medius*		0.00	0.9	0.35	0.6	0.91			1.50	0.07
Espejo	*Selene peruviana*		0.00	0.1	0.04		0.00			0.10	0.00
Espirilo	*Symphurus elongatus*		0.00		0.00	0.2	0.30			0.20	0.01
Guitarra	*Rhinobatos planiceps*		0.00	9	3.54		0.00			9.00	0.42
Jurel	*Trachurus picturatus murphyi*	1	6.45							1.00	0.05
Lenguado Boca Chica	*Etropus ectenes*		0.00	0.5	0.20	0.8	1.22			1.30	0.06
Lenguado Común	*Paralichthys adspersus*		0.00	0.3	0.12		0.00			0.30	0.01
Lisa	*Mugil cephalus*		0.00		0.00	1.8	2.74			1.80	0.08
Machete de Hebra	*Opisthonema libertate*		0.00	0.1	0.04	0.6	0.91			0.70	0.03
Mis mis	*Menticirrhus ophicephalus*		0.00		0.00	2.5	3.81			2.50	0.12
Morena	*Muraena* sp.		0.00		0.00	1	1.52			1.00	0.05
Pámpano	*Trachinotus paitensis*		0.00	0.9	0.35		0.00			0.90	0.04
Pardo	*Chioroscombrus orqueta*		0.00	7	2.75		0.00			7.00	0.33
Raya batea	*Desyatis brevis*		0.00	30	11.79	15	22.83			45.00	2.11
Raya bruja	*Raja* sp.		0.00		0.00	4	6.09			4.00	0.19
Roncador	*Elattarchus archidium*			150	58.96					150.00	7.02
Sierra	*Scomberomorus sierra*		0.00	0.4	0.16		0.00			0.40	0.02
Suco	*Paralonchurus peruanus*		0.00	0.3	0.12	15	22.83			15.30	0.72
Viuda	*Lobotes pacificus*		0.00	2.6	1.02		0.00			2.60	0.12
	SUB TOTAL DE PECES	13.00	83.87	252.30	99.17	45.10	68.63	1800.00	100.00	2110.40	98.81
INVERTEBRADOS											
Calamar enano	*Lolliguncula panamensis*		0.00	0.1	0.05	0.6	0.93			0.70	0.03
Cangrejo nadador	*Euphylax sp*		0.00	1	0.39	10	15.22			11.00	0.52
Jaiva	*Callinectes arcuatus*		0.00	1	0.39	10	15.22			11.00	0.52
Pota	*Dosidicus gigas*	2.5	16.13							2.50	0.12
	SUB TOTAL INVERTEBRADOS	2.5	16.13	2.1	0.83	20.6	31.37	0	0	25.20	1.19
TOTAL		15.50	100.00	254.40	100.00	65.70	100.00	1800.00	100.00	2135.60	100.00

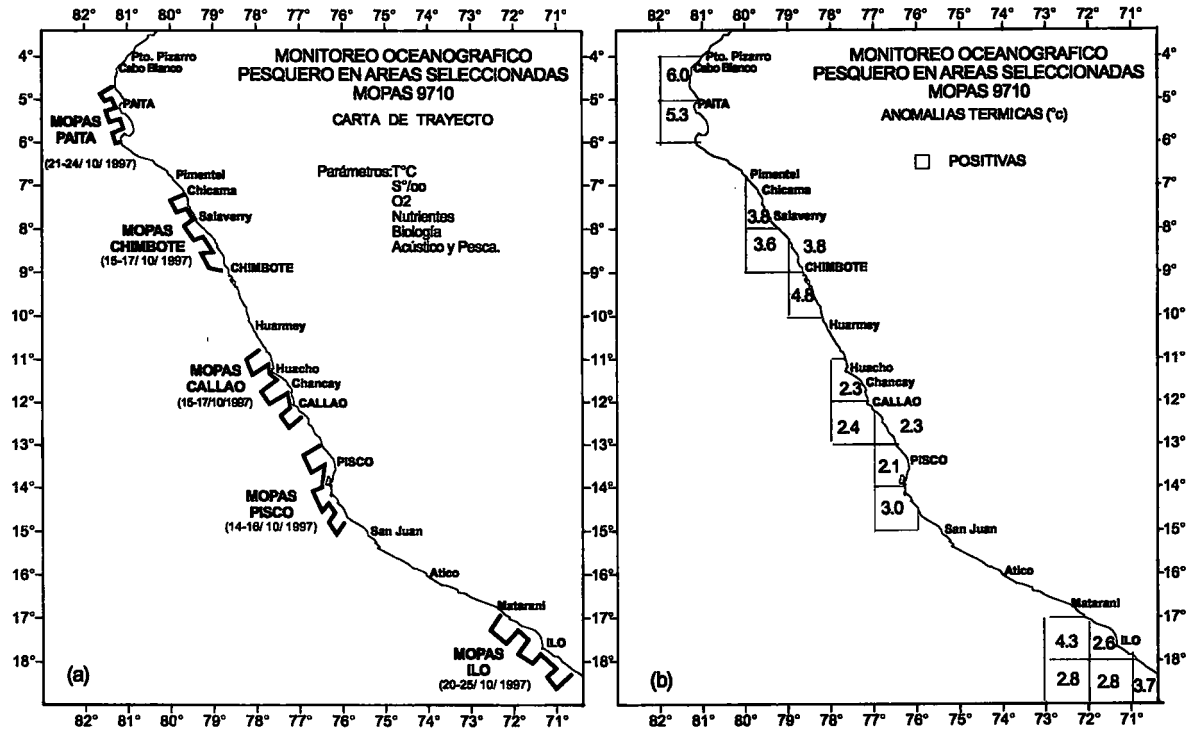

FIGURA 1. a) Cobertura de la Operación MOPAS 9710 y b) Anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de octubre.

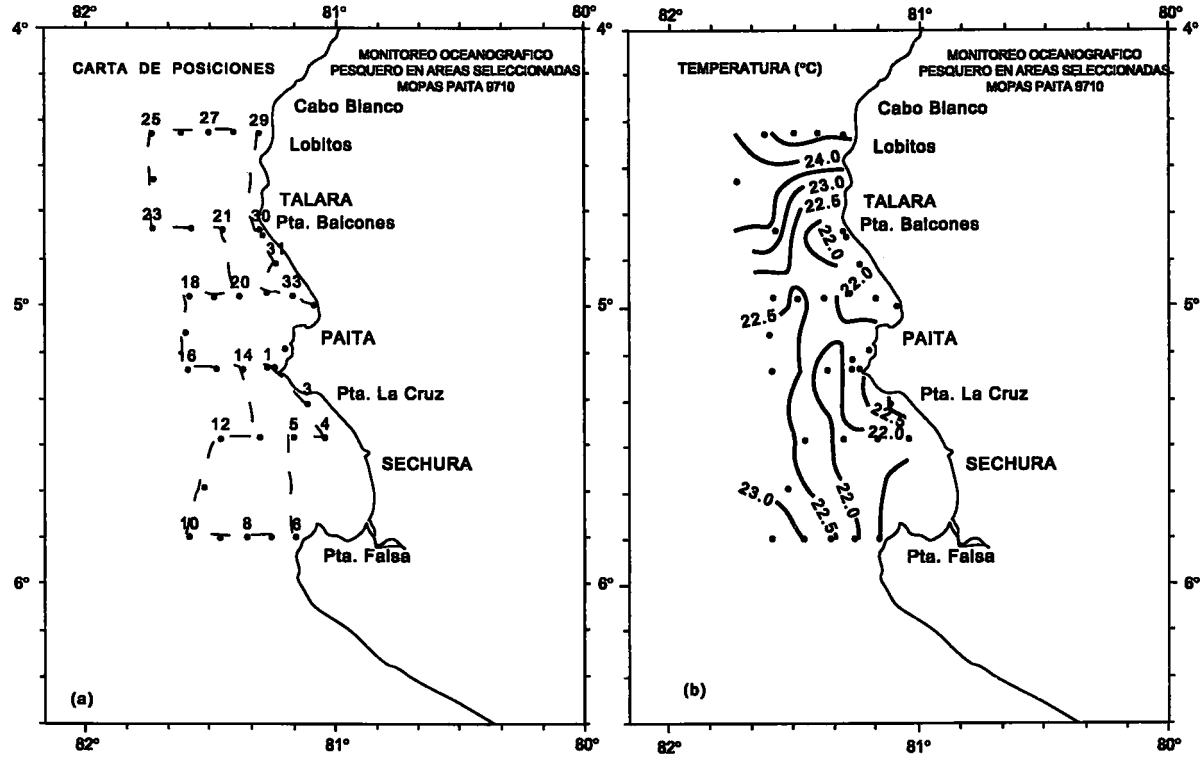

FIGURA 2. a) Carta de posiciones y trayecto. b) Distribución de temperatura (°C) en la superficie del mar. MOPAS Paita (21-23/10/1997).

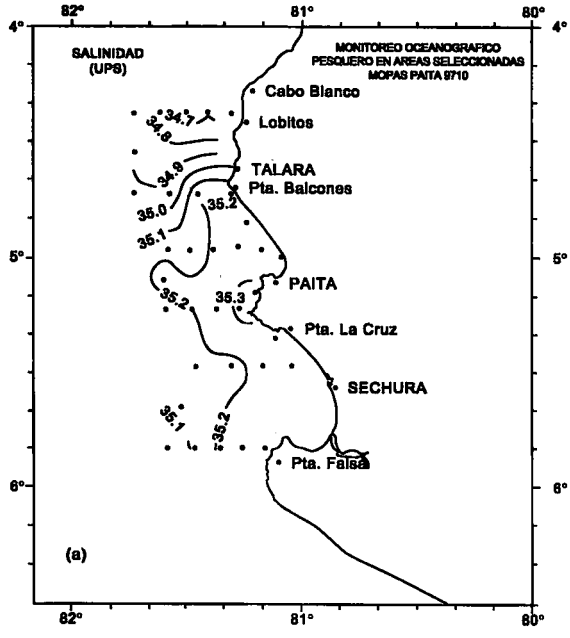

FIGURA 3a. Distribución de salinidad superficial del mar. MOPAS Paita (21-23/10/1997).

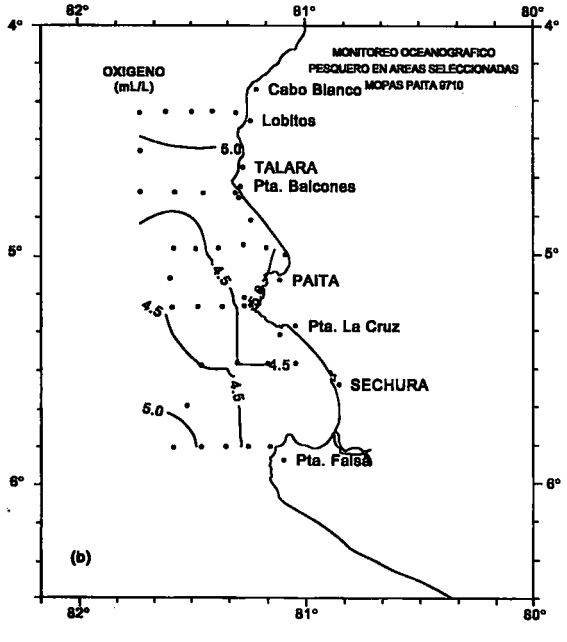

FIGURA 3b. Distribución del oxígeno superificial del mar. MOPAS Paita (9710/21-23/10/97).

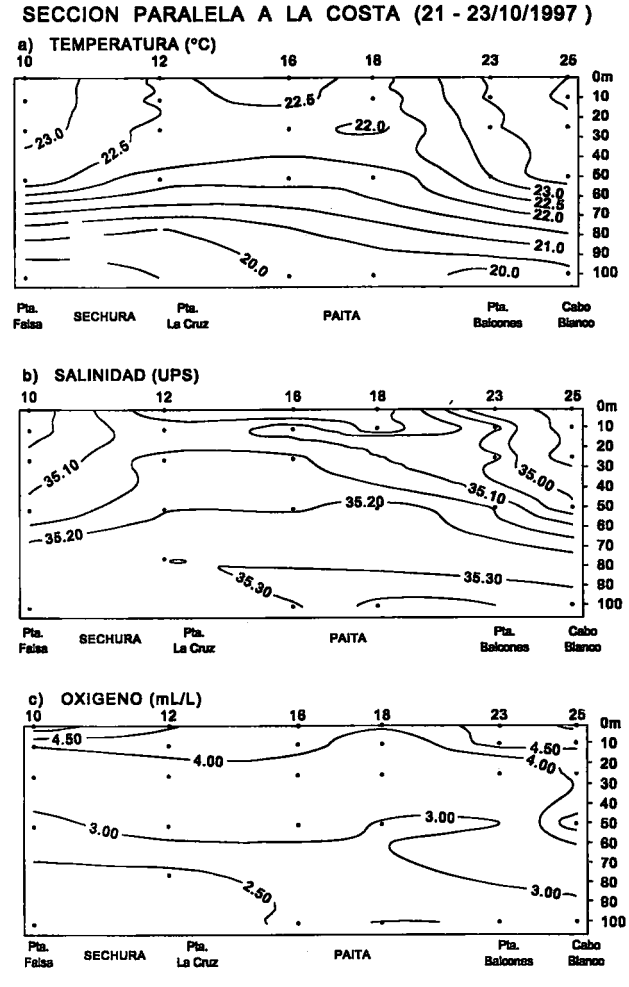

FIGURA 4. Secciones verticales de: a) Temperatura, b) Salinidad y c) Oxígeno, alrededor de las 25 mn frente a Paita. MOPAS Paita 9710.

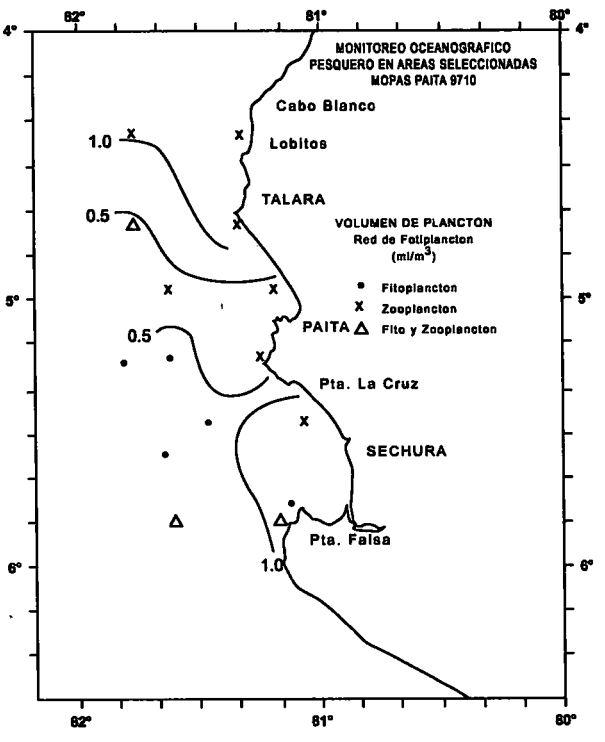

FIGURA 5. Volumen de plancton (mL/m³). MOPAS Paita 9710.

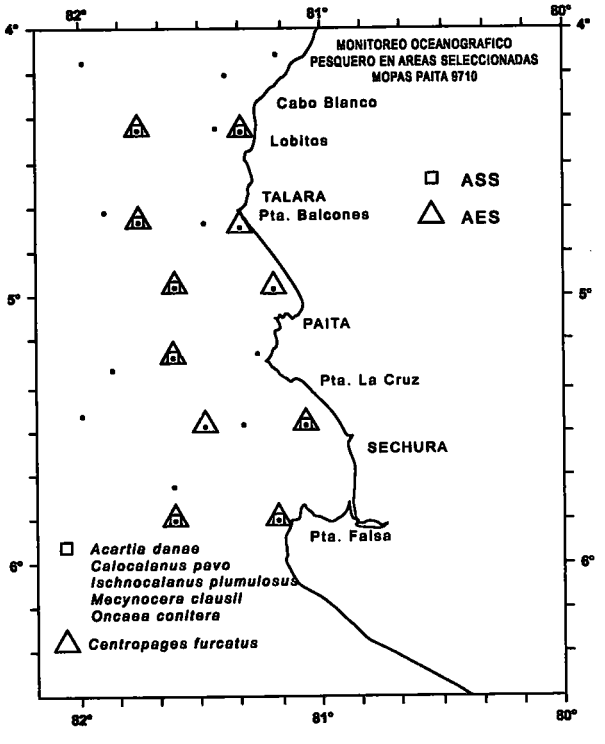

FIGURA 6. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS Paita 9710.

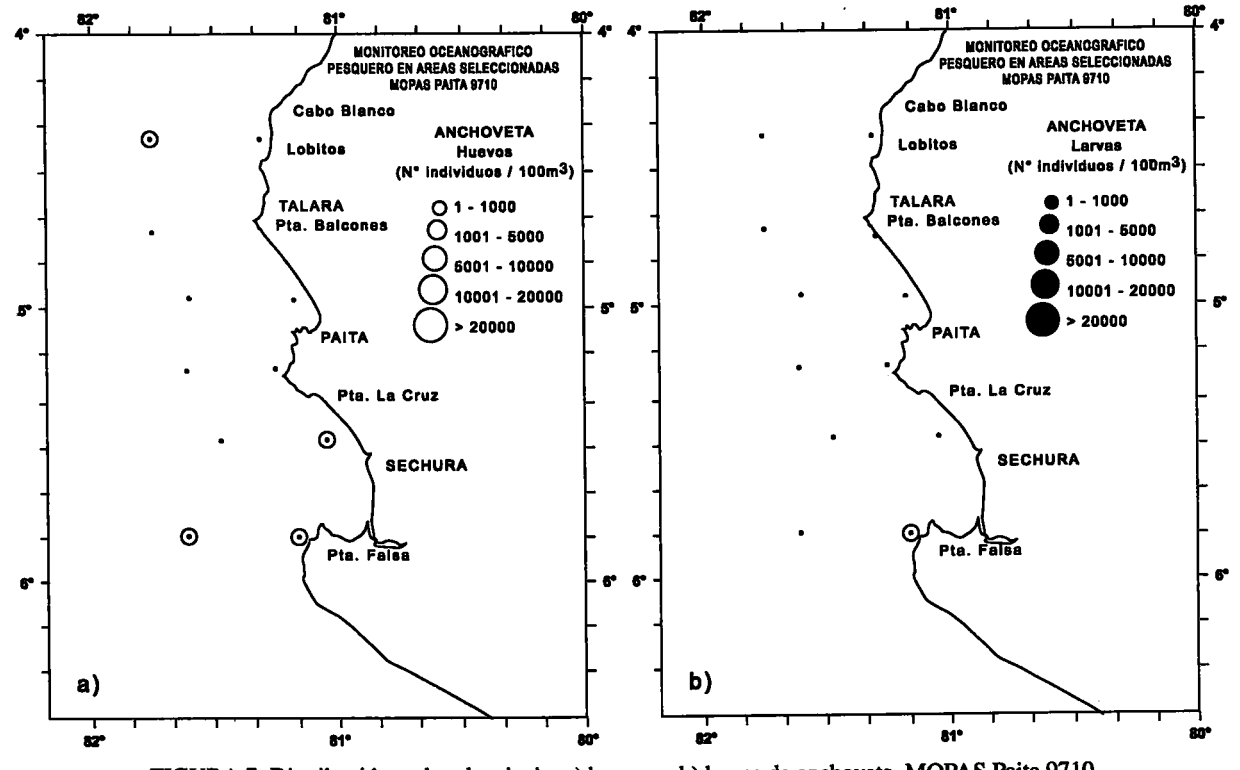

FIGURA 7. Distribución y abundancia de: a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS Paita 9710.

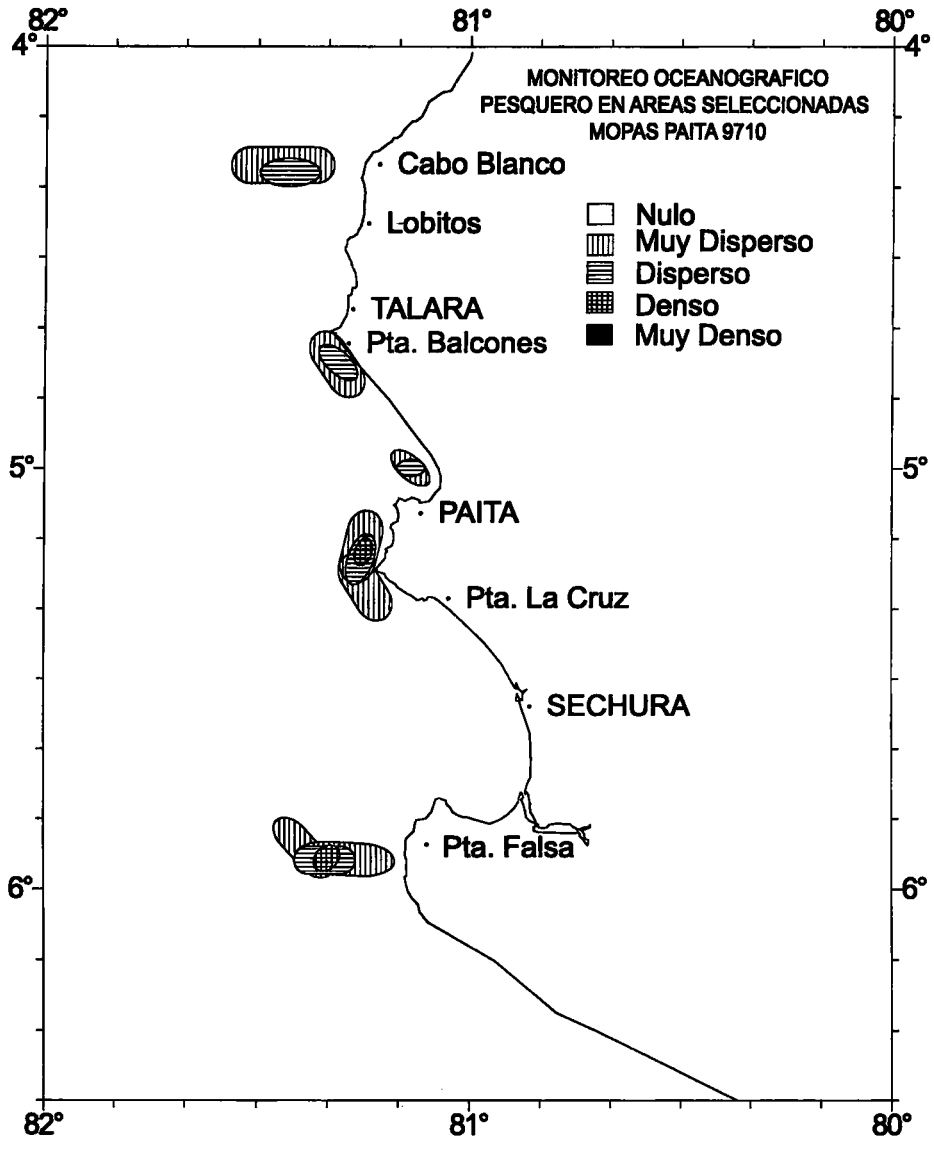

FIGURA 8. Distribución y concentraciones de recursos. MOPAS Paita (21-23/10/1997).

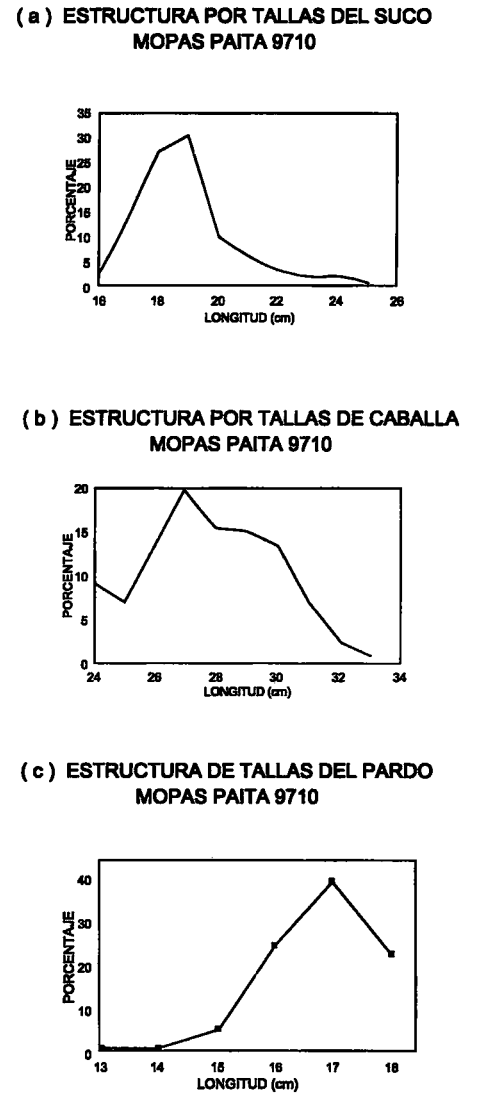

FIGURA 9. Estructura por tamaños. MOPAS Paita 9710.

4. MOPAS CHIMBOTE (17-19/10/1997)

Latitudinalmente el área de estudio ha estado comprendida entre los 09°09,7'S (Chimbote) y 07°42,1'S (Chicama), se han efectuado seis transectas perpendiculares a la costa, las que alcanzaron distancias entre 15 a 20 mn, y se ubicaron frente a Chimbote, Punta Chao, Guañape, Salaverry norte de Huanchaco (alrededor de 08°S) y Chicama (Fig. 10a).

4.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperaturas superficiales de 19,3 a 21,8 °C (Tabla 6), se registraron en toda el área de estudio.

La distribución en forma de meandros muestra que entre Chicama y Huanchaco, y muy próximos a la costa, se ubican los mínimos valores, mientras que pegados a la costa entre Punta Chao y Chimbote se encuentran valores de 20-21 °C (Fig. 10b) asociados a una mayor aproximación de las ASS.

Anomalías térmicas positivas de 3,8 a 4,8 °C, las mismas que en promedio indican una ligera disminución (0,3 °C) con respecto al mes anterior, que se relaciona con la ligera disminución de la temperatura en la superficie del mar (Fig. 1b).

La concentración de salinidad en la superficie se presentó muy homogénea, en un rango de 35,1 a 35,3 ups, valores propios de las ASS (Fig. 11a); no se observaron signos de mezcla con las aguas continentales, ni con las Aguas Costeras Frías (ACF), más bien cierta disminución con lo observado en el MOPAS 9709 (Morón *et al.* 1998).

El oxígeno disuelto en la superficie del mar se presentó en un rango de 1,19 a 5,79 mL/L, con distribución de iso-oxígenas de 3 mL/L (asociadas al afloramiento) hasta aproximadamente 10 mn de la costa entre Punta Chao a Chicama. La iso-oxígena de 5 mL/L se ubicó alrededor de las 15 mn entre Chimbote - Huanchaco (Fig. 11b)

4.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección paralela a la costa (0-75 m) ha presentado valores entre 21,7 y 17,0 °C, mostrando una disminución de la temperatura en la capa superficial con respecto al mes de setiembre, y un ligero incremento a los 75 m de profundidad, nivel en el cual el mes anterior se registró 16,2 °C (Fig. 12a).

La sección mostró una termoclina en formación, compuesta por 3 isotermas y ubicada entre 5 a 50 m de profundidad, esto debido principalmente a que la ASS presentes en toda la sección muestran bastante homogeneidad, con valores extremos de 35,1 a 35,3 ups, predominando aguas con salinidades de 35,2 a 35,25 ups (Fig. 12b).

Si bien es cierto en toda la sección predominan ASS, los valores de oxígeno (Fig. 12c) muestran que estas aguas afloran a la superficie. La iso-oxígena de 3,0 mL/L en la sección vertical a 15 mn de la costa se ubica por debajo de los 20 m, en su aproximación a la costa aflora a la superficie alrededor de las 10 mn, asociadas a las ASS.

4.3. Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0,34 mL/m^3 (Est. 21) y 4,32 mL/m^3 (Est. 19) dando un valor promedio de 1,10 mL/m^3. Las mayores concentraciones (>1,0 mL/m^3), se localizaron al sur de Chicama (15 mn), frente a Guañape y Chimbote, asociados a temperaturas superficiales (TSM) que fluctuaron entre 20,2 y 21,7 °C (Tabla 7).

El fitoplancton superficial presentó una dominancia del 75 %, mientras que el zooplancton fue dominante en el 25 % restante.

Se observó un núcleo de regular importancia (4 mL/m^3), localizado a 15 mn al sur de Chicama destacando *Lithodesmium undulatum, Chaetoceros debilis, Thalassionema nitzschioides, Coscinodiscus perforatus y Ceratium trichoceros,* entre otros (Fig. 13).

Las diatomeas de afloramiento conformaron el grupo más importante destacando las especies *Chaetoceros debilis, Ch. socialis, Ch. didymus, Skeletonema costatum, Coscinodiscus perforatus, Thalassionema nitzschioides, Thalassiosira* sp. También se hicieron presentes especies de aguas cálidas como *Proboscia alata* f. *indica, Thalassiothrix mediterranea, Planktoniella sol, Pseudosolenia calcar-avis,* y *Helicotheca tamesis.*

Los dinoflagelados también fueron abundantes mostrando una gran diversidad de especies especialmente de aguas cálidas como *Ceratium gibberum, C. trichoceros, Goniodoma polyedricum, C. gravidum y Protoperidinium oceanicum,* localizados en las estaciones costeras

Zooplancton

Los volúmenes fluctuaron entre 5,3 y 48,2 mL/100 m^3; el mayor volumen estuvo frente a Punta Chao a 17 millas mientras que frente a Guañape a 3 millas de la costa se ubicó el menor valor (Tabla 8).

Se observó que estos volúmenes disminuyeron en relación a los obtenidos en setiembre cuando estuvieron entre 3 y 138 mL/100m^3 (Girón 1997).

El zooplancton estuvo constituido por diversos grupos principalmente las medusas, sifonóforos, copépodos, quetognatos y decápodos.

Los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como los copépodos *Acartia danae, Mecynocera clausii* e *Ischnocalanus plumulosus* se distribuyeron en casi toda el área explorada (Fig. 14).

El copépodo *Centropages furcatus* se localizó entre Huanchaco y Chimbote entre las 5 y 15 millas de la costa (Fig. 14).

La especie *Eucalanus inermis* de Aguas Costeras Frías estuvo al norte de Huanchaco dentro de las 15 millas de la costa.

Ictioplancton

Dentro del ictioplancton se encontraron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens),* larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax),* "borrachos" (familia Blenniidae), "caballa" (*Scomber japonicus*), entre otros (Tabla 8).

En general la anchoveta se distribuyó en toda el área muestreada entre Chicama y Chimbote, los huevos presentaron concentraciones de 1 y 52.826 huevos/100 m^3, ubicándose tanto el valor mínimo como el máximo frente a Chimbote a 12 y 3 millas de la costa, respectivamente (Fig. 15a). Las larvas presentaron menores concentraciones que los huevos y estuvieron entre Chicama y al norte de Huanchaco hasta las 15 millas; entre Huanchaco y Guañape a 4 millas y entre Punta Chao y Chimbote hasta las 18 millas de la costa, con concentraciones entre 4 y 1230 larvas/100 m^3 (Fig. 15b). La mayor abundancia estuvo frente a Huanchaco a 22 mn y la menor frente a Chimbote a 12 millas de la costa. Se observó que los huevos presentaron mayor distribución latitudinal y mayores abundancias, mientras que las larvas presentaron menor distribución longitudinal y menores abundancias, contrariamente a lo hallado en setiembre (GIRÓN 1997).

Al igual que en setiembre, en esta oportunidad sólo se encontraron larvas de sardina frente a Chimbote y a Guañape a 12 mn con abundancias de 6 y 8 larvas/100 m^3.

También se determinaron larvas de caballa en 2 estaciones frente a Chimbote y a Salaverry a 12 mn de la costa.

4.4. Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

La distribución de anchoveta, se presento en núcleos de categoría "disperso" al sur de Huanchaco a 5 millas de la costa y otras pequeñas áreas de categoría "muy dispersa" frente a Chimbote y Guañape a 2 mn de la costa y frente a Chicama a 15 mn (Fig. 16)

Juveniles de pámpano se registraron en las capturas efectuadas dentro de las 2 millas entre Chicama y Huanchaco.

Entre la zona de Chimbote (09°04,4S y 78°39,1W) y Puerto Chicama (07°42,16S y 79°29,5W) se analizó un total de 98 UBM, con registros de 24 minutos cada uno.

Horizontalmente las concentraciones de los recursos pelágicos se presentaron en forma general dispersos en toda el área prospectada, distribuidos entre 2 a 20 millas náuticas de la costa que fueron corroborados mediante los lances de comprobación.

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

Aspectos biológicos

Composición de las capturas y especies

Se realizaron 2 lances, obteniéndose una captura total de 7,17 kg (tablas 9 y 10). El primer lance se efectuó al sur de Huanchaco (08°06,41S y 79°10,44W) a 5 mn de la costa, obteniéndose una captura total de 0,46 kg, registrándose 6 especies de peces y 1 de invertebrados. El mayor porcentaje de la captura total correspondió al "bagre" *Galeichthys peruvianus* (0,2 kg, 42,5 %)

El segundo lance se realizó frente a Chicama (07°42,10S y 79°28,22W) a 2 mn de la costa, registrándose una captura total de 6,7 kg, obteniéndose 9 especies de las cuales 7 correspondieron a peces 2 a invertebrados. Las especies con mayor volumen de captura fueron la "raya" *Myliobatis* sp. (4,0 kg, 59,7%) y *Trachinotus paitensis* "pámpano" (1,5 kg, 22,3%)

Estructura por tallas

Trachinotus paitensis "pámpano"

Esta especie capturada frente a Chicama, estuvo conformada por individuos juveniles, cuyas tallas fluctuaron entre los 10 y 22 cm de longitud total, con 3 grupos modales: dos principales en 12 y 14 cm y uno secundario en 20 cm; con una media de 14,6 cm. El mayor porcentaje de los ejemplares estuvo comprendido entre 11 y 15 cm (Fig. 17).

Recurso pesquero-ambiente

El área de estudio estuvo caracterizada por la ocurrencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con sus mínimos valores de temperatura entre Chicama y Huanchaco. Esta situación permitió la presencia de la anchoveta en áreas donde se observó la proximidad de las ASS entre Huanchaco y Chimbote. Entre Chicama y Huanchaco la ausencia de este recurso fue evidente, con mayor ocurrencia las otras especies costeras como pámpano, raya, cachema, etc.

4.5. Discusión

Las condiciones oceanográficas durante el MOPAS Chimbote han presentado ligera disminución de las anomalías termohalinas con respecto al mes anterior, asimismo se apreció un incremento en la intensidad del afloramiento, aunque afloran aguas relativamente cálidas y de salinidades mayores de 35,1 ups que son las que se ubican hasta profundidades mayores de 100 m.

Estas características se deben a que El Niño se encuentra en una fase de declinación de su primera etapa. La primera etapa se inició en el verano pasado, es de esperar una segunda etapa, que podría iniciarse en los meses venideros.

Chimbote se caracteriza por ser una zona de alta productividad durante todo el año; sin embargo, en la presente operación se obtuvo un volumen promedio de plancton relativamente bajo (1,10 mL/m^3) con respecto a octubre de 1996 (MOPAS 9610), período frío cuando se alcanzó un valor medio de 2,38 mL/m^3 con núcleos que superaron los 8,0 mL/m^3 (Delgado *et al.* 1996).

En relación a la comunidad planctónica se pudo observar la presencia de especies de afloramiento, asociadas a especies de diatomeas y dinoflagelados de aguas cálidas en general, así como especies propias de ASS, composición muy diferente para setiembre (DELGADO *et al.* 1998) en que se caracterizó por la abundancia de especies de afloramiento, correspondiente a la primera fase de la sucesión fitoplanctónica, composición muy similar a la observada en octubre de 1996.

Los dinoflagelados se caracterizaron por ser de aguas cálidas en general, mientras que para el mes anterior se destacó la dominancia de *Protoperidinium depressum y Ceratium furca,* característicos de aguas frías; en octubre de 1996 estos fueron poco frecuentes.

El tipificador de ACF, *Protoperidinium obtusum,* estuvo presente en forma restringida, mientras que para setiembre mostró una amplia distribución al igual que para octubre 1996. El indicador de ASS se hace presente, el mismo que no fue observado para octubre de 1996.

Los recursos pelágico-costeros se distribuyeron en forma "dispersa" y "muy dispersa" hasta los 27 m de profundidad, localizándose en forma más superficial a lo encontrado durante el MOPAS 9610.

4.6 Conclusiones

1. En toda el área de estudio se presentaron ASS, con valores de temperatura, salinidad y oxígeno superficial entre 19,3 y 21,8 °C; 35,1 a 35,3 ups y 1,19 a 5,79 mL/L, respectivamente.

2. La distribución de isolíneas de los 3 parámetros mencionados es bastante regular, con los mínimos valores pegados a la costa.

3. Las anomalías térmicas de 3,8 a 4,8 °C fueron ligeramente más bajas que el mes anterior.

4. Los valores de oxígeno mostraron que el afloramiento se viene desarrollando con regular intensidad, aflorando aguas de relativa alta temperatura y salinidad.

5. Los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0,34 mL/m^3 y 4,32 mL/m^3 dando un valor promedio de 1,10 mL/m^3, con una dominancia del fitoplancton superficial en el 75% del área estudiada.

6. Las diatomeas de áreas de afloramiento conformaron el grupo más importante, destacando las especies del género *Chaetoceros debilis, C. socialis, C. didymus, Skeletomema costatum, Coscinodiscus perforatus, Thalassionema nitzschioides, Thalassiosira* sp. También estuvieron presentes diatomeas y dinoflagelados propios de aguas cálidas en general.

7. *Protoperidinium obtusum* indicador de ACF, estuvo presente en forma restringida. *Ceratium praelongum,* indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) fue localizado a 15 mn frente a Chimbote, indicativo de la incursión de estas masas de agua.

8. La anchoveta se distribuyó entre Chicama y Chimbote, los huevos presentaron concentraciones de 1 y 52.826 huevos/100 m^3 mientras que las larvas tuvieron menores concentraciones entre 4 y 1230 larvas/100 m^3.

9. En toda el área prospectada los recursos pelágico-costeros se distribuyeron en forma muy dispersa dentro de las 15 millas y a profundidades hasta los 30 m.

10. Se obtuvo una captura total de 7,17 kg, registrándose 12 especies, de los cuales 10 correspondieron a peces y 2 a invertebrados. El mayor porcentaje de la descarga total estuvo atribuido a las especies raya (55,8 %), mismis (4,8 %) cachema (4,8 %) y pámpano (2,9 %).

11. El pámpano capturado frente a Chicama, estuvo constituido principalmente por juveniles, con 3 grupos modales, una principal en 12 y 14 cm y otra secundaria en 20 cm.

12. Los recursos pelágicos se distribuyeron de 2 a 20 mn de la costa, las concentraciones de anchoveta se presentaron en forma dispersa frente a Huanchaco; y otros pequeños núcleos "muy dispersos" frente a Chimbote, Guañape y Chicama, esta última a 15 mn de la costa.

13. La distribución vertical de recursos pelágicos costeros estuvo comprendida de 5 a 30 m de profundidad.

TABLA 6. Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Chimbote 9710.

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Oxigeno (mL/L)
1	10/17/97	13:20	09° 04.40	78° 39.10	0	21.0		3.68
					10	18.5		
2	10/17/97	15:45	09° 07.10	78° 47.00	0	21.7	35.3	2.46
3	10/17/97	17:20	09° 09.70	78° 53.10	0	21.0	35.4	4.91
					10	20.7	35.3	4.28
					25		35.3	4.73
					50		35.2	3.74
4	10/17/97	19:40	08° 59.40	78° 58.00	0	21.3	35.3	4.56
5	10/17/97	21:48	08° 51.00	78° 04.00	0	20.7	35.3	4.29
					10	19.8	35.2	4.06
					25	19.6	35.2	4.02
					50	18.4	35.2	2.53
					100	17.0	35.2	1.04
6	10/17/97	23:57	08° 47.20	78° 56.60	0	20.0	35.3	3.79
7	10/18/97	3:10	08° 45.20	78° 48.20	0	19.5	35.2	2.81
					10	18.7	35.3	2.48
8	10/18/97	4:45	08° 36.30	78° 51.00	0	19.5	35.2	2.36
9	10/18/97	6:24	08° 28.50	78° 57.00	0	19.3	35.2	2.56
					10	18.5	35.2	2.54
10	10/18/97	8:20	08° 30.20	79° 04.50	0	20.0	35.2	4.18
11	10/18/97	10':15	08° 32.20	79° 10.20	0	20.8	35.2	5.79
					10	19.9	35.2	5.78
					25	18.8		5.09
					50	17.7	35.2	2.04
					100	17.1	35.2	1.74
12	10/18/97	11:53	08° 24.36	79° 15.26	0	21.4	35.2	1.19
13	10/18/97	13:53	08° 15.31	79° 19.39	0	20.9	35.2	5.48
					10	19.6	35.2	3
					25	19.0	35.2	2.34
					50	17.8	35.2	1.48
					100	17.5	35.2	1.16
14	10/18/97	16:05	08° 12.40	79° 12.00	0	20.1	35.2	1.52
15	10/18/97	18:03	08° 10.40	79° 05.30	0	19.9	35.2	3.16
					10	18.5	35.2	2.28
16	10/18/97	20:53	08° 04.10	79° 13.50	0	19.3	35.2	3.28
17	10/18/97	23:00	07° 56.40	79° 20.10	0	19.3	35.2	2.06
					10	18.4	35.2	1.89
18	10/19/97	0:54	07° 59.00	79° 27.00	0	19.8	35.2	3.54
19	10/19/97	2:32	08° 01.20	79° 33.30	0	20.2	35.2	4.06
					10	19.3	35.2	3.88
					25	19.1	35.2	3.49
					50	17.8	35.2	1.49
					100	17.6	35.2	1.33
20	10/19/97	4:40	07° 52.30	79° 38.10	0	20.2	35.2	3.98
21	10/19/97	6:58	07° 45.20	79° 42.00	0	20.3	35.2	3.72
					10	19.4	35.2	3.51
					25	19.3	35.3	2.09
					50	18.4	35.3	1.38
					100	18.1	35.2	1.98
22	10/19/97	9:15	07° 45.40	79° 35.20	0	20.0	35.2	1.36
23	10/19/97	10:50	07° 42.10	79° 29.50	0	19.4	35.2	2.69
					10	18.7	35.2	2.29

TABLA 7. Análisis cualitativo de fitoplancton superficial. MOPAS Chimbote 9710.

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	21,0	21,7	20,7	19,5	19,3	20,8	20,9	19,9	19,3	20,2	20,3	19,4
VOLUMEN (mL/m3)	1,43	1,11	0,63	0,7	1,08	1,05	0,89	0,5	0,41	4,32	0,34	0,85
DIATOMEAS												
Actinoptychus splendens	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Actinoptychus undulatus	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Amphiprora sp.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Chaetoceros affinis	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Chaetoceros debilis	0	0	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0
Chaetoceros convolutus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros curvisetus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros debilis	0	0	0	2	2	0	0	0	1	4	0	0
Chaetoceros didymus	0	0	0	1	2	0	1	0	1	4	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Chaetoceros socialis	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Chaetoceros tortissimus	1	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Coscinodiscus centralis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Coscinodiscus granii	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
Coscinodiscus perforatus	4	3	1	4	4	1	1	3	4	4	3	2
Coscinodiscus wailesii	1	0	1	2	2	0	0	1	1	1	1	1
Cylindrotheca closterium	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Detonula confervacea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Detonula pumila	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
Ditylum brightwellii	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Guinardia delicatula	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Guinardia flaccida	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
Guinardia striata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma sp.	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
Eucampia cornuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Eucampia zoodiacus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Helicotheca tamesis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Hemiaulus sinensis	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Lauderia annulata	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Leptocylindrus danicus	0	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0
Leptocylindrus mediterraneus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Lioloma delicatulum	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Lithodesmium undulatum	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Navicula sp.	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Planktoniella sol	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Pleurosigma sp.	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Proboscia alata f. *indica*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia closterium	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Pseudosolenia calcar-avis	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Rhizosolenia bergonii	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia imbricata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rhizosolenia setigera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Rhizosolenia styliformis	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Rhizosolenia pungens	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rhizosolenia robusta	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

continúa...

Viene

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	21,0	21,7	20,7	19,5	19,3	20,8	20,9	19,9	19,3	20,2	20,3	19,4
VOLUMEN (mL/m3)	1,43	1,11	0,63	0,7	1,08	1,05	0,89	0,5	0,41	4,32	0,34	0,85
Stephanopyxis palmeriana	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Stephanopyxis turris	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Skeletonema costatum	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	1	0	0	2	2	1	0	2	1	2	2	1
Thalassiosira angulata	1	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	0
Thalassiosira rotula	1	0	0	1	1	1	2	0	1	2	0	0
Thalassiosira sp.	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	1	0
Thalassiothrix mediterranea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium azoricum	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium buceros	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Ceratium declinatum	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium deflexum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium dens	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium furca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium fusus	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium gibberum v. *dispar*	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium gibberum v. *subaequale*	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Ceratium gravidum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium gravidum v. *elongatum*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium hexacantum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium horridum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium lunula	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium macroceros	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
Ceratium massiliense	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium pentagonum	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Ceratium praelongum (ASS)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium ranipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ceratium trichoceros	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
Ceratium tripos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium vultur	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis caudata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dinophysis cuneus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis tripos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Dissodium asymmetricum	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Gonyaulax sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Goniodoma polyedricum (AC)	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Gymnodinium splendens	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Noctiluca scintillans	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ornithocercus quadratus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ornithocercus steinii	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Podolampas bipes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum gracile	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium brochi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Protoperidinium claudicans	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Protoperidinium conicum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Protoperidinium conicoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium crassipes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Protoperidinium deflexum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium depressum	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Protoperidinium grande	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium granii	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

continúa...

Viene

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	21,0	21,7	20,7	19,5	19,3	20,8	20,9	19,9	19,3	20,2	20,3	19,4
VOLUMEN (mL/m3)'	1,43	1,11	0,63	0,7	1,08	1,05	0,89	0,5	0,41	4,32	0,34	0,85
Protoperidinium leonis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium murrayi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Protoperidinium oceanicum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Protoperidinium pellucidum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium pentagonum	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Protoperidinium steinii	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pyrocystis fusiformis (AC)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrocystis noctiluca (AC)	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
Dictyocha fibula	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Dictyocha speculum	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Leyenda:

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

TABLA 8. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Chimbote 9710. (Nº organismos/100m³)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (ml/100m3)			42.9	27.6	48.2	15.9	5.3	32.8	43.7	22.7	14.6	40.3	10.9	7.7
Familia	Especie	Estadio												
Engraulidae	*Engraulis ringens*	huevos	52826	1	74	4888	5098	2291	28391	130	86	1446	152	3551
	Engraulis ringens	larvas	13	4	28	54	68			27	9	1230	18	
Engraulidae		larvas					9			85				
Clupeidae	*Sardinops sagax sagax*	larvas		8				6						
Blenniidae		larvas				1	1				5			
Gobidae		larvas										5		
Myctophidae	*Diogenichthys laternatus*	larvas										2		
Scombridae	*Scomber japonicus*	larvas		14					4					
Scomberesocidae	*Scomberesox saurus*	larvas		1										
No determinados		huevos		270	45				83		116	53		
		larvas				3				3			7	52

TABLA 9. Zonas de pesca de los lances del MOPAS Chimbote 9710.

LANCES	DIA	POSICION		ZONA DE PESCA	DISTANCIA	CAPTURA	TSM
		Latitud	Longitud		mn	kg	ºC
1	17/10/98	08º06.41S	79º10.44W	Sur de Huanchaco	5 mn	0,47	19,9
2	19/10/98	07º42.10S	79º28.22W	Frente a Chicama	2 mn	6,7	19,4

TABLA 10. Composición por especies y capturas (kg) en el área de Chimbote 9710.

Especies	N. Científico	Cala 1		Cala 2		Total	
		kg	%	kg	%	kg	%
PECES							
Raya	*Myliobatis* sp.			4	59,7	4	55,8
Bagre	*Galeichthys peruvianus*	0,2	42,5			0,2	2,8
Pámpano	*Trachinotus paitensis*			1,5	22,3	1,5	2,9
Mis mis	*Menticirrhus ophicephalus*	0,1	21,3	0,25	3,7	0,35	4,88
Cachema	*Cynoscion analis*	0,05	10,6	0,25	3,7	0,3	4,18
Bereche	*Larimus pacificus*			0,15	2,23	0,15	2,09
Barbudo	*Polydactylus approximans*			0,15	2,23	0,15	2,09
Coco	*Paralonchurus peruanus*			0,1	1,49	0,1	1,39
Anchoveta	*Engraulis ringens*	0,06	12,8			0,06	0,84
Pejerrey	*Odontesthes regia regia*	0,01	2,13			0,01	0,14
	SUB TOTAL PECES	0,42	89,3	6,4	95,35	6,82	95,11
INVERTEBRADOS							
Calamar	Loligo gahi	0,05	10,6	0,2	2,98	0,25	3,49
Cangrejo	Hepatus chiliensis			0,1	1,49	0,1	1,39
	SUB TOTAL INVERTEBRADOS	0,05	10,6	0,3	4,47	0,35	4,89
TOTAL GENERAL	0,47	100	6,7	100	7,17	100	

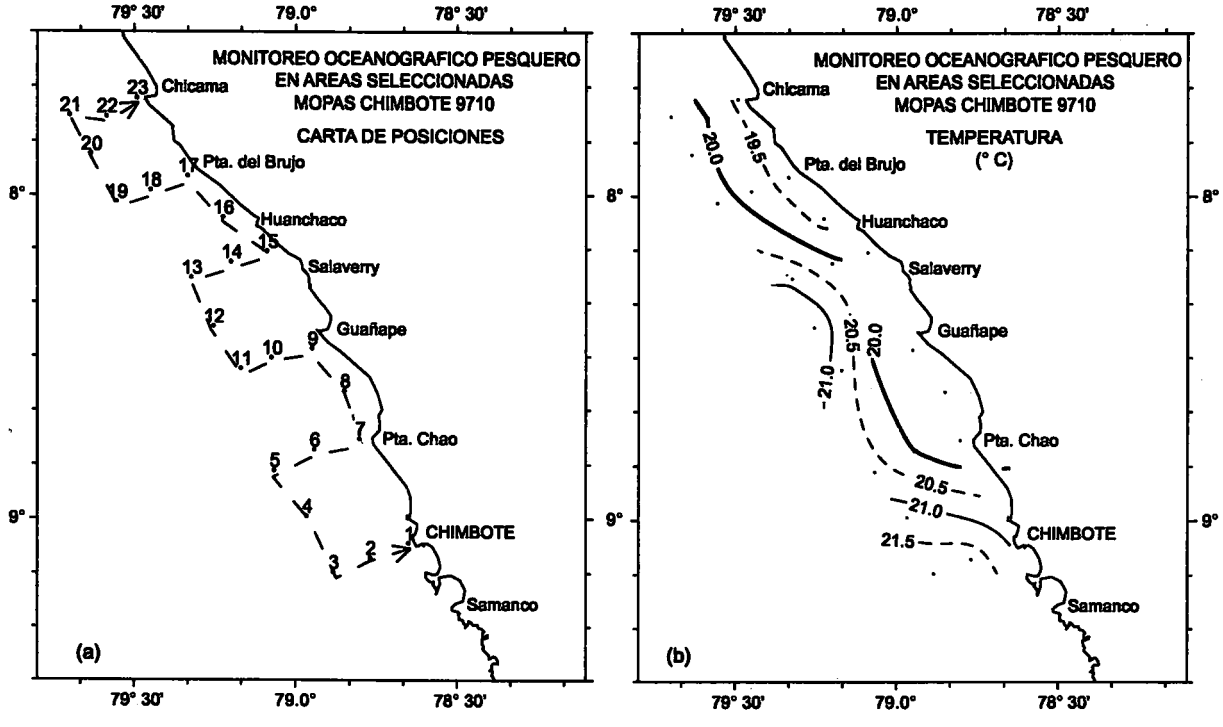

FIGURA 10. Carta de posiciones, b) Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Chimbote (17-19/10/1997).

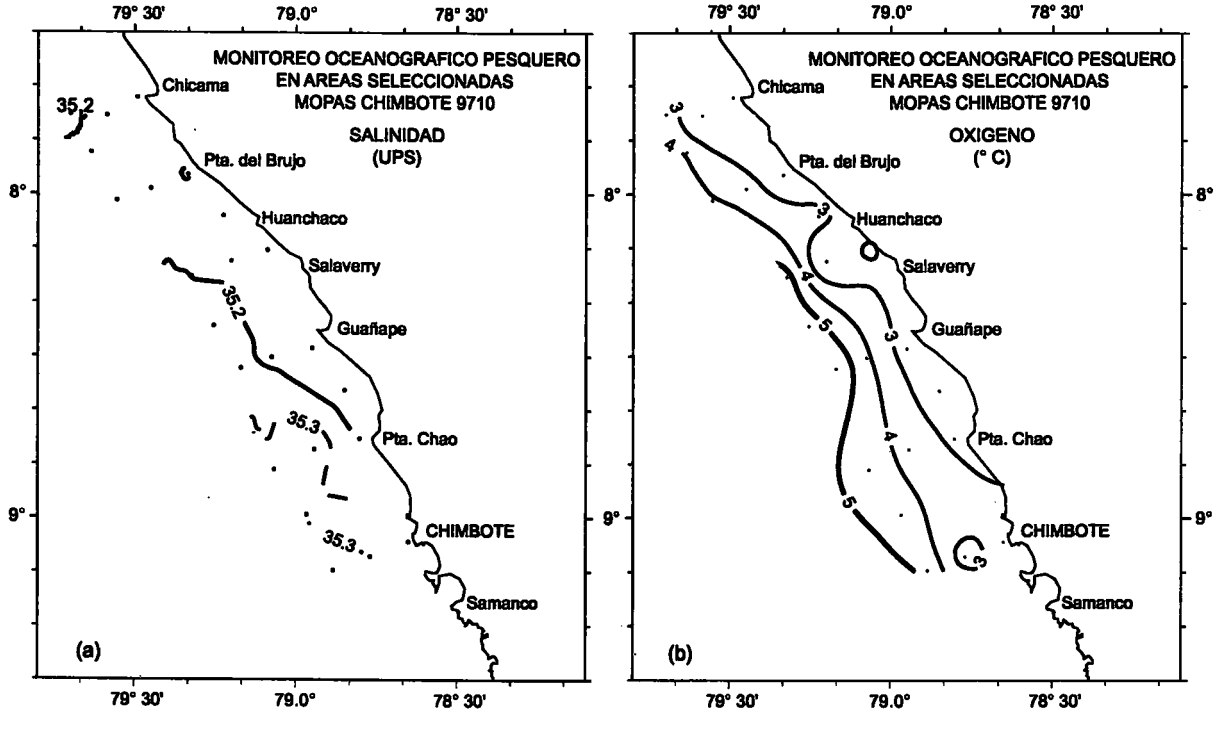

FIGURA 11. Distribución de la salinidad, b) Oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Chimbote (17-19/10/1997).

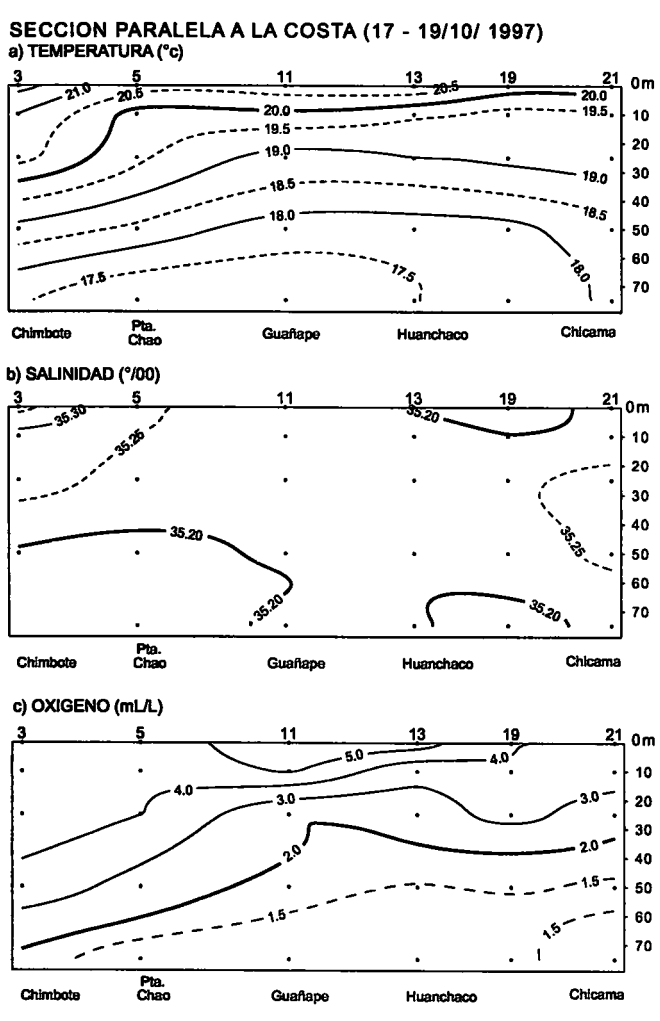

FIGURA 12. Secciones verticales de: a) Temperatura, b) Salinidad, c) Oxígeno, alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS Chimbote 9710.

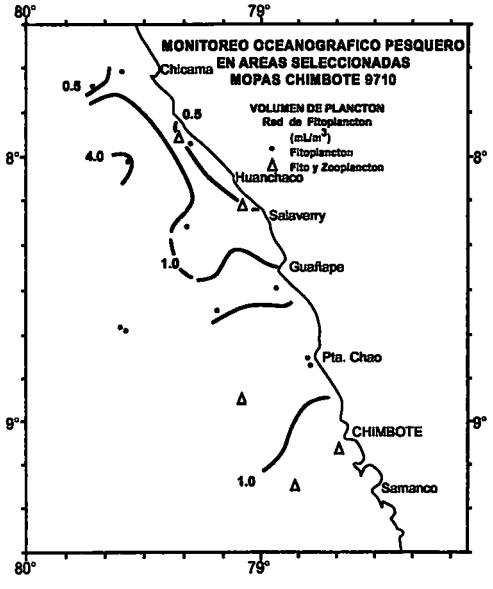

FIGURA 13. Volumen de plancton (mL/m³). MOPAS Chimbote 9710.

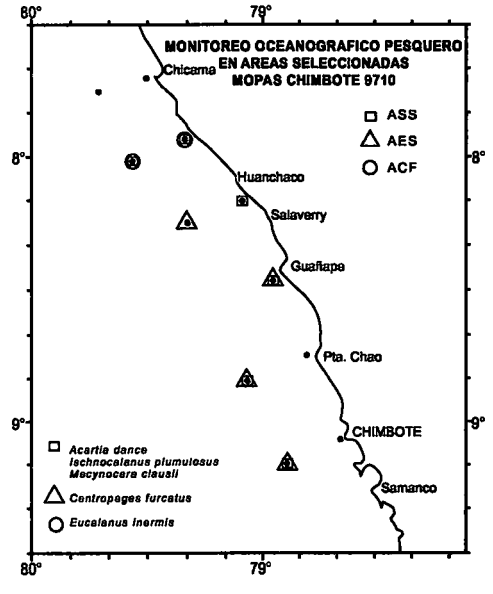

FIGURA 14. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS Chimbote 9710.

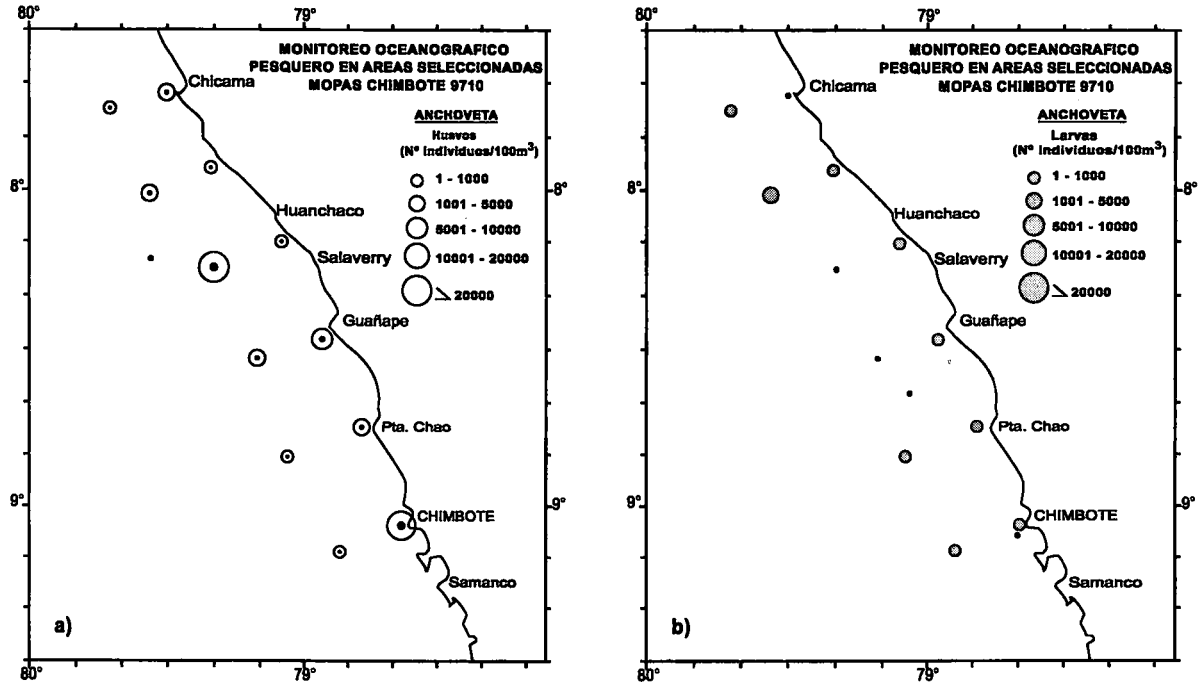

FIGURA 15. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS Chimbote 9710.

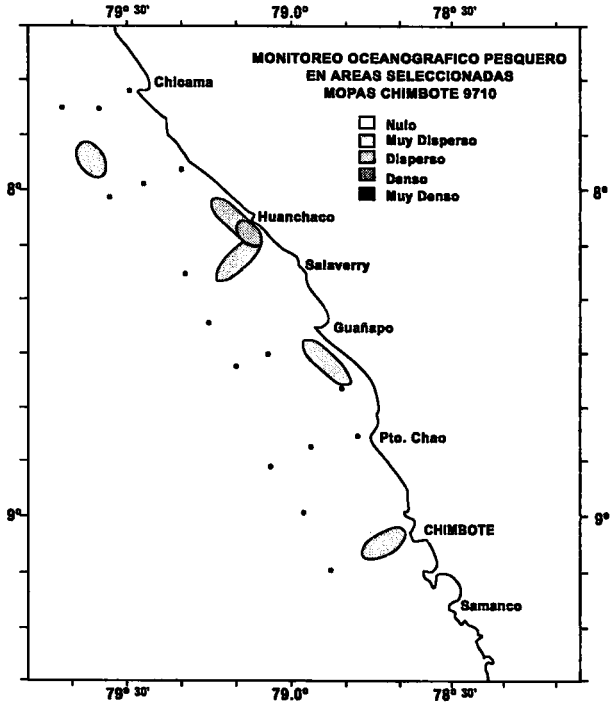

FIGURA 16. Distribución y concentraciones de recursos. MOPAS Chimbote (17-19/10/1997).

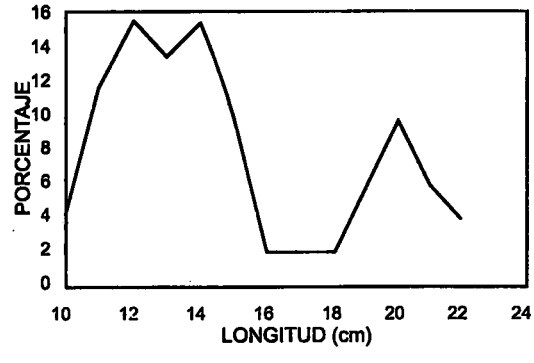

FIGURA 17. Estructura por tallas del Pámpano. MOPAS Chimbote 9710 EP Náutico.

5. MOPAS CALLAO 9710 (15-17/10/1997)

El MOPAS Callao se realizó entre las latitudes 12°34,18' y 11°02,18'S, iniciándose los trabajos en la zona sur frente a Pucusana. Se realizaron 8 transectas perpendiculares a la costa, con distancias de 15 a 22 mn, las que se ubicaron frente a Pucusana, Punta La Chira, Callao, Punta Santa Rosa, Punta Chancay, Punta Grita Lobos, Punta Lachay y Punta Carquín (Fig. 18a).

5.1. Aspectos oceanográficas en la superficie del mar

La temperatura en la superficie ha variado entre 17,5 y 19,7 °C (Tabla 11, Fig. 18b), la distribución de isotermas presenta núcleos y meandros originados por débiles afloramientos que se relacionan con las mínimas temperaturas, el área más fría (< 18,0°C) se ubicó frente a Ancón, mientras que la más cálida, por fuera de las 7 mn entre Punta Grita Lobos y Punta Salinas, debido a la aproximación a la costa de la isoterma de 19 °C.

Las anomalías térmicas se han presentado entre 2,3 y 2,4 °C en los Cuadrados Marsden 343-17, 343-27 y 343-26, disminuyendo en 1,7; 2,2 y 2,2 °C respectivamente en los cuadrados mencionados, en comparación al mes de setiembre último.

La salinidad ha presentado concentraciones entre 35,1 y 35,4 ups, estos valores extremos no son los representativos ya que gran parte del área (Punta Carquín - Zona Sur de Chorrillos), presenta concentraciones bastante homogéneas que varían de 35,1 a 35,2 ups (Fig. 19a).

Sólo en el extremo Sur, frente a Pucusana, se han registrado valores de 35,2 a 35,4 ups, debido tal vez a la poca remoción de agua en la Bahía.

La distribución de oxígeno a nivel superficial presentó las mayores concentraciones en la parte norte del área de estudio, valores mayores de 6,0 mL/L se encontraron entre Punta Salinas y Punta Grita Lobos (Fig. 19b).

Los valores de oxígeno de 2,0 y 3,0 mL/L, estarían influenciados por el débil afloramiento al norte del Callao, la banda costera se halló delimitada por la isolínea de 5,0 mL/L valores que se incrementaron fuera de las 10 mn.

Los rangos mínimos y máximos de nutrientes (ug at/L) a nivel de superficie se observan en la tabla 11: fosfatos (0,55 - 1,46), silicatos (1,83 - 11,42), nitratos (7,06 - 16,40), nitritos (0,020 - 0,73). Superficialmente predominó la isolínea de 1,0 ug-at/L de fosfatos, presentando su mayor amplitud frente a Punta Salinas, Ancón y Callao y cerca a la costa frente a Chancay (Fig. 21a).

La isolínea de 5 ug-at/L de silicatos delimitó áreas de mayor concentración cerca a la costa, encontrándose dos núcleos con valores de 10 ug-at/L frente a Punta Grita Lobos y frente al Callao (Fig. 21b).

La distribución de nitratos presentó un comportamiento algo similar a los silicatos, siendo la isolínea de 10 ug-at/L la limitante del área de mayor concentración, cerca a la costa encontrándose valores de 15 ug-at/L frente a Punta Carquín, Punta Grita Lobos, Callao y Pucusana (Fig. 22a).

Los nitritos presentaron una distribución irregular, paralela a la costa; frente a Punta Grita Lobos se presentó la máxima concentración de 0,5 ug-at/L (Fig. 22b).

5.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

La sección vertical paralela a la costa presentó temperaturas entre 19,5 a 13,9 °C y salinidades de 35,02 a 35,32 ups, entre 0 y 100 m de profundidad. Las ASS con valores mayores de 35,1 ups y 15 °C se ubicaron principalmente entre 0 a 70 m (Fig. 20a,b).

Entre los 30 - 60 m se ha presentado una ligera inversión de la temperatura, como consecuencia a las fluctuaciones de las masas de aguas subsuperficiales.

La columna de agua mostró cierto enfriamiento en la capa superficial y una ligera elevación de la temperatura a los 100 m de profundidad con respecto al mes de setiembre.

En la sección paralela a la costa el oxígeno mostró una oxíclina definida de 1 a 4 mL/L sobre los 80 m de profundidad, observándose un núcleo de 6 mL/L sobre los 5 m en la estación Nº 19. La mínima de 0,5 mL/L de oxígeno se observó entre los 75 y 100 m de profundidad (Fig. 20c).

Existe afloramiento, pero bastante debilitado, como lo demuestra la isoterma de 18 °C y la iso-oxígena de 3 mL/L de oxígeno, que en la sección se ubican alrededor de los 20 m de profundidad y cerca de la costa se muestran en la superficie.

La distribución vertical de nutrientes mostró fosfatos con la misma tendencia que el oxígeno disuelto y con valores de 1,0 ug-at/L sobre los 25 m, valores que se extendieron en toda la sección. Concentraciones de 2,0 ug-at/L se encontraron por debajo de los 50 m y dentro de las 10 mn (Fig. 23a).

Valores de 5,0 ug-at/L de silicatos se presentaron superficialmente en las estaciones Nº 3 y 26 hasta los 20 m de profundidad. Concentraciones de 10 ug-at/L debajo de los 60 m se acercaron a la superficie en la estación N° 13 (Fig. 23b).

Concentraciones de nitratos de 10 ug-at/L se hallaron en la capa de 0-15 m y las de 15 se encontraron por debajo de los 25 m, acercándose a la superficie cerca a la costa; valores mayores de 20 ug-at/L se presentaron por debajo de los 70 m (Fig. 23c).

Los nitritos mostraron una distribución irregular con valores de 0,40 a 0,75 ug-at/L predominando las mayores concentraciones sobre los 50 m de profundidad y dentro de las 15 mn (Fig. 23d).

5.3. Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0,27 mL/m^3 (Est. 19) y 5,14 mL/m^3 (Est. 24) con un promedio de 1,12 mL/m^3, asociados a rangos de temperaturas que variaron entre 18,1 y 19,7 °C. El

máximo valor (5,14 mL/m^3) fue localizado frente a Punta Salinas a 3 mn de la costa (Tabla 12).

El fitoplancton presentó una predominancia de 62,5 %; el zooplancton de 25 % y compartiendo dominancia el fito y zooplancton en un 12,5 % (Fig. 24).

La abundancia del fitoplancton estuvo dada por *Ditylum brightwellii, Detonula pumila, Coscinodiscus perforatus, Asterionellopsis glacialis, Chaetoceros didymus,* así mismo estuvieron presentes dinoflagelados de Aguas Costeras Frías (ACF) destacando *Protoperidinium depressum, Ceratium furca, C. dens, Dissodium asymmetricum, Scripsiella trochoidea.* Al Norte entre Punta Végueta y Punta Salinas se registraron dinoflagelados de aguas cálidas (AC) señalando a *Goniodoma polyedricum, Ceratium gibberum f. dispar, Ceratium gravidum* v. *elongatum, Ceratium lunula y Ceratium deflexum* entre los más abundantes (Tabla 12).

La composición especiológica dada en el núcleo máximo estuvo sustentada principalmente por las diatomeas *Chaetoceros curvisetus, C. socialis, Detonula pumila, Thalassionema nitzschioides, Thalassiosira rotula, Thalassiosira angulata, Guinardia delicatula,* asociados en menor grado a dinoflagelados cosmopolitas como *Ceratium dens, C. furca, Protoperidinium depressum, P. claudicans y Dissodium assymmetricum .*

Zooplancton

Para esta área los volúmenes estuvieron entre 4,8 y 288,9 mL/100 m^3; el mayor valor se encontró frente al Callao a 19 millas y el menor volumen estuvo frente a Ancón a 16 mn de la costa (Tabla 13).

Estos volúmenes tuvieron un incremento en relación a los obtenidos en setiembre cuando estuvieron entre 3 y 172 mL/100 m^3.

Copépodos, anfípodos, eufáusidos, quetognatos, sifonóforos, medusas, apendicularias y decápodos, fueron los integrantes del zooplancton en esta área.

Entre los indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se determinó a *Acartia danae, Ischnocalanus plumulosus, Mecynocera clausii* y *Oncaea conifera,* distribuidos entre Punta Végueta y Pucusana (Fig. 25).

Centropages furcatus y *Rhincalanus nasutus,* especies de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), estuvieron frente a Punta Salinas y Punta Grita Lobos a 10 y 20 mn; y entre Callao y Punta La Chira a 15 mn de la costa.

El copépodo *Eucalanus inermis,* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se localizó entre Punta Salinas y Punta Grita Lobos y entre Ancón y Pucusana a 15 mn.

Ictioplancton

Se determinaron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens),* sardina *(Sardinops sagax sagax),* "borracho" (familia Blenniidae), pejerrey (familia Atherinidae) y "peces linterna" (familia Myctophidae) (Tabla 13).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Punta Végueta y Punta Grita Lobos, frente a Ancón y entre Punta Chorrillos y Pucusana con abundancias entre 7 y 84.393 huevos/100 m^3 (Fig. 26a).

Las larvas de la especie anchoveta se localizaron entre Punta Végueta y Punta Salinas dentro de las 12 millas y entre Ancón y Pucusana dentro de las 17 millas con abundancias de 1 y 153 larvas/100 m^3 (Fig. 26b).

En esta oportunidad se observó que tanto los huevos como las larvas de anchoveta tuvieron la misma distribución que en el mes de setiembre, y que las abundancias de ambos aumentaron en relación al muestreo realizado en setiembre (GIRÓN 1997).

En esta prospección la sardina fue escasa, tanto los huevos como las larvas se encontraron en una sola estación, los huevos frente al Callao a 3 millas y las larvas frente a Pucusana a 18 mn de la costa.

Se observó que en setiembre la sardina estuvo distribuida entre Punta Salinas y Punta Tomacalla y presentó mayores abundancias, mientras que durante este muestreo la distribución de la sardina se desplazó al sur de esta zona y tuvo menores abundancias que en setiembre. *Diogenichthys laternatus* se localizó frente a Pucusana y frente a Punta Salinas a 3 y 19 mn de la costa.

5.4. Recursos pelágicos costeros

Distribución y concentración de los recursos

Los recursos pelágicos costeros en el área prospectada han estado distribuidos en pequeñas áreas aisladas (Fig. 27) localizados a 3 mn entre Punta Chorrillos y Callao, y 4 mn frente a Chancay, con una concentración del tipo "denso" y cardúmenes a 12 m de profundidad para Callao y entre 53 y 60 m para Chancay; asimismo frente a Carquín se detectó un núcleo de concentración "disperso" y con cardúmenes ubicados entre 18 y 27 m; cabe señalar que concentraciones de la categoría "muy disperso" se encontraron a 2 mn de Ancón, entre las estaciones 14 y 16, con cardúmenes ubicados entre los 42 y 90 m de profundidad y también frente a Punta Grita Lobos a 17 mn de la costa con registros 100 y 120 m de profundidad.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas y especies

Se realizaron 4 lances de comprobación, obteniéndose una captura total de 5 501,8 kg. (Tablas 14 y 15). El primer lance se efectuó entre La Chira y Chorrillos (12°11'03,1°S - 77°02'59,7°W), a una distancia de 2 mn de la costa, obteniéndose una captura de 0,1 kg de "bagre" *Galeichthys peruvianus*, descarga muy baja debido a una mala maniobra que ocasionó el rompimiento de la red.

El segundo lance se realizó a una distancia de 2,0 millas de la costa, entre el Horadal y Frontón (12°07'037°S-77°08'35,7°W) a una profundidad de 18 m, obteniéndose una captura total de 5000 kg. El 100% de esta captura correspondió a la "anchoveta" *Engraulis ringens.*

El tercer lance se efectuó a una distancia de 2,0 millas de la costa, frente a Pacasmayo (11°42'00°S-77°14'48°W) a una profundidad de 45 m, con una captura total de 500,6 kg; constituidas principalmente por el 99,9% de "anchoveta", *Engraulis ringens.*

El cuarto lance se realizó a una distancia de 1,5 millas de la costa frente a Végueta (11°02'34,6°S-77°40'11,2°W) a una profundidad de 16 m, obteniéndose una captura total de 1,1 kg de la especie "pámpano", *Trachinotus paitensis.*

Estructura por tallas

Engraulis ringens "anchoveta"

Esta especie estuvo comprendida dentro de un rango de 13,0 y 17,5 cm de longitud total, alcanzando una moda en 16,0 cm y media de 15,6 cm (Fig. 28).

Madurez sexual

Engraulis ringens "anchoveta"

El análisis macroscópico de las gónadas de 121 ejemplares, evidenció el predominio de individuos desovantes (V) con el 73,5% y ejemplares en estadio de reposo (VI) con el 23,9% (Fig. 29).

Recurso pesquero-ambiente

Toda el área de concentración de los recursos estuvo caracterizada por mínimas temperaturas, ocurriendo los mayores enfriamientos entre Ancón y Callao, coincidente con la mayor ocurrencia de núcleos de concentración de anchoveta.

5.5. Discusión

Al igual que las áreas anteriormente descritas, frente al Callao las aguas subtropicales cubrieron la superficie y la columna de agua hasta los 70 m. Estas mismas características se manifestaron el mes anterior, lo que ha dado lugar a una profundización de las aguas costeras, motivo por el cual las aguas provenientes del débil afloramiento costero, son de relativa alta temperatura y salinidad.

Si bien es cierto que las anomalías térmicas han disminuido entre 1,7 a 2,2 °C con respecto al mes anterior, todavía el Evento El Niño 1997 mantiene características de un evento fuerte por lo que con la aproximación del verano es muy factible la aparición de un segundo pico de este evento.

Si comparamos los resultados del MOPAS 9710 con los del MOPAS 9709 se observa que en ambas operaciones la iso-oxígena de 5,0 mL/L, que delimitó el área a nivel de superficie, mostró una distribución similar.

En ambos monitoreos se pudo comprobar en la distribución vertical la presencia de la oxíclina de 1-5 mL/L entre los 0 y 75 m, mientras que la mínima de oxígeno se halló sobre los 100 m de profundidad.

Entre los nutrientes, los fosfatos tendieron a mostrar una ligera disminución en su concentración, mientras que los silicatos y nitratos se incrementaron afectados por las descargas contaminantes de los ríos Chancay, Lurín y Huaura, pero con mayor significación durante un evento cálido.

Comparando el volumen promedio de plancton obtenido (1,12 mL/m^3) en la presente evaluación, observamos un ligero aumento con respecto al obtenido en octubre 1996 (1,0 mL/m^3) y con respecto al mes anterior se observa un decremento (1,8 mL/m^3) (DELGADO *et al.* 1998).

La composición especiológica para octubre de 1996, estuvo constituida por diatomeas de afloramiento (*Chaetoceros compressus, C. curvisetus, C. affinis y C. debilis),* presentándose además sólo los dinoflagelados cosmopolitas de aguas costeras frías (ACF) y no los de aguas cálidas (AC).

En la presente operación el volumen máximo de plancton obtenido (5,0 mL/m^3) fue localizado al norte del Callao frente a Punta Salinas (3 mn), a diferencia de setiembre de 1997 en que se presentaron dos áreas con valores máximos; el mayor volumen se dio frente a Ancón y el segundo núcleo también al norte del Callao.

La composición especiológica estuvo representada por las diatomeas neríticas y de afloramiento arriba anotadas. Los dinoflagelados termófilos como *Goniodoma polyedricum, Ceratium gibberum, C. lunula* y *Pyrocistis fusiformis* estuvieron acompañados por especies cosmopolitas de ACF como *Ceratium dens, C. furca, Protoperidinium depressum y P. crassipes.*

La anchoveta se presentó en mayores concentraciones frente a Ancón y Callao dentro de las 2 millas, asociadas a las mínimas temperaturas que caracterizaron a estas áreas, favoreciendo el repliegue de este recurso hacia las zonas más costeras. En el aspecto reproductivo se observó la ampliación del desove, puesto que en condiciones normales el desove ocurre en agosto-setiembre y en el verano.

5.6 Conclusiones

1. Las temperaturas, salinidades y el oxígeno disuelto en la superficie han fluctuado de 17,5 a 19,7 °C; 35,1-35,4 ups y de 1,87 a 6,65 mL/L respectivamente, mientras que la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se ubicó entre 75-100 m de profundidad.

2. Las aguas subtropicales superficiales han estado presentes en gran parte del área de estudio, tanto horizontal como verticalmente.

3. El afloramiento costero se ha presentado débilmente entre Pucusana y Punta Salinas.

4. La concentración de los nutrientes mostró características influenciadas por la mezcla existente en la zona, originada por la descarga de los ríos y colectores existentes frente a Carquín, Punta Grita Lobos y Pucusana, sobre todo en los silicatos y nitratos, siendo estos los que mostraron valores de 15 y 10 ug-at/L respectivamente.

5. Los volúmenes de plancton para octubre 1997 fluctuaron entre 0,27 y 5,14 mL/m^3 con un promedio de 1,12 mL/m^3.

6. La abundancia del fitoplancton estuvo dada por las diatomeas *Detonula pumila, Dytilum brightwellii, Thalassionema nitzschioides, Coscinodiscus perforatus, Asterionellopsis glacialis, Chaetoceros socialis* y *C. debilis.*

7. Los dinoflagelados estuvieron representados por los cosmopolitas de Aguas Costeras Frías (ACF)y por los de Aguas Cálidas (AC) como: *Goniodoma polyedricum, Ceratium gibberum* v. *subaequale, C. gravidum* v. *elongatum, C. lunula* y *C. deflexum* .

8. *Protoperidinium obtusum* indicador de ACF, amplió su área de distribución desde Chorrillos a Punta Salinas, hasta 15 mn de la costa.

9. En la zona del Callao los huevos y larvas de anchoveta se localizaron entre Punta Végueta y Punta Salinas y entre Ancón y Pucusana con abundancias entre 7 y 84 393 para huevos/ 100 m^3 y de 1 y 153 larvas/100 m^3 para larvas.

10. En la mayor parte del rastreo acústico predominaron concentraciones "muy dispersas" y en menor grado de tipo "disperso".

11. La anchoveta se distribuyó en concentraciones dispersas desde Punta La Chira a Chancay.

12. La mayores concentraciones de anchoveta se presentaron frente a la zonas de Horadal y el Frontón asociadas a las mínimas temperaturas.

13. En el área prospectada se obtuvo una captura total de 5501,8 kg; se registraron 4 especies de peces, siendo anchoveta la más abundante.

14. Los ejemplares de anchoveta capturados estuvieron constituidos por individuos adultos entre un rango de tallas de 13,0 a 17,5 cm y una moda en 16 cm.

15. La anchoveta se encontró principalmente en estadios desovantes V (73%) y estadios de reposo VI (23,9%), y una pequeña fracción (2,5%) de individuos juveniles.

TABLA 11. Mmonitoreo oceanagráfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Callao 9710.

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig. (mL/L)	Fosf. (ug-at/L)	Silic. (ug-at/L)	Nitra. (ug-at/L)	Nitri. (ug-at/L)
1	10/15/97	18:25	12° 27.08	76° 50.09	0	18.1	35.45	1,79	-	-	-	-
					10	17.2	35.20	0,97	1,33	5,84	15,5	50,45
					25	16.8	35.14	0,74	1,64	8,14	18,17	0,51
					50	16.4	35.18					
2	10/15/97	20:00	12° 27.14	76° 54.36	0	18.5	35.11	0,49	2,12	10,74	18,21	0,51
3	10/15/97	23:30	12° 34.18	77° 06.15	0	18.8	35.12	5,19	0,84	4,05	8,99	0,35
					10	18.7	35.11	4,13	1,29	8,27	13,50	0,39
					25	17.4	35.25	3,07	1,34	7,55	14,11	0,43
					50	17.1	35.11	1,62	1,62	7,96	17,75	0,51
					75	15.3	35.06	1,00	1,65	8,63	19,79	0,37
					100	15.3	35.21	0,46	1,71	13,04	20,45	0,10
4	10/16/97	1:30	12° 29.52	77° 08.05	0	18.8	35.21	-	1,36	7,87	13,26	0,51
5	10/16/97	3:00	12° 23.14	77° 12.46	0	18.4	35.16	3,54	1,46	7,55	12,01	0,34
					10	18.2	35.32	3,73	1,57	8,09	14,20	0,37
					25	17.9	35.13	2,60	1,74	8,90	14,84	0,39
					50	17.6	35.16	1,62	1,74	9,17	17,62	0,28
					75				1,86	9,35	17,32	0,41
					100	14.9	35.08	0,46				
6	10/16/97	5:50	12° 21.45	77° 05.09	0	18	35.14					
7	10/16/97	7:50	12° 15.50	77° 58.49	0	18.5	35.08	1,37	0,89	7,60	14,58	0,02
					10	17.3	35.08	0,99	1,30	9,98	15,26	0,30
					25	16.4	35.10	2,22	1,48	11,51	19,21	0,35
					50	16.3	35.05	0,71	1,43	14,88	15,36	0,28
8	10/16/97	9:15	12° 12.08	77° 02.22	0	18.5	35.13					
L-1	10/16/97	9:44	12° 11.03	77° 02.54	0	19						
L-2	10/16/97	11:25	12° 07.14	77° 08.36	0	18.9	35.16	4,58				
9	10/16/97	14:50	12° 07.01	77° 10.04	0	19.6	35.09	4,99	0,82	2,88	13,01	0,32
					10	17.4	35.09	2,18	1,05	11,24	16,92	0,37
10	10/16/97	16:15	12° 08,21	77° 15.22	0	18.3	35.11	3,54	0,91	10,34	16,40	0,24
11	10/16/97	18:30	12° 13.33	77° 26.27	0	19.5	35.16	5,66	0,55	5,44	10,00	0,41
					10	19.3	35.12	4,87	0,74	6,61	11,05	0,47
					25	18.6	35.23	3,53	0,89	8,76	14,68	0,55
					50	18.6	35.23	3,15	1,12	9,70	16,57	0,61
					75	15.3	35.04	0,53	1,68	10,56	20,83	0,06
					100	15	35.02	0,29	1,76	13,49	21,58	0,06
12	10/16/97	20:37	12° 06.24	77° 26,38	0	19.4	35.11		1,09	10,20	8,98	0,40
13	10/16/97	22.2	12° 57.54	77° 26.26	0	19.1	35.12	5,00	0,89	9,80	11,53	0,20
					10	19.1	35.19	4,77	1,24	11,78	14,07	0,22
					25	18.4	35.18	2,75	1,81	12,00	16,59	0,45
					40	16	35.10	0,68	1,87	12,86	17,93	0,00
					100	15.7	35.12	0,53	2,06	14,29	19,47	0,00
14	10/17/97	00.05	12° 55.50	77° 20.35	0	18.7	35.23					
15	10/17/97	1:48	12° 52.17	77° 12.49	0	17.6	35.14	2,92	1,09	6,43	13,92	0,30
					10	17.5	35.07		1,22	8,54	16,20	0,35
					25	17.1	35.14		1,51	9,30	17,63	0,37
16	10/17/97	4:11	12° 44.14	77° 15.35	0	17.5	35.12	3,04	0,97	7,55	15,65	0,47
L-3	10/17/97	5:15	12° 42.00	77° 14.48	0	17.5	35.13					
17	10/17/97	6:54	12° 38.05	77° 17.54	0	17.7	35.14	3,41	1,40	6,70	15,29	0,37
					10	17.6	35.11		1,45	8,04	18,68	0,45
					25	17.3	35.14		1,75	9,93	19,56	0,51

Continúa...

Viene

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Estac.	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig. (mL/L)	Fosf. (ug-at/L)	Silic. (ug-at/L)	Nitrat. (ug-at/L)	Nitrit. (ug-at/L)
18	10/17/97	8:24	11° 40.15	77° 23.40	0	18.6	35.22					
19	10/17/97	9:55	11° 42.32	77° 31.46	0	18.9	35.17	6,23	1,10	4,67	10,14	0,20
					10	18.6	35.18	3,70	1,32	5,12	12,38	0,37
					25	18.1	35.22	2,04	1,73	6,34	11,48	0,51
					50	17.2	35.16	0,44	2,04	10,43	11,67	0,37
					75	17	35.14		2,09	10,34	17,45	0,45
					100	16.8	35.16	0,39	2,13	12,41	17,98	0,57
20	10/17/97	13:19	11° 34.15	77° 39.37	0	19.3	35.18	6,65	1,20	2,65	7,06	0,41
					10	18.2	35.19		1,61	2,97	5,88	0,47
					25	17.3	35.18		2,16	7,01	8,95	0,67
					50	16.3	35.14		2,17	10,20	13,39	0,35
					100	15.4	35.12		2,36	12,22	16,17	0,32
21	10/17/97	15:27	11° 31.49	77° 32.12	0	19,50						
22	10/17/97	17:00	11° 27.30	77° 25.13	0	18,90		4,95	1,22	11,42	16,1	0,73
					10	17,50		1,99	1,54	15,23	18,49	0,77
					25	17,20		1,37	1,64	19,10	20,69	0,77
24	10/17/97	19:49	11° 22.03	77° 37.04	0	19,00		5,20	0,90	5,17	13,11	0,45
					10	18,40		3,85	1,41	7,77	16,01	0,47
					25	16,60		0,73	1,71	18,47	20,42	0,10
26	10/17/97	22:46	11° 26.05	77° 48.54	0	19,70		4,86	0,89	4,09	9,00	0,39
					10	19,60		4,65	0,97	4,54	9,16	0,61
					25	19,20		3,60	1,26	6,52	12,18	0,97
					50	17,10		1,68	1,51	7,55	15,38	0,30
					75	15,70		0,82	1,66	11,01	16,52	0,10
					100	15,70		0,43	1,94	12,50	18,41	0,14
27	10/18/97	1:16	11° 17.25	77° 49.50	0	19,20						
28	10/18/97	02:31	11° 10.58	77° 50.20	0	19,10		4,53	0,89	4,58	15,52	0,41
					10	19,10		4,11	1,15	6,61	16,04	0,49
					25	19,10		4,28	1,52	6,61	16,16	0,55
					50	18,70		2,73	1,62	6,83	17,58	0,71
					100	15,50		0,55	2,17	7,10	19,88	0,04
29	10/18/97	5:51	11° 04.41	77° 44.28	0	17,90						
30	10/18/97	06:38	11° 02.18	77° 39.55	0	18,60		4,33	1,25	8,09	15,62	0,49
					10	18,00		2,92	1,66	11,51	16,67	0,49
L-4	10/18/97	07:17	11° 02.35	77° 40.11	0	18,60		3,88	-	-	-	-
31	10/18/97	08:11	11° 04.00	77° 39.10	0	18,40						
32	10/18/97	08:46	11° 06.08	77° 37.49	0	18.10						

TABLA 12. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial. MOPAS Callao 9710.

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	20	22	24	26	28	30
TEMPERATURA (°C)	18,1	18,8	18,4	18,5	19,6	19,5	19,1	17,6	17,7	18,9	19,3	18,9	19,0	19,7	19,1	18,6
VOLUMEN (mL/m3)	1,41	0,43	0,63	0,95	0,45	1,10	0,79	1,39	1,33	0,27	0,65	0,68	5,14	0,85	1,55	0,34
DIATOMEAS																
Actinocyclus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Actinoptychus undulatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Asterionellopsis glacialis	3	1	3	1	2	1	0	1	2	2	3	1	0	0	0	1
Cerataulina pelagica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros affinis	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Chaetoceros compressus	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Chaetoceros curvisetus	1	0	0	1	2	1	0	2	1	1	0	1	4	0	0	1
Chaetoceros debilis	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	2
Chaetoceros didymus	2	2	1	1	3	2	0	1	2	1	1	2	1	0	0	1
Chaetoceros eibenii	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros gracilis	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lauderi	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	1	0	1	1	0	1	1	2	2	2	1	1	0	1	1
Chaetoceros socialis	1	1	4	0	1	1	0	3	0	1	0	4	3	0	0	3
Chaetoceros tortissimus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	3	3	3	1	1	0	0	1	3	3	2	2	0	0	4	4
Coscinodiscus radiatus	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Coscinodiscus wailesii	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
Cylindrotheca closterium	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
Detonula pumila	0	2	0	1	0	4	1	4	4	4	4	3	4	1	1	1
Ditylum brightwellii	2	2	1	1	4	1	1	4	1	1	2	1	1	0	0	1
Eucampia zoodiacus	1	1	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1
Gyrosigma sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Guinardia delicatula	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	2
Guinardia flaccida	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Helicotheca tamesis	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Hemiaulus sinensis	1	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Lectocylindrus danicus	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Lioloma delicatulum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lithodesmium undulatum	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	3	1	1	0	1	1
Navicula sp.	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
Odontella alternans	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Proboscia alata f. *indica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Rhizosolenia chunii	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia pungens	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia robusta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia setigera	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Rhizosolenia styliformis	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Skeletonema costatum	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Stephanopyxis palmeriana	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Thalassionema nitzschioides	1	0	1	1	1	1	1	1	4	4	4	2	1	1	1	4
Thalassiosira angulata	0	1	0	0	1	0	0	0	3	2	2	1	1	0	0	0
Thalassiosira rotula	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	0	1
Thalassiosira subtilis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira sp.	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1

Continúa...

Viene

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	20	22	24	26	28	30
TEMPERATURA (°C)	18,1	18,8	18,4	18,5	19,6	19,5	19,1	17,6	17,7	18,9	19,3	18,9	19,0	19,7	19,1	18,6
VOLUMEN (mL/m3)	1,41	0,43	0,63	0,95	0,45	1,10	0,79	1,39	1,33	0,27	0,65	0,68	5,14	0,85	1,55	0,34
DINOFLAGELADOS																
Ceratium azoricum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Ceratium buceros	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ceratium deflexum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Ceratium dens	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium furca	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium gibberum f. *dispar*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ceratium gibberum f. *subaequale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ceratium gravidum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Ceratium gravidum v. *elongatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ceratium lunula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Ceratium trichoceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ceratium tripos	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Ceratium vultur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Dinophysis acuminata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis caudata	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Dinophysis tripos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Dissodinium elegans	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissodium asymmetricum	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
Gonyaulax sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Goniodoma polyedricum (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Noctiluca scintillans	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Prorocentrum micans	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium brochi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Protoperidinium claudicans	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Protoperidinium conicum	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Protoperidinium crassipes	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Protoperidinium depressum	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0	2	2	1	1	2
Protoperidinium excentricum	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Protoperidinium leonis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Protoperidinium oceanicum	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Protoperidinium pellucidum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium pentagonum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Protoperidinium steinii	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium tenuissimum	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrocystis noctiluca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Scripsiella trochoidea	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
SILICOFLAGELADOS																
Dictyocha fibula	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Dictyocha speculum	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1

Leyenda

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

ACF = Aguas Costeras Frías
AC = Aguas Cálidas en general

TABLA 13. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Callao 9710 (Nº organismos/100 m³)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	20	22	24	26	28	30
Volumen (ml/100m3)			272	77	92	49	28	289	235	41	62	5	5.2	52	79	191	126	19.0
Familia	Especie	Estadio																
Engraulidae	*Engraulis ringens*	huevos	84393	321	8	1411	1923			237	3315				913	7	7	6542
	Engraulis ringens	larvas	5	29	69		153	26	65	39	111		1		16	25		16
Atherinidae	*Odonthestes regia regia*	larvas				2												
Blenniidae	*Hypsoblennius* sp.	larvas				2							5					
		larvas				13	19	3		1								
Clupeidae	*Sardinops sagax sagax*	huevos					3											
	Sardinops sagax sagax	larvas		5														
Myctophidae	*Diogenichthys laternatus*	larvas	5													2	2	
Photichthyidae	*Vinciguerria lucetia*	larvas													4		10	
Sciaenidae		larvas									5							
No determinados		huevos	56	5		16	423	3		1	15				566		6	48
		larvas											5			2		

TABLA 14. Zonas de pesca de los lances del MOPAS Callao 9710.

Lance	Día	Posición	Zona de pesca	Distancia mn	Profundidad m	Captura kg
1	15/10/97	12°11'03.1" S 77°02'59.7" W	Entre la Chira y Chorrillos	2	27	0.1
2	15/10/97	12°07'03.0" S 77°08'35.7" W	Entre el Horadal y El Frontón	2	18	5000.0
3	16/10/97	11°42'00.0" S 77°14'48.0" W	Frente a Pacasmayo	2	45	500.6
4	17/10/97	11°02'34.6" S 77°40'11.2" W	Frente a Végueta	1.5	16	1.1

TABLA.15 Composición por especies y capturas según lances MOPAS Callao 9710.

Especies	N. Científico	Lance 1		Lance 2		Lance 3		Lance 4		Total
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Peces										
Anchoveta	*Engraulis ringens*			5000	100	500.10	99.9			5500.1
Bagre con faja	*Galeichthys peruvianus*	0.1	100							0.1
Pampano	*Trachinotus paitensis*							1.1	100.0	1.1
Sardina	*Sardinops sagax sagax*					0.50	0.1			0.5
Total peces		0.1	100	5000	100	500.6	100	1.1	100	5501.8

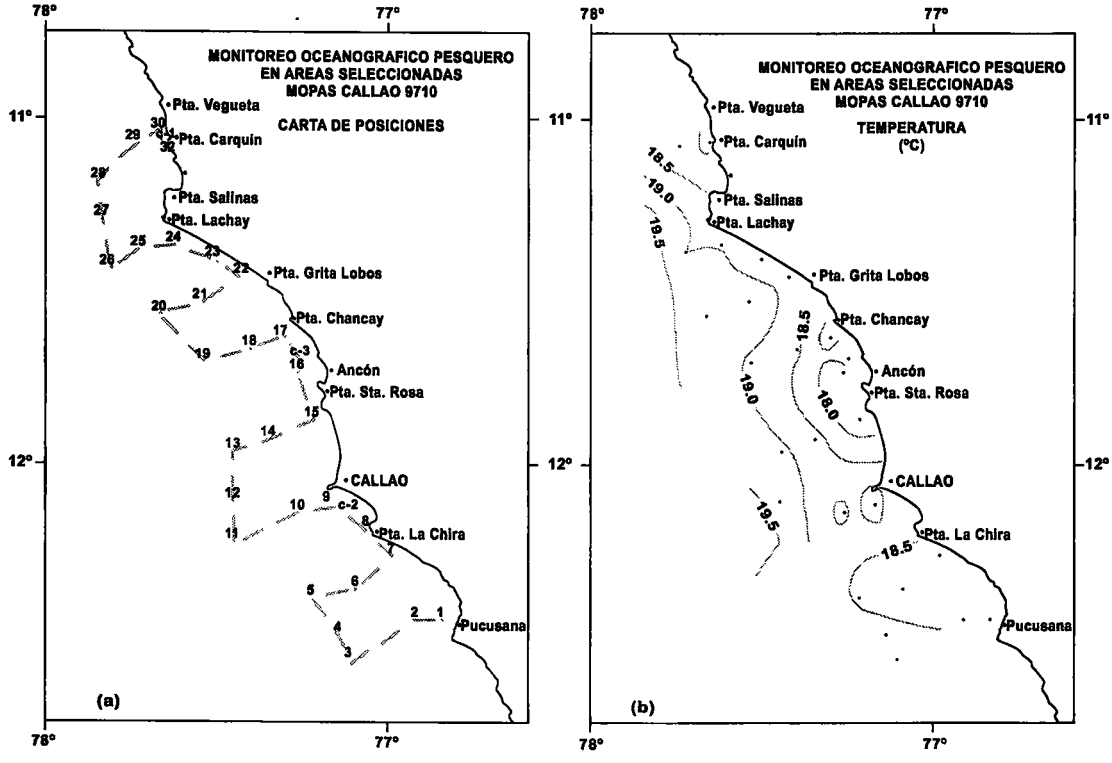

FIGURA 18. a) Carta de posiciones y b) Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Callao (15-18/10/1997).

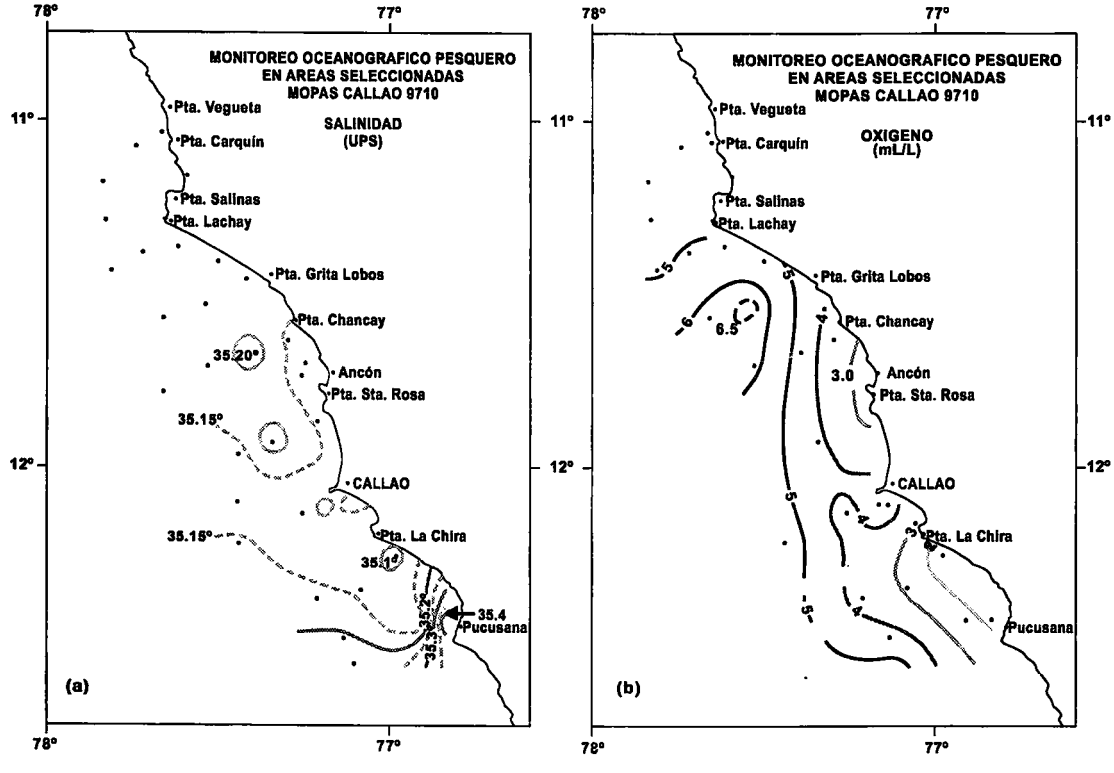

FIGURA 19. a) Distribución de la salinidad y b) Oxígeno en la superficie del mar (b). MOPAS Callao (15-18/10/1997).

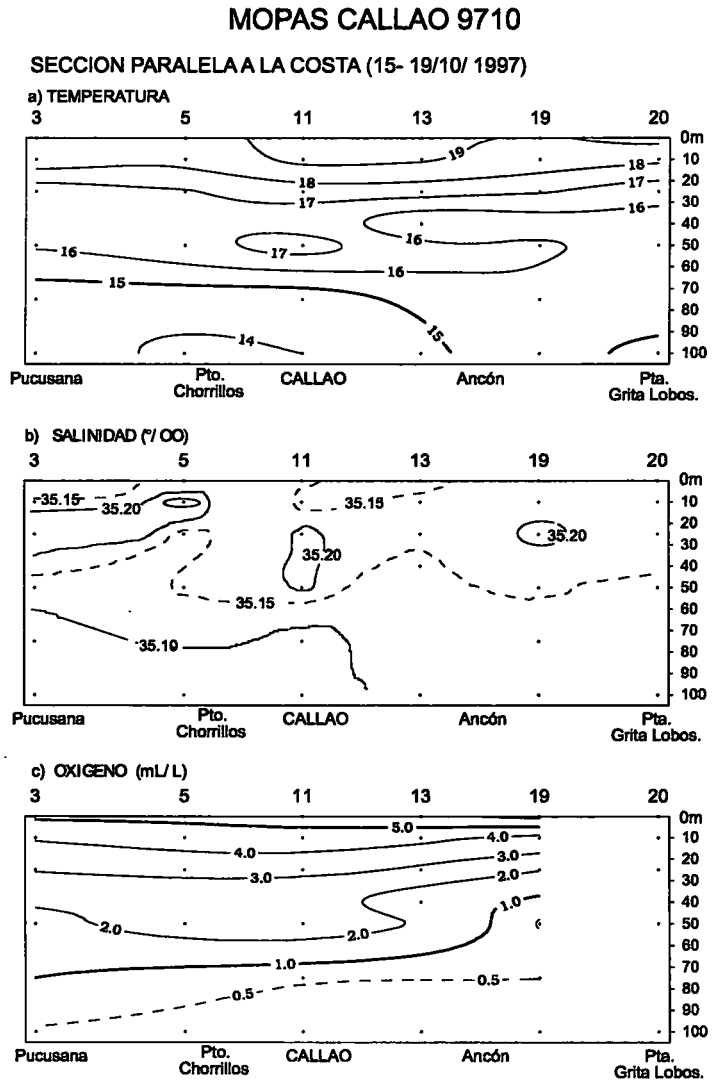

FIGURA 20. Secciones verticales de temperatura (a) y salinidad (b) y oxígeno (c) alrededor de las 15 mn frente a Callao, con datos del MOPAS Callao 9710.

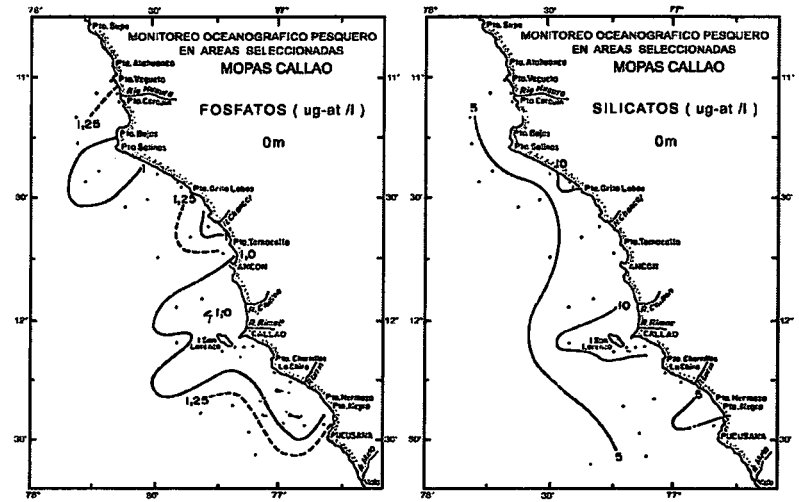

FIGURA 21. Distribución en la superficie del mar a) fosfatos, b) silicatos. MOPAS Callao 9710 (15-18 de octubre 1997).

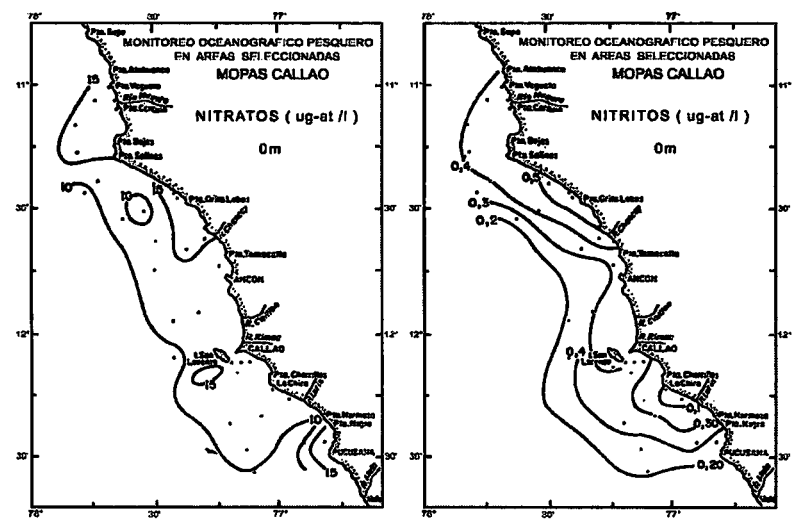

FIGURA 22. Distribución en la superficie de mar a) nitratos, b) nitritos. MOPAS Callao 9710 (15-18 de octubre 1997).

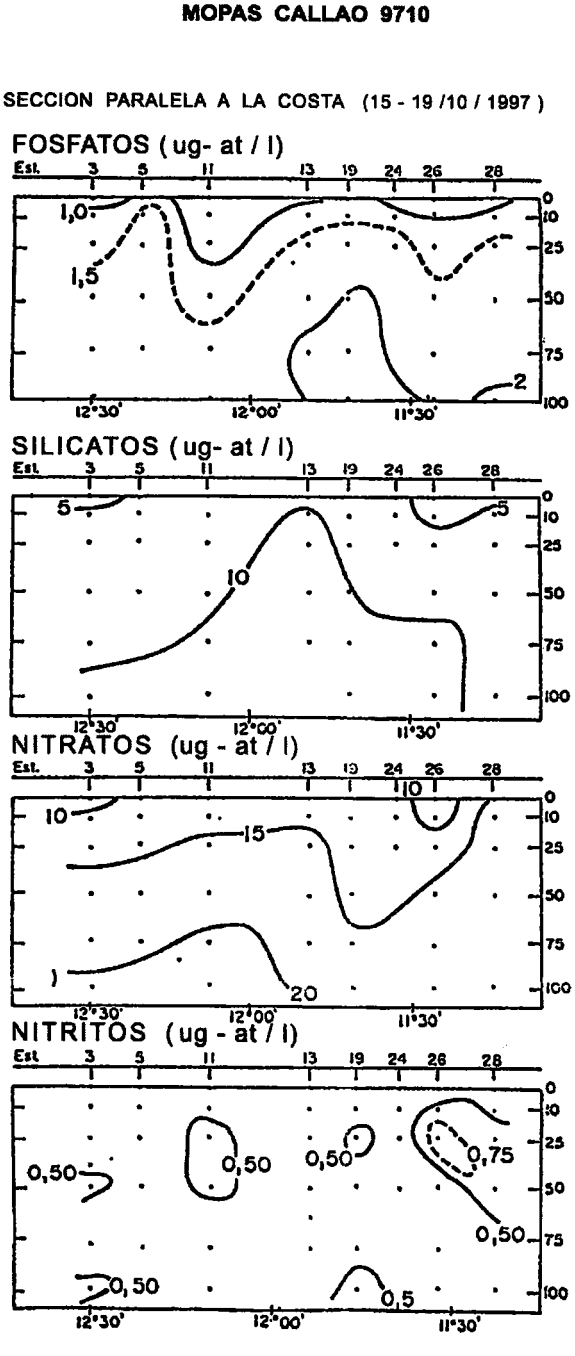

FIGURA 23. Secciones verticales de fosfatos (a), silicatos (b), nitratos (c) y nitritos (d), alrededor de las 15 mn frente a Callao, con datos del MOPAS Callao 9710.

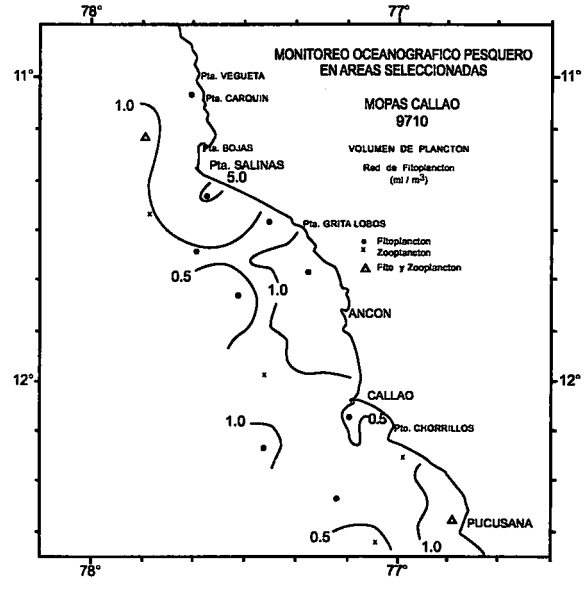

FIGURA 24. Volumen de plancton (mL/m³) MOPAS Callao 9710.

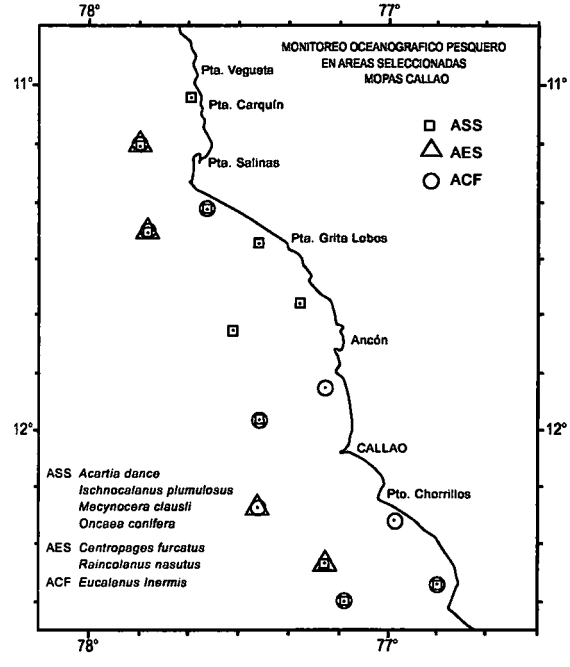

FIGURA 25. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplacton. MOPAS Callao 9710.

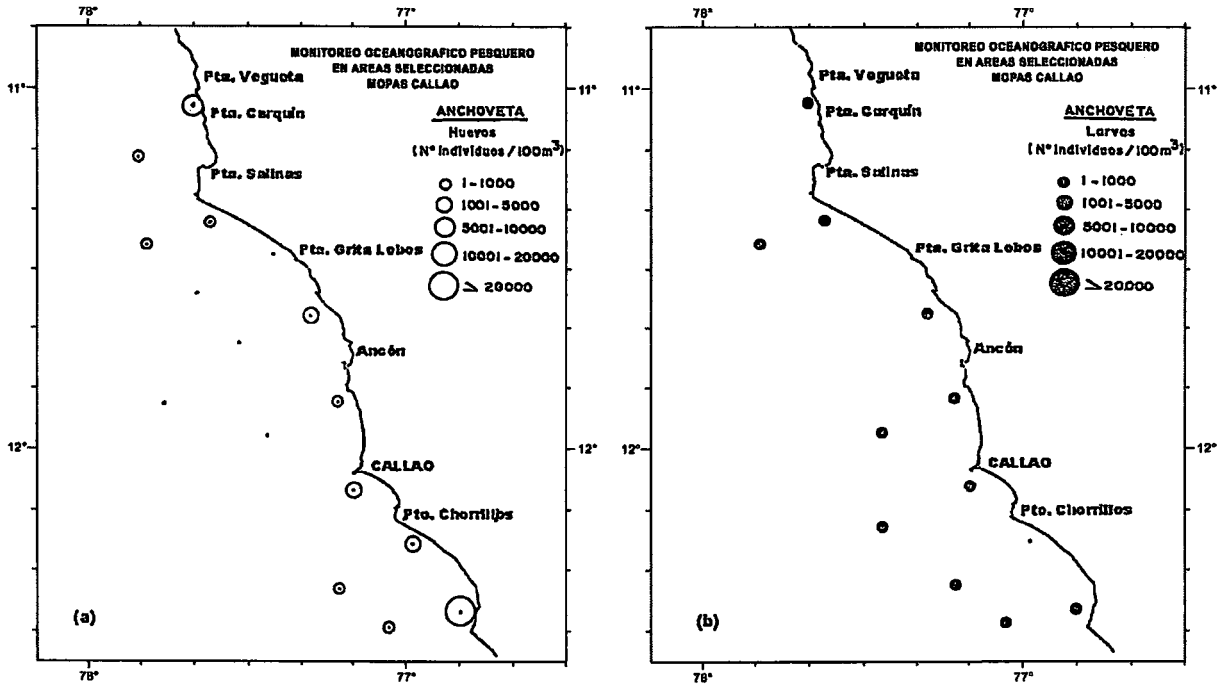

FIGURA 26. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS Callao 9710.

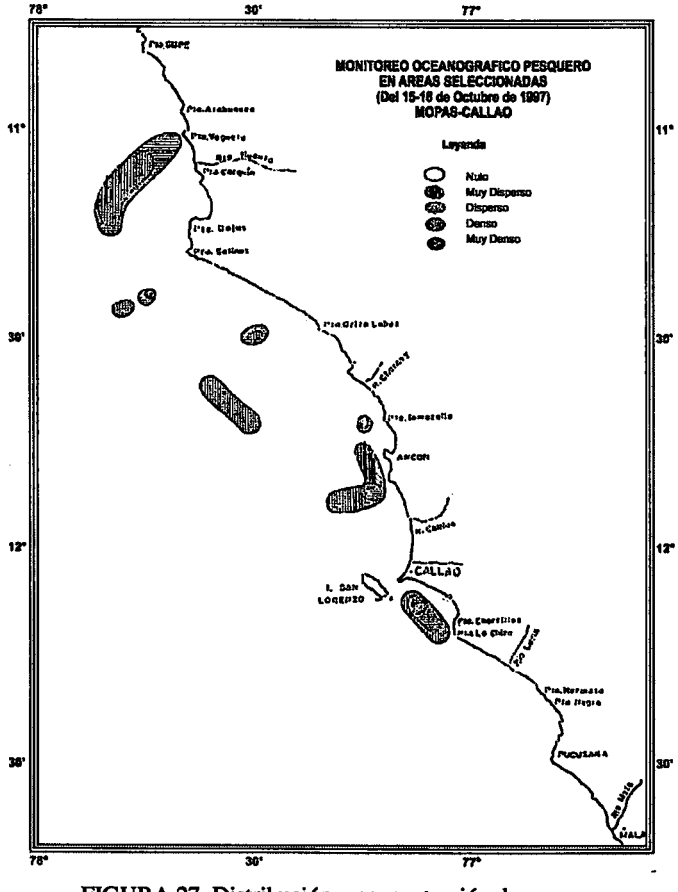

FIGURA 27. Distribución y concentración de recursos.

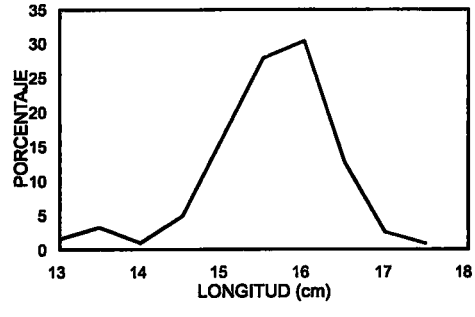

FIGURA 28. Estructura de tallas de anchoveta. MOPAS Callao 9710.

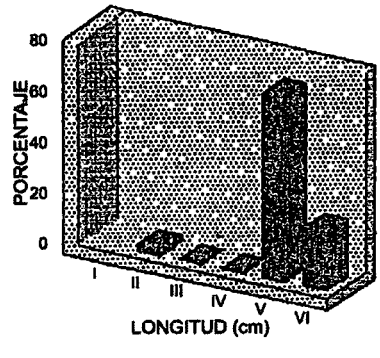

FIGURA 29. Madurez sexual de anchoveta. MOPAS Callao 9710.

6. MOPAS PISCO 9710 (14-16/10/1997)

Durante la ejecución del MOPAS Pisco se realizaron variaciones con respecto al plan original, debido al mal tiempo en los días de la operación, lo que es común al sur de la isla San Gallán.

El área de estudio se enmarcó entre los 13°25,9'S y 14°22,8'S y hasta 15 mn de la costa, se efectuaron 5 transectas perpendiculares a la línea costera, las que se ubicaron frente a Tambo de Mora, río Pisco, La Puntilla, Lagunillas e Isla Independencia.

6.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Temperaturas superficiales muy homogéneas, que variaron de 17,6 a 19,9 °C, se registraron en toda el área de estudio (Fig. 30b); no se ha podido observar la gran diferencia térmica que en condiciones normales se presenta entre el norte y sur de Isla San Gallán.

La temperatura más baja se ubicó frente al río Pisco, relacionándose con los mínimos valores de oxígeno disuelto (característica de las áreas de afloramiento), condiciones bastante anómalas, debido a que comúnmente es la zona comprendida entre Lagunillas y Punta Carretas la que presenta estas características.

Las anomalías térmicas se han presentado entre 2,1 a 3,0 °C en los C M 343-36 y 343-46 respectivamente, disminuyendo en 1,0 y 0,6 °C en los cuadrados mencionados.

La salinidad en superficie presentó valores entre 35,2 a 35,3 ups (Fig. 31a), valores homogéneos para un área que comúnmente presenta valores contrastantes, por los bajos valores que se presentan en la zona sur por efecto del afloramiento, y los moderadamente elevados por las ASS en la zona norte.

La distribución superficial de oxígeno disuelto fluctuó entre 2,17 y 5,76 ug-at/L, el valor mínimo se encontró en la estación 24 cerca a la desembocadura del río Pisco y el máximo en la estación 21 entre Tambo de Mora y Pisco a 15 millas de la costa (Tabla 16, Fig. 31b). La isolínea de 4 mL/L, se extendió desde Tambo de Mora hasta Punta Carreta y la de 5 mL/L en toda el área monitoreada en forma paralela a la costa.

Los resultados de los análisis de nutrientes se dan en la tabla 16, encontrándose rangos de 0,53 - 3,27 ug-at/L de fosfatos; 1,39 - 19,33 ug-at/L de silicatos; 4,48 - 16,20 ug-at/L de nitratos y 0,24 - 1,08 ug-at/L de nitritos.

La distribución de fosfatos tuvo los valores más bajos a 15 millas de la costa frente a Tambo de Mora y Laguna Grande; las concentraciones más altas se encontraron frente a San Andrés. La isolínea de 1 mL/L fue la que presentó mayor extensión, abarcando desde Tambo de Mora hasta Punta Carretas (Fig. 32a).

En las concentraciones de silicatos de superficie los mínimos se ubicaron fuera de la costa especialmente cerca a la isla Chincha y el máximo a 10 millas de la costa frente a Tambo de Mora. Las isolíneas de 5 y 10 ug-at/L se extendieron en toda el área de estudio, disminuyendo de acuerdo a la lejanía de la costa (Fig. 32b).

En los nitratos se encontraron las menores concentraciones frente a la Isla Chincha y la mayor frente a la desembocadura del río Pisco. La isolínea de 10 ug-at/L fue la única que se extendió en forma continua a lo largo de la zona de muestreo y la de 15 ug-at/L desde Tambo de Mora hasta Punta Paracas (Fig. 33a).

En relación a los nitritos, tanto el máximo como el mínimo se ubicaron cerca a la Isla Chincha (Est. 19, L-4); predominaron las isolíneas de 0,25 y 0,50 ug-at/L, teniendo la primera mayor amplitud en su distribución (Fig. 33b).

6.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

Al igual que en superficie, la disminución de la temperatura se manifestó también en la columna de agua debido al ascenso de la isoterma de 16,0 °C, la misma que en setiembre se ubicó entre 50 - 90 m de profundidad y en la última operación se le observó entre 40 y 70 m (Fig. 34a).

Por su parte, la salinidad en la columna de agua presentó valores más elevados que el mes anterior, alcanzando valores de hasta 35,33 ups (Fig. 34b)

La presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) es notable tanto en superficie como en la columna de agua, con valores bastante homogéneos en un rango de 35,2 a 35,3 ups, sólo un pequeño núcleo con salinidades menores de 35,2 ups se registró en la estación N° 15 entre 25 a 50 m de profundidad.

En la sección paralela a la costa las iso-oxígenas de 2 a 5 mL/L, se distribuyeron en la capa de 0 a 50 m. La isolínea de 1 mL/L estuvo más profunda hasta los 75 m, en la zona sur del monitoreo, pero alcanzó los 25 m, en la estación 3 cerca a la Isla San Gallán (Fig. 34c).

6.3. Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

De manera general los volúmenes de plancton superficial para el mes de octubre oscilaron entre 0,12 y 4,47 mL/m^3 con un promedio de 1,54 mL/m^3 (Fig. 35), asociados a rangos de temperaturas entre 17,7 y 19,6 °C. Las mayores concentraciones fueron localizadas entre Lagunillas y Punta Zárate (4,47 mL/m^3) y frente a La Puntilla (3,54 mL/m^3) a 5 y 2 mn, respectivamente.

El fitoplancton predominó en el 82 % de las muestras, destacando por su mayor abundancia el grupo de las diatomeas de ACF. El zooplancton sólo fue dominante en el 9%; porcentaje similar se observó en aquellos organismos del fito y zooplancton que compartieron dominancia.

La comunidad fitoplanctónica estuvo caracterizada por diatomeas céntricas, destacando por su mayor abundancia: *Coscinodiscus wailesii, C. perforatus, Chaetoceros* spp.; entre las pennnatas tenemos a *Asterionellopsis glacialis* y *Thalassionema nitzschioides.* Asociados a esta comunidad fueron localizados dinoflagelados de distribución cosmopolita como: *Ceratium furca, C. tripos* y *Protoperidinium depressum* (Tabla 17).

La diatomea oceánica, *Thalassiothrix mediterranea,* así como los dinoflagelados *Protoperidinium oceanicum y Ceratium buceros*, fueron localizados frente a Tambo de Mora, La Puntilla y Punta Quemado a 14, 15 y 18 mn de la costa, respectivamente.

Zooplancton

Los valores de los volúmenes oscilaron entre 7,1 y 69,8 mL/100 m^3; el valor mínimo estuvo frente a Punta Quemado a 18 millas, mientras que el máximo en Punta Paracas a 8 mn de la costa (Tabla 18). Al comparar con los valores hallados en setiembre se observó que estos valores tuvieron un ligero incremento.

Los principales integrantes de zooplancton fueron los copépodos, eufáusidos, sifonóforos, anfípodos y decápodos. Se determinó a *Eucalanus inermis,* copépodo de Aguas Costeras Frías (ACF), entre Tambo de Mora y La Puntilla y entre Punta Carreta e Isla Independencia, en estaciones costeras de 2 a 6 mn (Fig. 36). *Ischnocalanus plumulosus*, de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), se localizó en una sola estación frente a Laguna Grande a 12 millas de la costa.

Ictioplancton

En esta área se determinaron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens),* larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax),* larvas de pejerrey (*Odontesthes regia regia),* de "agujilla de mar común" (*Syngnathus acicularis),* "borrachos" (familia Blenniidae) y larvas de "peces planos" (Pleuronectiformes) (Tabla 18).

La anchoveta se distribuyó entre Tambo de Mora y Punta Quemado; los huevos presentaron concentraciones entre 7 y 124 729 huevos/100 m^3; los valores más bajos estuvieron entre Punta Carreta e Isla Independencia, a 18 mn, mientras que las mayores concentraciones se localizaron entre La Puntilla y Lagunillas a 7 millas de la costa (Fig. 37a).

Las larvas se encontraron en casi toda el área excepto frente a Punta Zárate, con bajas abundancias entre 1 y 554 larvas/100 m^3, las abundancias más bajas se localizaron entre Tambo de Mora y Pisco fuera de las 10 millas, mientras que las más altas estuvieron entre La Puntilla y Punta Carreta dentro de las 5 mn de la costa (Fig. 37b).

Se observó que la anchoveta tuvo la misma distribución que en el mes de setiembre y que las abundancias, tanto de huevos como de larvas, se mantienen.

En esta época se encontraron larvas de sardina en una sola estación frente a Tambo de Mora a 12 millas de la costa.

La especie *Odontesthes regia regia*, se localizó frente a La Puntilla y frente a Isla Independencia, a 12 y 7 mn de la costa.

6.4. Recursos pelágico costeros

Distribución y concentración de los recursos

En rastreo acústico hasta las 15 mn, los recursos pelágicos costeros se distribuyeron en

concentraciones densas frente a Tambo de Mora, Isla Chincha Norte y Lagunillas entre 1 mn y 11,9 mn de la costa (Fig. 38). Verticalmente se localizaron entre 5,0 y 13,0 m de profundidad.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas y especies

En el área prospectada se efectuaron 5 lances, obteniéndose una captura total de 2 506,1 kg (Tablas 19 y 20). El primer lance se realizó a 4,5 mn de la costa, frente a Punta Paracas (13°49,1 S-76°26,9 W), obteniéndose una captura total de 4,5 kg, constituidos principalmente por "pejerrey", *Odontesthes regia regia,* en un porcentaje de 98,4 %.

El segundo lance se efectuó a 1,5 mn de la costa, próximo a Lagunillas (13°55,7 S-76°18,8 W), registrándose una captura total de 200 kg. Los mayores porcentajes de la captura total correspondieron a las especies "samasa" *Anchoa nasus* (47,2 %) y "cachema" *Cynoscion analis* (34,8 %).

El tercer lance se realizó al norte de Punta Carreta (14°09,0S-76°17,9W) a una milla de la costa, sin captura.

El cuarto lance se ejecutó a 11,9 mn de la costa, frente a la Isla Chincha Norte (13°36,7'S-76°23,8W), obteniéndose una captura total de 2000 kg; constituidos principalmente por 2 especies: "anchoveta" *Engraulis ringens"* (66,7 %) y "caballa" *Scomber japonicus* (33,3 %).

A una distancia de 3,5 mn de la costa, frente a tambo de Mora (13°27,8'S-76°14,0W) se realizó el quinto lance, con una captura total de 300,6 kg, conformada por el 100 % de "anchoveta" *Engraulis ringens.*

Estructura por tallas

Engraulis ringens "anchoveta"

La estructura por tamaños de esta especie presentó un rango de tallas entre 8,0 y 16,5 cm, constituida principalmente por adultos, con 2 grupos modales, una moda principal en 15 cm y otra secundaria en 13 cm y una media de 14,6 cm. (Fig. 39a)

Anchoa nasus "samasa"

La samasa estuvo conformada por ejemplares cuyas tallas fluctuaron entre 10,0 cm y 13,5 cm observándose una moda en 11,7 cm y media 11,6 cm (Fig. 39b).

Odontesthes regia regia "pejerrey"

Esta especie estuvo compuesta por ejemplares comprendidos en un rango de 14,0 y 19,0 cm de longitud, con una moda de 16,5 cm y media de 16,1 cm (Fig. 39c).

Cynoscion analis "cachema"

La estructura por tamaños de esta especie estuvo conformada principalmente por individuos juveniles que fluctuaron entre 13,0 y 27,0 cm; se observó una moda en 18,0 cm y media de 17,6 cm (Fig. 39d).

Madurez sexual

Engraulis ringens "anchoveta"

La evolución de los grados de madurez indicaron que esta especie se encontraba principalmente en estadios de reposo (VI) representados en un porcentaje de 44,6 %, seguido de los estadios en desove (V) en 40 % (Fig. 40a).

Odontesthes regia regia "pejerrey"

El análisis macroscópico de las gónadas de pejerrey indicó que esta especie se encontraba desovando (53,8 %), destacando asimismo los individuos inmaduros (26,9 %) y madurantes iniciales (19,2 %) (Fig. 40b).

Cynoscion analis "cachema"

El examen macroscópico de las gónadas de cachema evidenció el predominio de individuos en estadíos en maduración inicial III (47,6%) seguido de inmaduros II (33,3 %) (Fig. 40c).

Recurso pesquero-ambiente

Se detectaron las mayores concentraciones de los principales recursos pelágicos costeros en áreas cercanas a la costa, delimitadas por el borde externo de las isotermas que caracterizan las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), observándose dos áreas bien diferenciadas, una al norte de Punta Paracas, con núcleos de concentración tipificadas por la presencia mayoritaria de anchoveta (cardúmenes densos); mientras al sur, los núcleos de concentración entre denso y disperso entre 0 y 5 brazas de profundidad, estuvieron caracterizados por la presencia de samasa, cachema y pejerrey, con ausencia notable de anchoveta.

6.5. Discusión

El Evento El Niño 1997 mantiene características anormales en la zona, esto quiere decir que no se manifiesta el gran frente térmico ocasionado por las aguas frías procedentes del sur de la isla San Gallán, y las cálidas habituales en el norte; asimismo tampoco se manifiestan los bajos valores de oxígeno como efecto del común afloramiento en el sur y las altas concentraciones en la zona norte.

El evento ha dado lugar a que el afloramiento, que es bastante débil a comparación con lo normal, se haya manifestado en una zona atípica, ubicada entre Pisco y Paracas, mientras que las áreas comunes (Zárate y Punta Carreta) presentan valores más elevados de temperatura, salinidad y oxígeno.

Comparando los resultados obtenidos en la componente química de las operaciones MOPAS Pisco 9708 y 9710, correspondientes al invierno y primavera durante el desarrollo del fenómeno El Niño, se puede señalar que la distribución de oxígeno disuelto con valores de 4 y 5 mL/L fue mucho más amplia y definida en primavera que en invierno. Sin embargo, se mantuvieron los valores bajos de 3 mL/L, en la zona de Pisco en ambas operaciones, por efecto del afloramiento.

Por otro lado, en relación a los fosfatos se encontraron mayores concentraciones en Pisco (8,32 ug-at/L) durante el invierno, a diferencia de la primavera cuando se encontró sólo 3 ug-at/L, posiblemente debido a que el aporte del río Pisco fue mayor en invierno que en primavera o hubo un mayor grado de mezcla con las Aguas Subsuperficiales Subtropicales (ASS), que se acercaron a la costa por el evento cálido El Niño 1997.

Normalmente la abundancia, distribución y la composición específica del plancton muestran variabilidad espacial y temporal en el ámbito marino, influenciado por las condiciones bio-ceanográficas locales.

Los valores de los volúmenes del plancton superficial obtenidos en la presente evaluación (1,53 mL/m^3) es aproximado al obtenido por DELGADO *et al.* (1997) (1,25 mL/m^3), mientras que para agosto del mismo año, el volumen promedio fue de 0,2 mL/m^3. Esta variación de los volúmenes en el plancton es un efecto del evento cálido El Niño, los cuales tienden a sufrir un decremento en las concentraciones, dependiendo de la magnitud con que éste se presente.

En líneas generales, se observó que el fitoplancton superficial en el presente monitoreo predominó en el 82%.

La comunidad fitoplanctónica para agosto se caracterizó por la abundancia de diatomeas neríticas como *Coscinodiscus perforatus, C. centralis y C. wailesii,* mientras que para setiembre estuvieron presentes diatomeas pequeñas de alta tasa de reproducción como: *Chaetoceros socialis, Ch. debilis, Ch. curvisetus,* entre otras. Sin embargo, para octubre las diatomeas pequeñas estuvieron incrementadas y se observaron asociadas a diatomeas grandes como: *Coscinodiscus wailesii, Coscinodiscus* sp., especies que se presentaron en menor abundancia.

El indicador de ACF, *Protoperidinium obtusum*, para agosto no fue registrado debido al recalentamiento de las masas de agua, siendo reemplazado por organismos de aguas cálidas. Para setiembre, se observó una ligera recuperación de las ACF, el indicador fue localizado en las estaciones más costeras desde Tambo de Mora hasta Bahía Independencia.

En el presente período la anchoveta se presentó en concentraciones densas frente a Punta Paracas y Tambo de Mora, asociadas a la intromisión de las Aguas Subtropicales Superficiales que caracterizaron a este periodo. Durante el MOPAS 9610, este recurso se distribuyó en concentraciones "dispersas".

La anchoveta se caracteriza por presentar un pico principal de desove en agosto-setiembre (PEÑA Y CARRASCO 1998). En este período predominaron los estadíos en reposo (VI) y desovantes (V), observándose la prolongación del desove debido a la influencia de las condiciones ambientales que caracterizaron en el presente año, similar característica se observó en el pejerrey ampliando

su etapa de mayor reproducción ya que en condiciones normales esta especie presenta su pico principal en el mes de julio.

6.6. Conclusiones

1. El área que comprende el MOPAS Pisco (Tambo de Mora – Bahía Independencia) sigue afectada por el Evento El Niño, con presencia de Aguas Subtropicales en superficie y en columna de agua.

2. La temperatura ha disminuido entre 0,6 y 1 °C respecto al mes anterior, y la salinidad se ha incrementado ligeramente (0,1 ups).

3. Los Cuadrados Marsden 343-36 y 343-46 han presentado anomalías térmicas de 2,1 a 3,0 °C respectivamente.

4. El afloramiento costero se ha estado desarrollando principalmente entre Pisco y Paracas, no al sur de Isla San Gallán como es común.

5. En la zona sur del monitoreo (Lagunillas - Isla Independencia), las concentraciones de oxígeno predominantes fueron de 4 y 5 mL/L.

6. La distribución de nutrientes en la superficie del mar durante la primavera, fue más homogénea que en invierno.

7. Los valores altos de nutrientes se encuentran principalmente asociados al afloramiento, cuyo foco de ubicación ha variado en el presente evento cálido.

8. Los volúmenes de plancton superficial oscilaron entre 0,12 mL/m^3 y 4,47 mL/m^3, con un promedio de 1,54 mL/m^3.

9. La comunidad fitoplanctónica es propia de la estación de primavera predominando diatomeas pequeñas de afloramiento: *Chaetoceros debilis y C. curvisetus* asociadas a especies oceánicas.

10. *Protoperidinium obtusum* redujo su área de distribución, registrándosele solamente de Tambo de Mora a Pisco dentro de las 5 mn de distancia a la costa

11. Se encontró anchoveta entre Tambo de Mora e Isla Independencia, los huevos presentaron concentraciones de 7 a 124.729 huevos/100 m^3, mientras que larvas entre 1 y 554 larvas/ 100 m^3.

12. Los recursos pelágicos costeros se encontraron en núcleos densos frente a tambo de Mora y Punta Paracas hasta 12 mn de distancia a la costa y a una profundidad de 13 m.

13. La anchoveta se localizó en la zona más costera entre Punta Paracas y Tambo de Mora.

14. Entre Punta Paracas y Punta Carreta, y hasta 2,5 mn de distancia de la costa, se observó la mayor presencia de samasa y cachema.

15. En 4 lances efectivos de pesca, se capturaron 2506,1 kg (100 %) de peces, identificándose 10 especies.

16. La "anchoveta" *Engraulis ringens* fue la especie más abundante, constituyendo el 65,2 % del volumen total.

17. La anchoveta, samasa y pejerrey han estado conformados por individuos adultos, con modas en 15 cm, 11,7 cm y 16,5 cm respectivamente.

18. La cachema estuvo constituida principalmente por juveniles dentro de un rango de 13 y 27 cm, y moda en 18 cm.

19. La anchoveta evidenció el predominio de los estadíos en reposo (VI) en 44,6 % y en desove (V) en 40 %.

20. El pejerrey se encontró principalmente en proceso de desove en un porcentaje de 53,8 %.

21. En la cachema predominaron los estadíos en maduración inicial III (47,6 %) e inmaduros II en 33,3 %.

TABLA 16. Monitoreo oceanográfico pesquero en areas seleccionadas. MOPAS Pisco 9710.

Est. #	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Sal. (ups)	Oxig. (mL/L)	Fosf. (ug-at/L)	Silicat. (ug-at/L)	Nitrat. (ug-at/L)	Nitrit. (ug-at/L)
1	14/10/97	8:43	13° 48.5	76° 16.2	0	18.30	35.26	3,51	2,40		16,20	0,67
					10	17.40	35.20	2,29				
2	14/10/97	9:40	13° 46.9	76° 23.3	0	17.80	35.25	2,38	1,52	10,97	14,77	0,79
3	14/10/97	10:52	13° 46.6	76° 30.5	0	18.60	35.25	4,69	0,86	3,78	8,07	0,30
					10	17.20	35.24	1,97				
					40	16.00	35.23	0,19				
					90	15.50	35.29	0,18				
L-1	14/10/97	11:40	13° 49.1	76° 26.9	0	17.70						
4	14/10/97	13:30	13° 51.5	76° 31.0	0	17.60	35.25	3,02	1,02		11,43	0,43
5	14/10/97	14:45	13° 55.1	76° 32.7	0	17.80	35.33	3,36	1,86	8,23	12,32	0,39
					10	16.90	35.25	1,53				
					25	16.60	35.23	1,53				
					50	15.90	35.34	1,69				
					100	15.75	35.32	0,55				
6	14/10/97	16:25	13° 57.6	76° 25.4	0	17.60	35.23	4,92	0,83	10,70	10,70	0,45
7	14/10/97	17:38	13° 56.9	76° 19.4	0	18.70	35.38	3,77				
					10	17.10	35.33	5,23				
					25	16.80	35.35	2,20				
L-2	14/10/97	18:20	13° 55.7	76° 18.8	0	20.40						
8	14/10/97	20:30	14° 0.8	76° 19.9	0	17.90	35.24	4,30				
9	14/10/97	21:18	14° 5.7	76° 18.8	0	17.60	35.27	3,72				
					10	17.30	35.26	3,04				
					25	17.00	35.37	3,47				
L-3	15/10/97	6:30	14° 9.0	76° 17.9	0	17.90						
10	15/10/97	7:10	14° 12.6	76° 17.9	0	18.00	35.23	4,55	1,02	11,46	10,82	0,28
11	15/10/97	8:22	14° 16.9	76° 14.9	0	18.20	35.25	5,04	1,65	6,65	8,24	0,49
					10	17.60	35.29	3,74				
					25	16.50	35.19	1,91				
					50	16.30	35.22	1,54				
12	15/10/97	9:50	14° 19.0	76° 20.1	0	18.40	35.23	4,03	1,54	4,27	12,81	0,57
13	15/10/97	11:03	14° 22.8	76° 26.8	0	18.90	35.33	4,87	0,74	9,48	10,21	0,30
					10	18.60	35.28	4,86				
					25	18.00	35.23	4,04				
					50	17.00	35.23	2,05				
					90	15.20	35.22	0,42				
14	15/10/97	12:36	14° 15.8	76° 29.0	0	19.60	35.30	5,18	2,29	5,39	10,97	0,81
15	15/10/97	13:52	14° 9.9	76° 31.6	0	19.60		5,64	0,88	11,10	9,53	0,30
					10	19.40	35.27	5,61				
					25	18.10	35.19	4,41				
					50	17.20	35.16	2,08				
					90	15.40	35.28	0,32				
16	15/10/97	16:10	14° 5.8	76° 28.8	0	18.80	35.29	4,87	1,97	1,66	11,05	0,55
17	15/10/97	17:35	14° 1.0	76° 29.9	0	18.40	35.25	4,38	1,72	1,71	10,33	0,45
18	16/10/97	7:22	13° 38.5	76° 19.6	0	18.00	35.23	2,82	2,55	8,90	16,27	0,91
L4	16/10/97	8:15	13° 36.7	76° 23.8	0	18.00	35.27	3,91	2,03	3,42	4,48	1,08
19	16/10/97	9:50	13° 36.6	76° 27.7	0	19.30	35.28	5,55	0,92	1,39	6,49	0,24
					10	18.50	35.26	3,74				
					25	17.20	35.27	1,42				
					50	16.00	35.21	0,20				
					100	15.40	35.23	0,20				
20	16/10/97	11:20	13° 31.4	76° 26.2	0	19.70	35.33	5,76	2,23	1,53	8,11	0,73
21	16/10/97	12:15	13° 25.9	76° 25.2	0	19.60	35.29	5,04	0,53	11,69	11,07	0,28
					10	18.90	35.33	3,52				
					25	16.70	35.29	2,74				
					50	16.40	35.22	0,35				
					100	15.10	35.24	0,25				
22	16/10/97	14:10	13° 27.0	76° 19.9	0	19.90	35.24	5,73	0,54	19,33	8,59	0,30
L5	16/10/97	12:15	13° 27.8	76° 14.0	0	18.60	35.26	2,96	1,50	13,57	16,18	0,65
					10	17.30	35.25	1,00				
					25	16.40	35.23	0,55				
23	16/10/97	17:20	13° 33.2	76° 13.8	0	18.90	35.28	3,34	2,19	10,34	12,69	0,87
24	16/10/97	18:20	13° 39.0	76° 14.2	0	17.70	35.24	2,17	2,53	10,97	15,99	0,65
					10	16.70	35.25	0,64				
25	16/10/97	19:20	13° 43.9	76° 15.5	0	18.40	35.24	3,57	3,27	9,12	14,14	0,75

TABLA 17. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial. MOPAS Pisco 9710.

ESTACION	1	3	5	L5	7	9	11	13	15	21	24
TEMPERATURA (°C)	18,3	18,6	17,8	18,6	18,7	17,6	18,2	18,9	19,6	19,6	17,7
VOLUMEN (mL/m3)	3,54	1,47	1,68	0,36	4,47	2,17	1,93	0,24	0,39	0,12	0,59
DIATOMEAS											
Actinoptychus splendens	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Actinoptychus undulatus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asterionellopsis glacialis	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	0
Chaetoceros affinis	0	1	1	0	1	1	2	1	0	1	1
Chaetoceros constrictus	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Chaetoceros compressus	1	3	2	0	2	1	3	3	1	3	1
Chaetoceros curvisetus	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0
Chaetoceros debilis	1	2	0	0	2	3	1	0	1	0	0
Chaetoceros didymus	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	1	1	0	1	0	0	3	0	0	1	1
Chaetoceros socialis	0	4	0	0	4	2	3	0	1	0	0
Coscinodiscus granii	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	2	0	1	4	0	1	0	2	1	2	3
Coscinodiscus radiatus	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Coscinodiscus wailesii	4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Coscinodiscus sp.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Detonula confervacea	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Detonula pumila	0	1	2	0	1	2	1	0	0	0	0
Ditylum brightwellii	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1
Helicotheca tamesis	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Eucampia zoodiacus	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Eucampia cornuta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrosigma sp.	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Guinardia delicatula	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
Hemiaulus sinensis	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Lauderia annulata	0	1	1	0	1	0	2	1	1	0	0
Leptocylindrus mediterraneus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Lithodesmium undulatum	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Navicula sp.	0	0	2	1	3	1	1	1	1	0	1
Planktoniella sol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Proboscia alata f. *gracillima*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pseudo-nitzschia closterium	0	1	2	0	3	1	2	1	1	1	1
Pseudo-nitzschia delicatissima	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Pseudo-nitzschia pacifica	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
Pseudo-nitzschia pungens	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Rhizosolenia chunii	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rhizosolenia robusta	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
Rhizosolenia styliformis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Skeletonema costatum	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Stephanopyxis palmeriana	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Thalassionema bacillaris	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2
Thalassiosira angulata	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
Thalassiosira rotula	1	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1
Thalassiosira partheneia	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0
Thalassiosira subtilis	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Thalassiosira sp.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Thalassiothrix mediterranea	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium azoricum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Continúa...

Viene

ESTACION	1	3	5	L5	7	9	11	13	15	21	24
TEMPERATURA (°C)	18,3	18,6	17,8	18,6	18,7	17,6	18,2	18,9	19,6	19,6	17,7
VOLUMEN (mL/m3)	3,54	1,47	1,68	0,36	4,47	2,17	1,93	0,24	0,39	0,12	0,59
Ceratium buceros	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
Ceratium concilians	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Ceratium dens	0	0	0	1	1	0	1	2	1	2	1
Ceratium furca	1	1	1	2	1	0	1	2	1	2	2
Ceratium fusus	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Ceratium massiliense	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium pentagonum	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Ceratium praelongum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium tripos	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Ceratium tripos de cc	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
Dinophysis acuminata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Dinophysis caudata	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Dinophysis tripos	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Dissodinium elegans	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
Dissodium asymmetricum	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
Goniodoma polyedricum	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Gymnodinium lohmani	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Noctiluca scintillans	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium claudicans	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	0	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1
Protoperidinium crassipes	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
Protoperidinium depressum	1	1	1	2	1	0	0	0	1	2	2
Protoperidinium divergens	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium latispinum	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium leonis	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium oceanicum	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Protoperidinium pentagonum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Protoperidinium steinii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrocystis noctiluca	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
Screpsiella trochoidea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS											
Dictyocha fibula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dictyocha speculum	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1

LEYENDA

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

ACF = aguas costeras frias

TABLA 18. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Pisco 9710 (Nº organismos/100m³)

Estación			1	3	5	7	9	11	13	15	19	21	L-5	24
Volumen (m;/100m3)			8.9	69.7	69.8	62.6	59.2	31.6	7.1	37	46.9	13	13.5	23.1
Familia	Especie	Estadio												
Atherinidae	*Odonthestes regia regia*	larvas	55	25				2						
Blenniidae		larvas		2	2			5						
Clupeidae	*Sardinops sagax sagax*	larvas										8		
Engraulidae	*Engraulis ringens*	huevos	2082	124729	122502	122502	2429	2079	7	7	51012	136	13287	10771
	Engraulis ringens	larvas	452	544	268		554	7	1	72	3	2	135	106
Engraulidae		huevos	33											
Labrisomidae	*Labrisomus* sp.	larvas	17					2						
Pleuronectiformes		larvas												2
Sciaenidae		larvas											4	
Syngnathidae	*Syngnathus acicularis*	larvas			2									
No determinados		huevos	3651			3783	77	115	5	8	9		90	4
		larvas						7						

TABLA 19. Zonas de pesca de los lances del MOPAS Pisco 9710.

Lance	Día	Posición	Zona de pesca	Distancia mn	Captura kg	TSM °C
1	14/10/97	13° 49,1 S 76° 26,9 W	Fte. Punta Paracas	4,5	4,5	18,2
2	14/10/97	13° 55,7 S 76° 18,8 W	Próximo a Lagunillas	1,5	200	20,4
3	15/10/97	14° 09,0 S 76° 17,9 W	Fte. a Sacasemita	1	Negativo	18
4	16/10/97	13° 36,7 S 76° 23,8 W	Fte. a Isla Chincha N.	11,9	2000	18
5	16/10/97	13° 27,8 S 76° 14,0 W	Fte. Tambo de Mora	3,5	3,5	18,6

TABLA 20. Composición por especies y capturas según lances MOPAS Pisco 9710.

Especies	N. Científico	Lance 1		Lance 2		Lance 4		Lance 5		Total	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Peces											
Samasa	*Anchoa nasus*		0,0	95,00	47,2		0,0		0,0	95,0	3,8
Cachema	*Cynoscion analis*	0,01	0,2	70,00	34,8		0,0		0,0	70.0	2,8
Pintadilla	*Cheilodactylus veriegatus*	0,03	0,7		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0
Anchoveta	*Engraulis ringens*	0,01	0,2		0,0	1333,33	66,7	300,30	100,0	1633,6	65,2
Machete	*Ethmidium maculatum*		0,0	14,90	7,4		0,0		0,0	14,9	0,6
Mis mis	*Menticirrhus ophicephalus*		0,0	16,05	8,0		0,0		0,0	16,1	0,6
Pejerrey	*Odontesthes regia regia*	4,46	98,5		0,0		0,0		0,0	4,5	0,6
Coco	*Paralonchurus peruanus*		0,0	4,05	2,0		0,0		0,0	4,1	0,2
Caballa	*Escomber japonicus*		0,0		0,0	666,67	33,3		0,0	666,7	26,6
Mojarrilla	*Stellifer minor*		0,0	1,25	0,6		0,0		0,0	1,3	0,0
SUBTOTAL PECES			4,51	99,6	201,25	100,0	2000,00	100,0	300,30	100,0	2506,1
100,0											
INVERTEBRADOS											
Caracol negro	*Tegula atra*	0,01	0,2							0,0	0,0
Caracol	*Xanthochurus buxes*	0,01	0,2							0,0	0,0
SUB TOTAL INVERTEBRADOS		0,02	0,4	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		4,53	100,0	201,25	100,0	200,00	100,0	300,30	100,0	2506,1	100,0

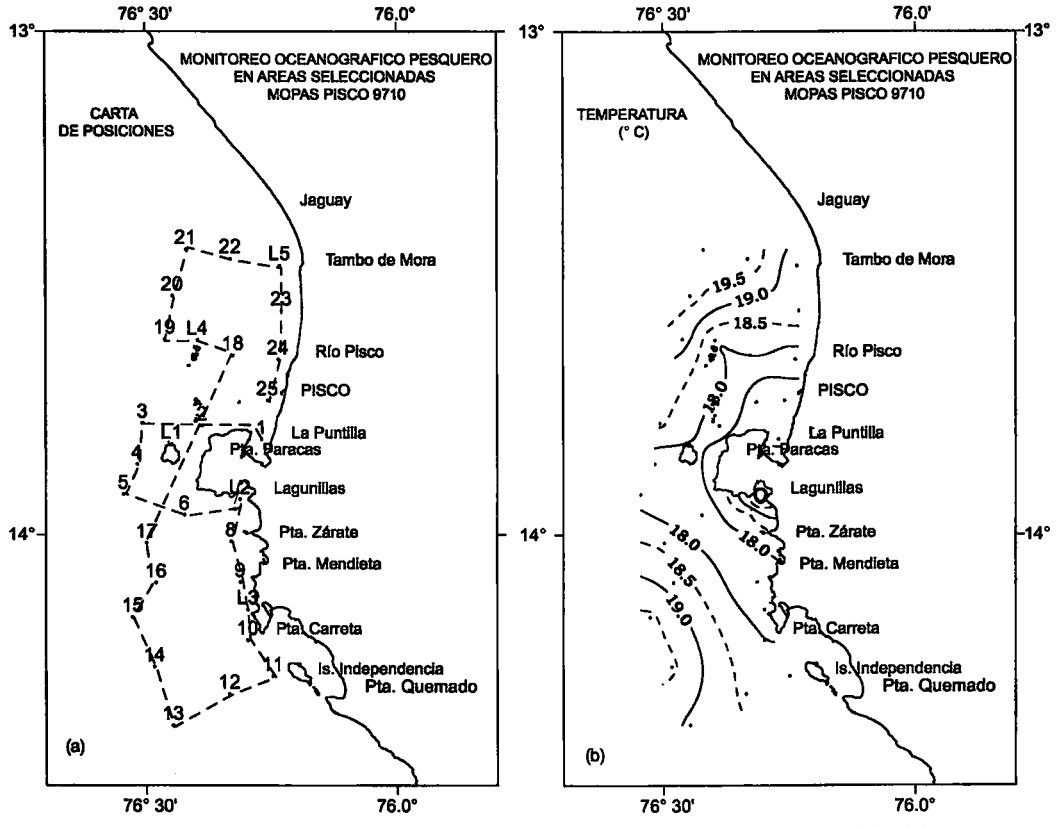

FIGURA 30. Carta de posiciones y b) distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Pisco (14-16/10/1997).

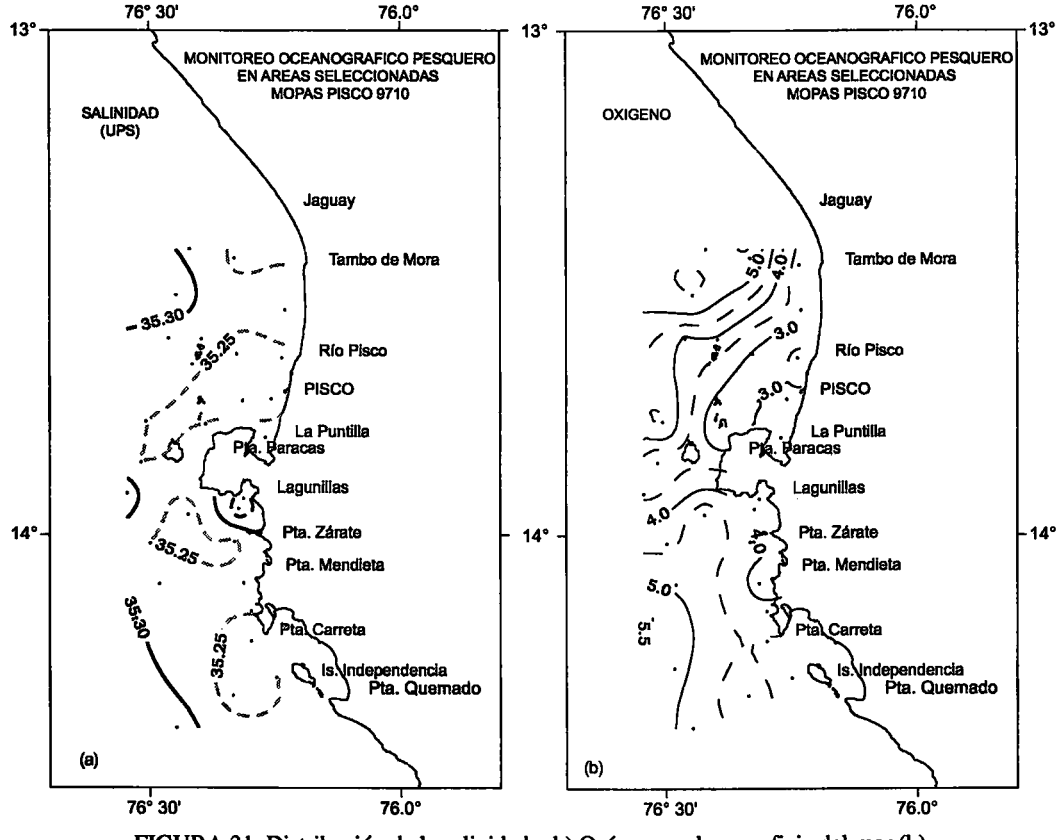

FIGURA 31. Distribución de la salinidad y b) Oxígeno en la superficie del mar (b). MOPAS Pisco (14-16/10/1997).

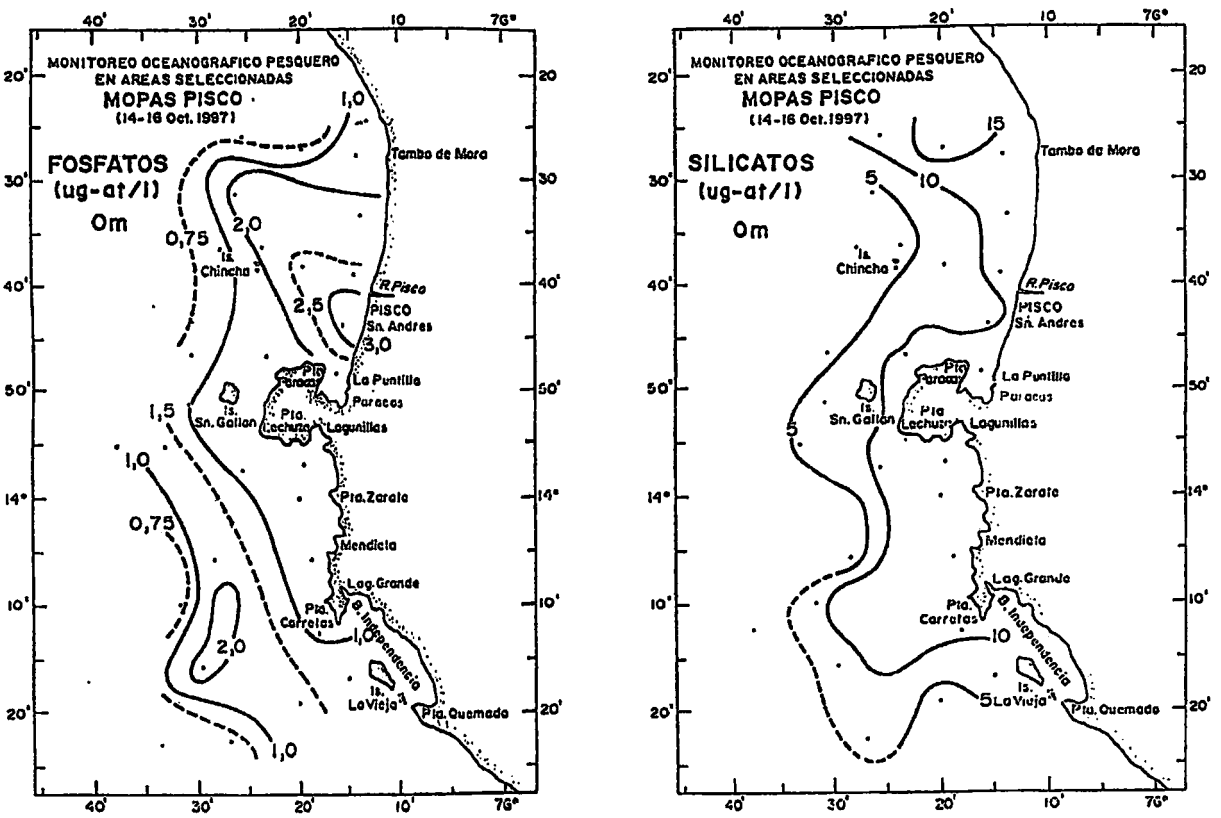

FIGURA 32. Distribución superficial de nutrientes: a) Fosfatos, b) silicatos.
MOPAS Pisco 9710 (14-16/10/1997).

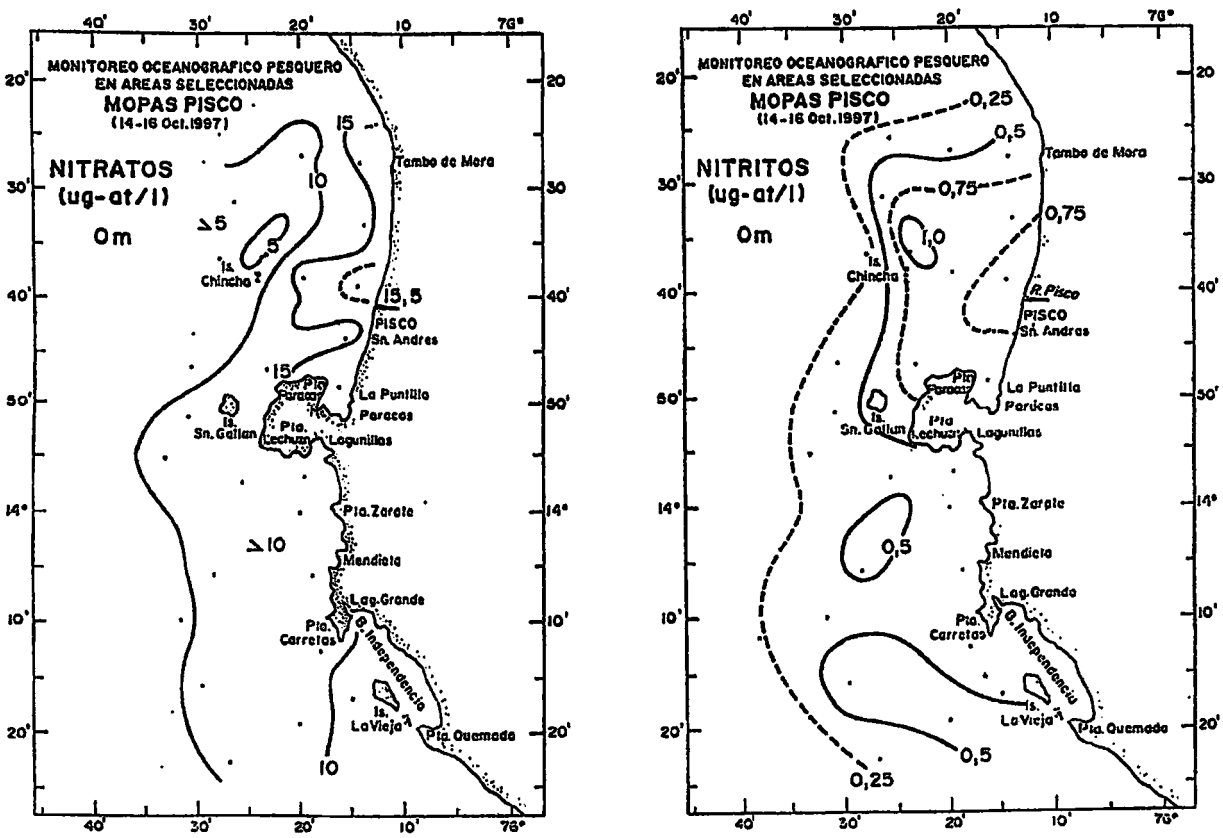

FIGURA 33. Distribución superficial de nutrientes: a) nitratos, b) nitritos.
MOPAS Pisco 9710 (14-16/10/1997).

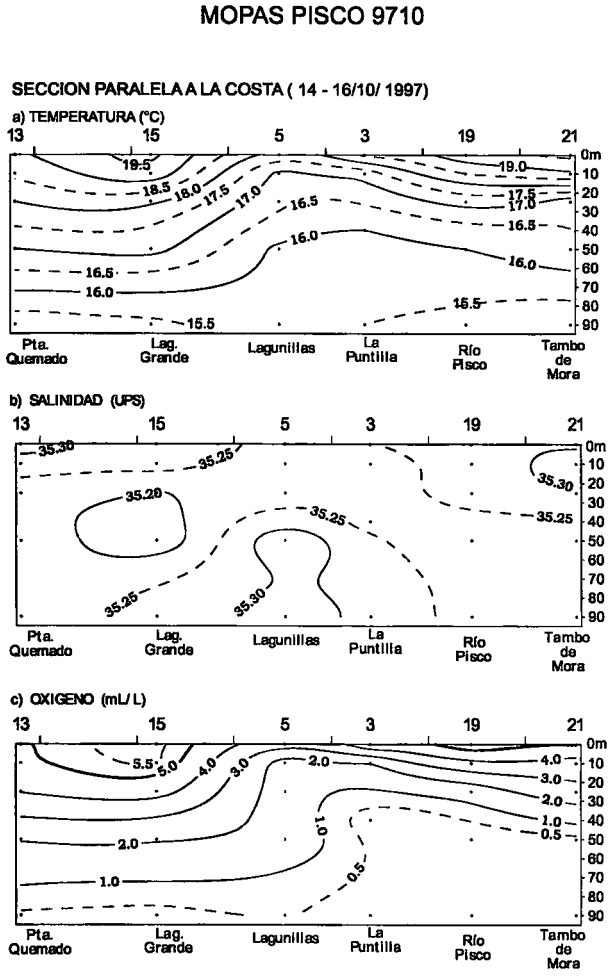

FIGURA 34. Secciones verticales de temperatura a) y salinidad b) y oxígeno c) alrededor de las 15 mn frente a Pisco, con datos del MOPAS Pisco 9710.

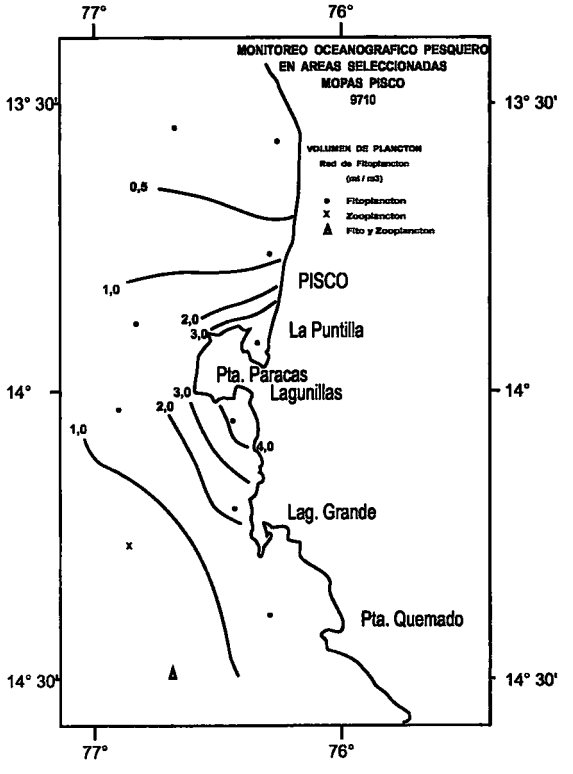

FIGURA 35. Volumen de plancton (mL/m^3). MOPAS Pisco 9710.

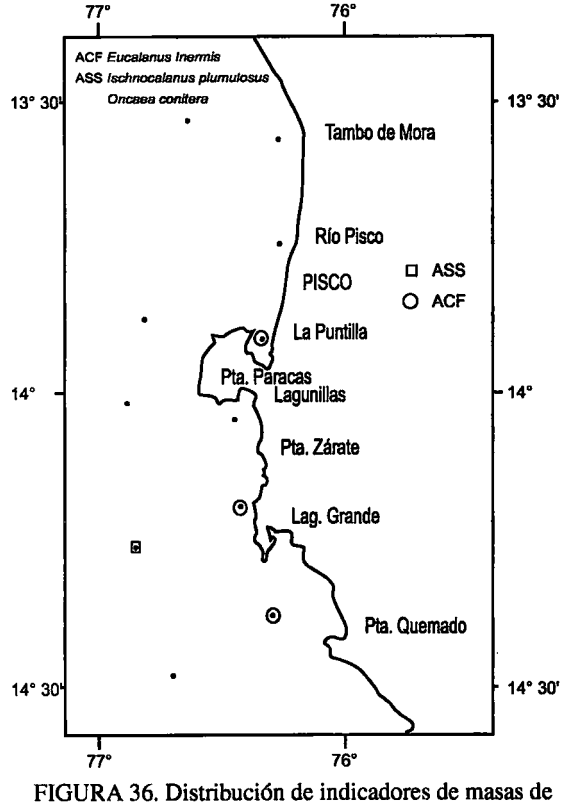

FIGURA 36. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS Pisco 9710.

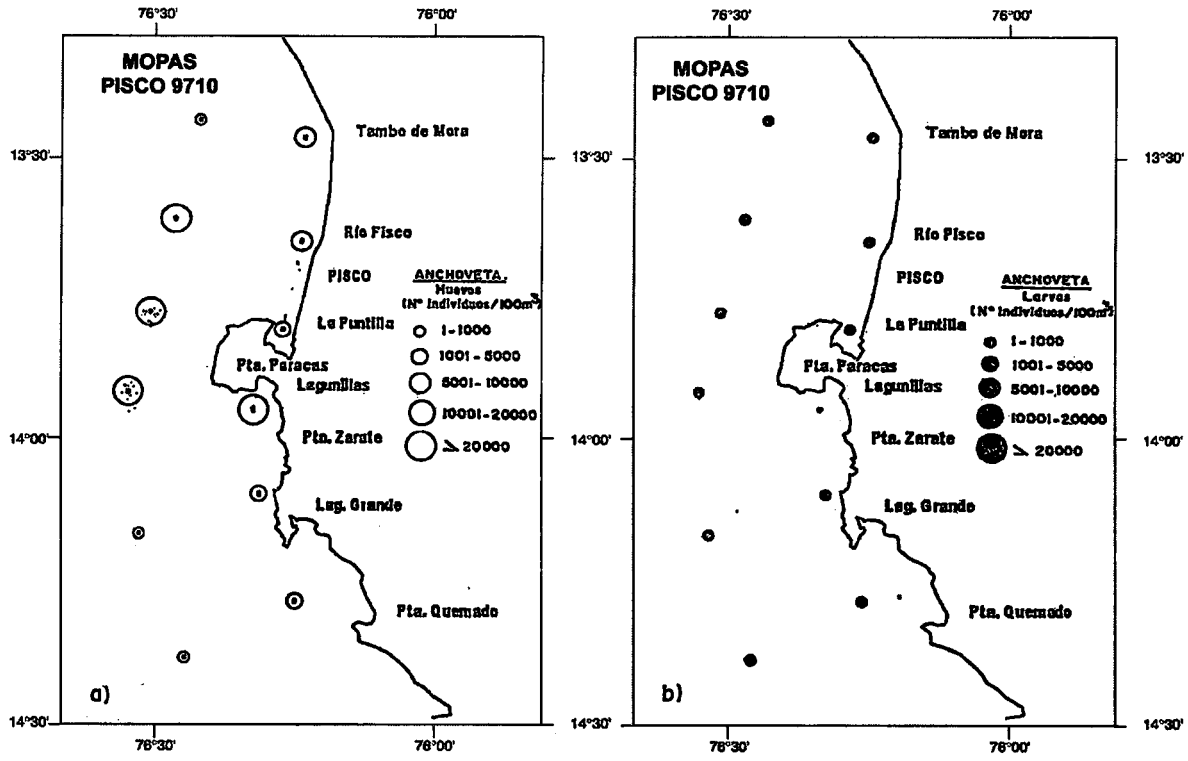

FIGURA 37. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS Pisco 9710.

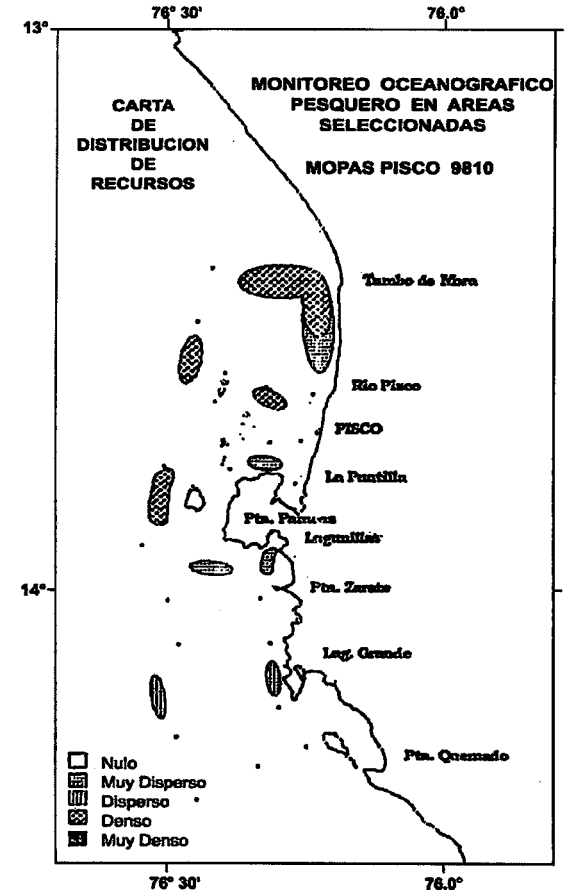

FIGURA 38. Distribución y concentración de recursos. MOPAS Pisco (14-16/10/1997).

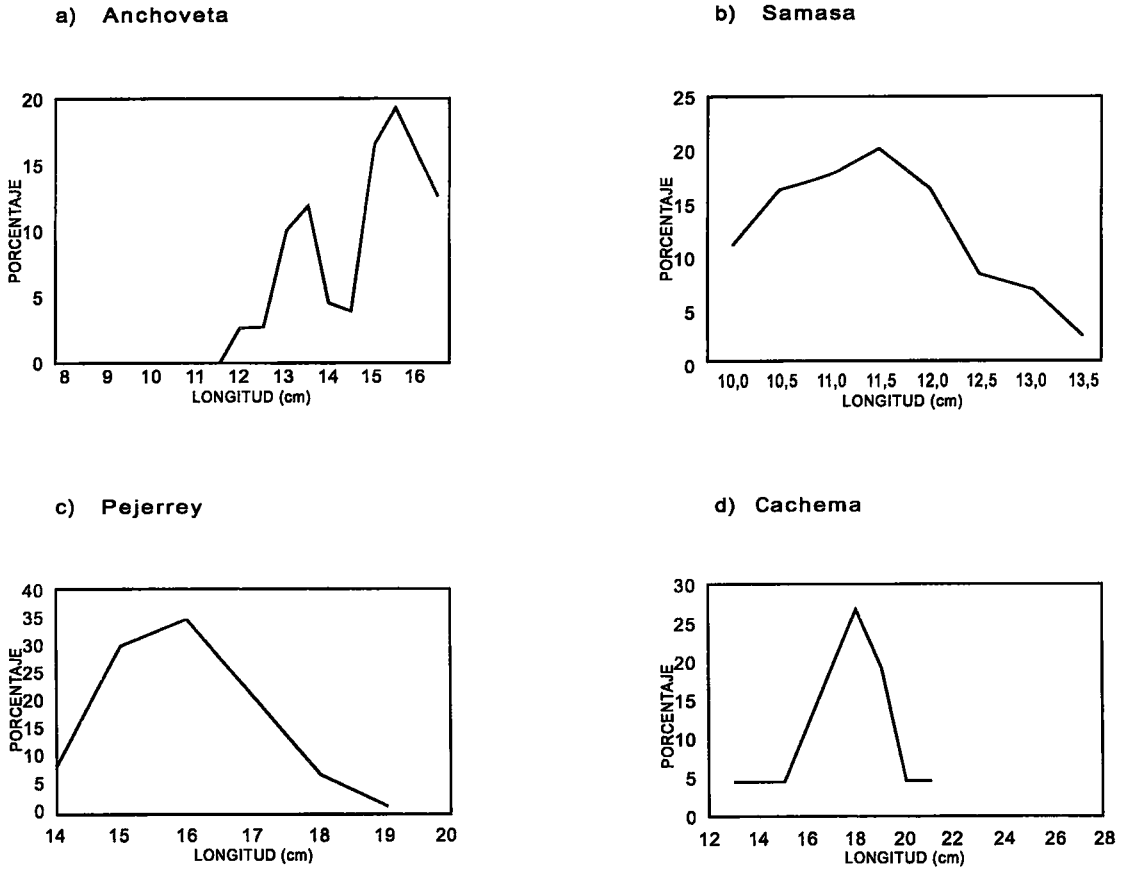

FIGURA 39. Estructura por tallas de: a) anchoveta, b) samasa, c) pejerrey y d) cachema. MOPAS Pisco 9710.

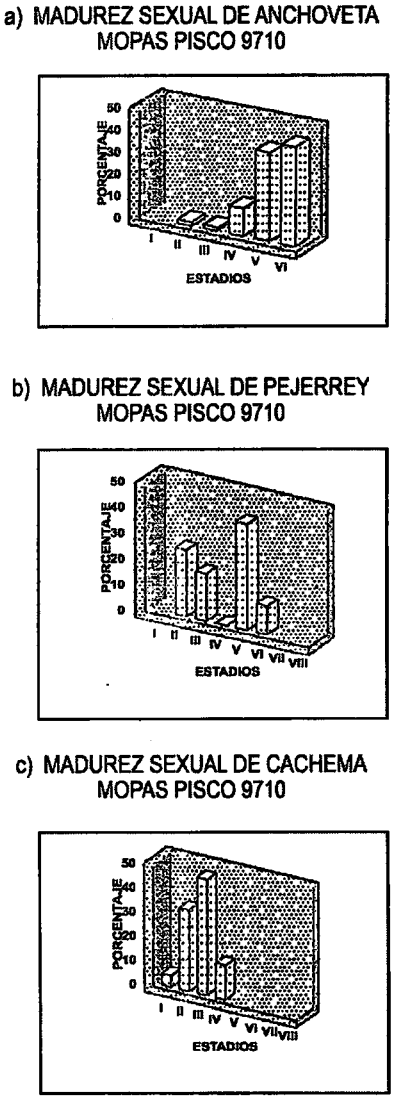

FIGURA 40. Madurez sexual de: a) anchoveta, b) pejerrey y c) cachema. MOPAS Pisco 9710.

7. MOPAS ILO 9710 (20-25/10/1997)

El MOPAS Ilo 9710 se realizó en el área comprendida entre los 17°05,29' (río Tambo) y 18°18'S (La Yarada), efectuándose 6 transectas principales, 4 de ellas (norte de Ilo) hasta 30 mn de la costa, y las 2 restantes (sur de Ilo) hasta 50 mn (Fig. 41a); asimismo se realizó una transecta longitudinal de 23 mn frente a La Yarada; se realizaron 34 estaciones entre superficiales e hidrográficas.

7.1. Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Durante el MOPAS Ilo 9710 se registraron temperaturas superficiales entre 18,4 a 21,5 °C, valores menores de 20 °C se ubicaron solamente dentro de las 15 mn entre el río Tambo y Punta Coles, observándose por fuera de esta distancia y hacia el sur una masa de agua bastante homogénea con temperaturas de 20 - 21 °C (Tabla 21, Fig. 41b).

Anomalías térmicas positivas de 2,6 a 4,3 °C se registraron en el área, las mismas que en promedio indican una ligera disminución (0,4 °C) con respecto al mes anterior.

Es notable la aproximación de las Aguas Subtropicales hacia la costa; las concentraciones mayores de 35,5 ups se presentaron en forma de cuña entre Punta Sopladera y Punta Picata, y por fuera de las 15 mn de la costa; la isohalina de 35,4 ups se ubicó entre 06 mn (frente a Morro Sama) a 18 mn al norte de río Tambo. Valores alrededor de 35,0 ups sólo se presentan próximos a la costa entre Ilo y Punta El Carmen (Fig. 42a).

El oxígeno disuelto en superficie ha presentado valores muy homogéneos que han variado entre 4 a 6 mL/L, tanto el mínimo como los máximos valores (> 6,0 mL/L)son puntos aisladas predominando concentraciones de 5 y 6 mL/L. (Fig. 42b).

Esta homogeneidad del oxígeno, asociada a las temperaturas y salinidades descritas, indica que el afloramiento costero se ha presentado muy debilitado, principalmente de Ilo hacia el norte.

7.2. Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa

Las secciones perpendiculares a la costa: frente a río Tambo (norte) (Fig. 43), Punta Coles (centro) (Fig. 44) y Morro Sama (Sur) (Fig. 45), muestran la transición latitudinal de las masas de agua de la zona. En la primera y segunda de ellas se distingue el predominio de las ASS, frente a río Tambo con isotermas distanciadas, configurando una débil termoclina, y el núcleo máximo de salinidad en la capa subsuperficial, mientras que frente a Punta Coles se observó una mayor concentración de isotermas, aunque la termoclina se mostró todavía debilitada y los máximos valores de salinidad entre 0 y 40 m de profundidad.

En ambos perfiles se muestra tendencia al afloramiento cerca a la costa, aunque los valores de oxígeno han sido elevados (>5,0 mL/L).

El perfil de Morro Sama (Fig. 45a) presentó una termoclina más concentrada que en los anteriores perfiles, estando compuesta por isotermas de 19 a 14 °C, y entre 20-60 m de profundidad; asimismo se apreció una lengua de agua con salinidades menores de 34,9 ups, la misma que está relacionada (por mezcla) con las Aguas Templadas de la Subantártica (ATSA), cuyas características son sus

bajas temperaturas (< 15 °C) y salinidades menores de 34,85 ups.

El oxígeno en este perfil así como la temperatura y salinidad no muestran las características de afloramiento, debido a que las iso-oxígenas se encuentran bastante paralelas a la superficie del mar.

7.3. Volumen de plancton superficial

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton presentaron fluctuaciones entre 0,01 mL/m^3 y 0,27 mL/m^3, obteniéndose un volumen promedio de 0,13 mL/m^3 (Tabla 22).

El zooplancton superficial, constituido por copépodos en todos sus estados y por apendicularias, predominó en el 81 % de las estaciones, mientras que en el 19 % restante la predominancia fue de fitoplancton y zooplancton (Fig. 46).

La comunidad fitoplanctónica estuvo representada por muchas especies, destacando por su mayor frecuencia la diatomea *Coscinodiscus perforatus,* y entre los dinoflagelados *Ceratium dens, C. trichoceros, C. vultur* y *Dissodium asymmetricum* (Tabla 22).

El dinoflagelado cosmopolita *Ceratium furca* alcanzó 100 % de frecuencia, siendo abundante únicamente en la estación costera de Los Palos.

El área de mayor volumen de plancton se localizó entre Hierba Buena e Ilo, zona donde el predominio fue del zooplancton, especialmente copépodos, nauplios y huevos, apreciándose que el fitoplancton fue muy escaso, con presencia de algunas especies de aguas cálidas.

Indicadores biológicos

Ceratium breve v. schmidtii, Ceratium breve v. parallelum y Ornitocercus steinii, indicadores de AES se distribuyeron ampliamente en el área de Paita (Tabla 22).

Ceratium praelongum, indicador de ASS se presentó frente a Talara (20 mn), Chimbote (15 mn), frente a Punta Quemada - Pisco (18 mn) y desde el río Tambo a Morro Sama en Ilo.

Protoperidinium obtusum, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), fue localizado en forma restringida en las estaciones costeras dentro las 15 mn frente a Chicama y Punta Chao en Chimbote, frente a Chorrillos - Callao y frente a Tambo de Mora - Pisco dentro de las 5 mn.

Al sur, este indicador fue localizado en forma restringida frente a Ilo y Los Palos en el área costera y afuera de las 25 mn entre Ilo y Morro Sama, asociada en algunos casos a especies de aguas cálidas. Generalmente esta especie fue encontrada en forma de quiste.

Los dinoflagelados de aguas cálidas presentaron una gran diversidad de especies en todas las áreas en estudio representados por *Goniodoma polyedricum, Ceratium candelabrum, Ceratium azoricum, Ceratium gibberum, Pyrocystis noctiluca, Pyrocystis fusiformis, Protoperidinium elegans,* entre otros, inclusive hasta muy cerca de la costa.

Zooplancton

Para esta área los volúmenes de zooplancton estuvieron en un rango comprendido entre 3,1 y 78 mL/100 m^3, coincidentemente tanto el menor como el mayor volumen se ubicaron en Ilo a 30 y 3 mn de la costa (Tabla 23). En esta área también se incrementaron los volúmenes en comparación con el mes de setiembre.

Dentro del zooplancton se determinaron a los copépodos, sifonóforos, eufáusidos, quetognatos y larvas de decápodos.

Acartia danae, A. negligens, Calocalanus pavo, Ischnocalanus plumulosus y Mecynocera clausii, copépodos indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), estuvieron presentes entre Río Tambo y Morro Sama entre las 3 y 45 mn (Fig. 47).

La especie *Eucalanus inermis*, de Aguas Costeras Frías (ACF) se localizó en sólo una estación frente a Morro Sama a 50 millas de la costa (Fig. 47).

Ictioplancton

Entre río Tambo y Morro Sama se encontraron huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens),* vinciguerria (*Vinciguerria lucetia);* larvas de caballa (*Scomber japonicus),* "agujilla" (*Scomberesox saurus),* "borrachos" (familia Blenniidae) y de " peces linterna" (familia Myctophidae) (Tabla 23).

Los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Río Tambo y Morro Sama, frente a Río Tambo dentro de las 20 mn, frente a Punta Pacay hasta las 30 mn y frente a Morro Sama a 50 mn de la costa. Presentaron abundancias que fluctuaron entre 2 y 16.880 huevos/100 m^3 (Fig. 48a).

Las larvas estuvieron frente a río Tambo a 5 mn; frente a Hierba Buena dentro de las 12 mn y frente a Morro Sama a 22 mn, con menores concentraciones que los huevos de 1 y 25 larvas/100 m^3 (Fig. 48b).

En este período las larvas ampliaron tanto su distribución longitudinal como latitudinal en relación al muestreo realizado en setiembre, cuando ellas se encontraron dentro de las 5 mn de la costa y entre Río Tambo y Morro Sama (Girón 1997).

Los huevos de *Vinciguerria lucetia* se distribuyeron frente a río Tambo, frente a Ilo y frente a Morro Sama con abundancias menores a 1000 huevos/100 m^3, en tanto que las larvas sólo estuvieron en una estación frente a Morro Sama.

Scomberesox saurus, se encontró en río Tambo a 18 millas y en Ilo a 12 y 32 millas de la costa, las larvas de *Diogenichthys laternatus y Lampanyctus parvicauda,* estuvieron cada una en una estación en Morro Sama a 22 millas de la costa.

7.4. Recursos pelágicos costeros

Distribución y concentración de los recursos

En rastreo acústico hasta las 30 mn de distancia a la costa, donde se realizaron lances de

comprobación, los recursos pelágico costeros se distribuyeron desde frente a Punta Bombón hasta Los Palos localizándose en concentraciones "dispersas" hasta 5 millas de distancia de la costa (Fig. 49). Núcleos densos de jurel y caballa se localizaron frente a Los Palos a 30 mn de la costa.

Aspectos biológicos

Composición de las capturas y especies

Se efectuaron 8 lances de comprobación obteniéndose una captura total de 3885 kg, identificándose 14 especies de peces y 2 de invertebrados (Tablas 24 y 25).

El lance uno se efectuó en la zona de Fundición (17°27'02S-71°25'13W) a 2,4 millas de la costa, obteniéndose una captura total de 58,68 kg. El mayor porcentaje de la captura correspondió a la cabinza *Isacia conceptionis* (96,6 %).

El segundo lance se ejecutó frente a Punta Tambo (17°05'29S-71°57'24W) a una milla de la costa, con una captura de 8,47 kg, constituida principalmente por anchoveta *Engraulis ringens* (63,8 %).

El tercer lance se realizó frente a Punta Liguria (17°16'15S-71°38'53W) a 2,8 millas de la costa, logrando una captura de 1500 kg, conformada por el 100% de anchoveta *Engraulis ringens.*

El cuarto lance fue realizado frente a Pesquera Austral (17°34'20S-71°23'40W) a 1,6 millas de la costa obteniendo una captura total de 300,3 kg correspondiente a la especie cabinza *Isacia conceptionis.*

El quinto lance se efectuó a una distancia de 28,4 millas de la costa (18°13'57S-71°21'17W), registrándose una captura total de 500 kg de jurel *Trachurus picturatus murphyi.*

El sexto lance se ejecutó a 26,3 millas de la costa (18°14'02,03S-71°17'37,6W) con una captura total de 1501,3 kg. El 99,8 % lo constituyó la caballa *Scomber japonicus.*

El séptimo lance se realizó frente a boca del río Sama (18°10'30,9S-70°40'16,2W) a 0,9 millas de la costa, registrándose una captura total de 7,78 kg. El mayor volumen de esta captura lo constituyó la lorna *Sciaena deliciosa* (55,9 %).

El octavo lance se efectuó frente a boca del río Ilo (17°36'09S-71°22,8'W) a una distancia de 2,2 millas de la costa, registrándose una captura total de 8 kg, correspondiente a cabinza *Isacia conceptionis.*

Estructura por tallas

Engraulis ringens "anchoveta"

Este recurso estuvo comprendido dentro de un rango de tallas de 10 y 18 cm de longitud, con una moda en 16 cm y media de 15,7 cm (Fig. 50a).

Trachurus picturatus murphyi "jurel"

En la estructura por tallas del jurel, el rango de longitudes fluctuó entre 26 y 29 cm , con una

moda en 28 cm y media de 27,5 cm (Fig. 50b)

Scomber japonicus "caballa"

Esta especie presentó una estructura de tamaños comprendidos dentro de un rango de 26,0 cm y 33,0 de longitud a la horquilla observándose una moda de 28 cm y media de 28,8 cm (Fig. 50c).

Isacia conceptionis "cabinza"

Esta especie estuvo constituida principalmente por juveniles, con tallas entre 4,0 y 21,0 cm de longitud con 2 grupos modales, una moda principal en 9,8 cm y otra secundaria en 15 cm (Fig. 50d).

Sciaena deliciosa "lorna"

La lorna estuvo constituida por individuos inmaduros con tallas extremas entre 6 y 19 cm de longitud con una moda en 7,5 cm (Fig. 50e).

Madurez sexual

Engraulis ringens "anchoveta"

Los ejemplares de anchoveta se encontraron principalmente en estadíos madurante III (34,7 %), seguido de los estadíos en reposo VI (26,6 %) y desovantes V (24 %) (Fig. 51a).

Trachurus picturatus murphyi "jurel"

El análisis de los grados de madurez indicaron que esta especie estuvo constituida principalmente por el 54,5 % de individuos en maduración media (IV), seguido de los madurantes iniciales (III) en 36,4 % (Fig. 51b).

Scomber japonicus "caballa"

En esta especie destacaron los estadíos en maduración avanzada (V) en un porcentaje de 40,7%, estadíos en desove (VI) en 29,6 % y madurantes medios (IV) en 18,5 % (Fig. 51c)

Isacia conceptionis "cabinza"

Se evidenció el predominio de individuos inmaduros (I-II) en un porcentaje de 72,3 % (Fig. 51d)

Sciaena deliciosa "lorna"

El 97 % de los ejemplares catalogados se encontró en estadios inmaduros I-II (Fig. 51e)

Recurso pesquero-ambiente

Se detectaron las mayores concentraciones de los pequeños pelágicos (anchoveta) y costeros (pejerrey y lorna) en áreas donde influyó parcialmente la presencia de Aguas Subtropicales

Superficiales (ASS), mientras los cardúmenes de los pelágicos oceánicos (jurel y caballa) se localizaron en áreas donde se observó el mayor impacto de las ASS.

7.5. Discusión

El evento El Niño 1997 en actual evolución ha mostrado cierto debilitamiento en el mes de octubre, como lo demuestran los valores termohalinos principalmente en las áreas de Chimbote, Callao, Pisco. Frente a Ilo las características oceanográficas (temperatura, salinidad y oxígeno) muestran gran similitud con lo registrado el mes de setiembre (MOPAS 9709), aunque las anomalías térmicas registran una ligera disminución.

Paralelamente a las condiciones oceanográficas en el mes de setiembre los promedios de volúmenes de plancton han sido valores bajos, llegando a 0,2 mL/m^3 (DELGADO *et al.* 1998), valor que ha continuado disminuyendo llegando ahora a 0,13 mL/m^3. Esto contradice a las anomalías oceanográficas en la zona, pues en anteriores monitoreos realizados para el mismo mes, los volúmenes fueron muy superiores (SANCHEZ *et al.* 1996 y MORÓN *et al.* 1997).

Durante octubre de 1995 y 1996 los valores máximos de volúmenes de plancton estuvieron dados por predominio del fitoplancton, aunque la comunidad no fue la misma en ambos años; en esta oportunidad la diferencia es notoria, pues desde el mes de setiembre se viene observando al zooplancton como grupo predominante en el área. Esto quizás producto de la pobreza de nutrientes en el lugar y/o falta de afloramiento, condiciones que no permiten que se desarrolle el «bloom primaveral» del fitoplancton.

SÁNCHEZ *et al.* (1996), para octubre de 1995, observaron la presencia de *Protoperidinium obtusum* (ACF) junto a especies de fitoplancton propias de afloramiento, indicándonos condiciones normales; mientras que para el mismo mes en 1996 no fué observado (MORÓN *et al.* 1997). En este año a pesar que es notoria la ausencia de diatomeas de afloramiento ha sido reportado este indicador aunque en condiciones de quiste, quizás como respuesta a las condiciones adversas y consecuencia natural del evento El Niño 1997.

Masas de agua en mezcla se han encontrado desde junio del presente año (SÁNCHEZ *et al.* 1997), situación que aún se observa en octubre, lo que indicaría fluctuaciones en el ingreso de masas de agua hacia la costa con las consiguientes anomalías oceanográficas observadas en Ilo.

Las aguas cálidas presentaron mayor incursión, llegando hasta la costa en octubre al igual que en setiembre, mientras que en el año 1996 sólo lo hicieron a 20 mn. Como en el mes de setiembre, no hubo predominio de fitoplancton en ninguna estación.

La anchoveta se localizó en áreas muy costeras dentro de las 5 millas de la costa por la intromisión de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que caracterizaron a este período.

7.6. Conclusiones

1. La superficie del mar presentó valores térmicos, halinos y oxígeno, entre 18,4 y 21,5°C, 35,01 Y 35,65 ups, 3,86 y 6,32 mL/L respectivamente.

2. Se registraron anomalías térmicas de 2,6 a 4,3°C, las mismas que se encuentran - 0,4 °C en

promedio con respecto al mes anterior.

3. Predominio de las Aguas Subtropicales Superficiales principalmente de Morro Sama hacia el norte.

4. Las Aguas Templadas de la Subantártica se encuentran mezcladas con aguas costeras frente a Morro Sama.

5. El afloramiento costero se encuentra muy debilitado y sólo frente a Río Tambo.

6. Los volúmenes de plancton variaron entre 0,01 mL/m^3 y 0,27 mL/m^3, resultando como promedio un valor de 0,13 mL/m^3, siendo estos valores muy bajos.

7. El área de mayor volumen de plancton se localizó entre Hierba Buena e Ilo, donde predominaron copépodos, nauplios y huevos.

8. La comunidad fitoplanctónica estuvo representada por muchas especies, aunque en baja densidad destacando por su mayor frecuencia *Coscinodiscus perforatus, Ceratium furca, C. dens, C. trichoceros, C. vultur* y *Dissodium asymmetricum.*

9. *Protoperidinium obtusum* (ACF) fue encontrado en forma de quistes en la estación costera de Los Palos y en mezcla con algunos organismos de aguas cálidas a distancias mayores, mientras que *Goniodoma polyedricum* (aguas cálidas) llegó hasta la costa entre río Tambo y Morro Sama.

10. Los volúmenes de zooplancton se incrementaron en Chimbote, Callao, Pisco e Ilo.

11. Los huevos y larvas de anchoveta se distribuyeron entre Río Tambo y Morro Sama, con abundancias que fluctuaron entre 2 y 16.880 huevos/100 m3 en tanto que las larvas tuvieron menores concentraciones que los huevos de 1 y 25 larvas/100 m3.

12. En el área prospectada en 8 lances, se obtuvo una captura total de 3885 kg, constituidos por el 99,9% de peces. El mayor volumen de la captura total estuvo atribuido a las especies anchoveta (38,7%), caballa (38,6%) y jurel (12,8%).

13. La anchoveta se concentró dentro de las 5 millas de la costa constituidos mayormente por individuos adultos con una moda en 16,0 cm y media de 15,7 cm; encontrándose principalmente en estadíos maduros III (34,7 %).

14. El jurel, capturado a 28,4 millas de la costa, estuvo conformado por invidious maduros que alcanzaron una moda en 27,0 cm.

15. La caballa, localizada a 26,3 millas de la costa, estuvo comprendida por adultos con una moda en 28 cm, evidenciados por el predominio de los estadíos en maduración avanzada (40,7 %) y desovantes (29,6 %).

16. Los ejemplares de cabinza y lorna, capturados dentro de las 2 millas de la costa, estuvieron constituidos por inmaduros con modas en 9,8 cm y 7,5 cm respectivamente.

TABLA.21 Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas. MOPAS Ilo 9710.

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig (mL/L)
L-1	10/20/97	0:35	17° 27.02	71° 27.02	0	18.2		
1	10/20/97	5:42	17° 13.28	71° 50.20	0	18.4	35.13	5.58
L-2	10/20/97	7:48	17° 5.29	71° 57.24	0	18.5		0.00
2	10/20/97	8:50	17° 7.29	71° 57.35	0	18.4	35.08	5.74
					10	17.6	35.11	4.40
					25	15.1	34.95	2.93
					50	14.3	34.98	1.70
					75	13.4	35.03	0.93
3	10/20/97	11:30	17° 10.42	72° 11.24	0	21.1	35.39	5.60
					10	20.5	35.34	5.59
					25	19.8	35.55	5.23
					50	18.9	35.10	4.25
					100	14.3	35.04	0.78
4	10/20/97	14:22	17° 14.51	72° 24.15	0	20.8	35.50	5.32
					10	20.6	35.51	5.26
					25	19.8	35.61	5.08
					50	18.8	35.43	4.83
					100	15.2	35.12	0.97
5	10/21/97	17:08	17° 23.20	72° 14.31	0	21	35.46	5.51
6	10/21/97	15:25	17° 19.08	72° 4.00	0	20.8	35.47	5.68
7	10/21/97	20:30	17° 15.31	71° 55.00	0	19.5	35.21	5.68
8	10/21/97	21:25	17° 13.34	71° 50.15	0	19	35.14	5.65
L-3	10/21/97	23:05	17° 16.15	71° 38.53				0.00
9	10/22/97	5:54	17° 18.41	71° 29.28	0	18.5	35.09	5.79
					10	16.2	35.00	3.25
					25	15.2	34.96	2.44
					50	15.5	34.99	1.93
10	10/22/97	8:00	17° 23.01	71° 34.15	0	19.2	35.33	5.18
					10	18.9	35.33	5.16
					25	16.9	35.15	3.13
					50	15.2	34.91	2.90
					100	14	34.99	0.83
11	10/22/97	11:00	17° 29.30	71° 54.42	0	21.1	35.50	5.22
					10	20.9	35.47	5.26
					25	20.8	35.51	5.18
					50	18.8	35.33	4.30
					100	14.5	35.00	1.02
12	10/22/97	13:58	17° 34.42	71° 50.00	0	21	35.57	5.28
13	10/22/97	15:16	17° 36.48	71° 41.53	0	21.5	35.65	5.29
14	10/22/97	16:46	17° 33.46	71° 32.47	0	20.4	35.32	5.77
15	10/22/97	17:41	17° 32.29	71° 26.55	0	18.7	35.08	4.99
L-4	10/22/97	19:20	17° 34.20	71° 23.40	0	17.8		
16	10/23/97	5:10	17° 62.65	71° 42.06	0	16.4	35.01	3.86
17	10/23/97	7:55	17° 42.42	71° 23.32	0	19.3	35.19	6.26
					10	18.5	35.09	5.92
					25	18.3		4.49
					50	14.3	35.05	1.31
18	10/23/97	8:06	17° 46.45	71° 35.08	0	21	35.59	5.00
					10	20.9	35.59	4.78
					25	20.2	35.58	4.79
					50	18.4	35.31	4.25
					100	14	35.03	0.49

Continúa...

Viene

Est.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. (°C)	Salin. (ups)	Oxig (mL/L)
19	10/23/97	11:30	17° 56.55	71° 49.13	0	21.1	35.55	5.34
					10	21	35.55	5.08
					25	20.6	35.58	5.10
					50	19	35.49	5.08
					100	13.6	34.83	2.34
20	10/23/97	14:10	18° 0.19	72° 3.27	0	20.9	35.55	5.19
					10	20.8	35.53	4.89
					25	19.7	35.56	4.87
					50	19.5	35.55	4.88
					100	13.5	34.76	2.34
21	10/23/97	16:03	18° 5.19	71° 56.58	0	21	35.55	5.23
22	10/23/97	18:05	18° 12.13	71° 49.25	0	21	35.35	5.40
23	10/23/97	19:35	18° 18.00	71° 41.50	0	20.2	35.23	6.32
					10	19.4	35.24	5.83
					25	18.3	35.31	4.01
					50	15.2	34.97	2.47
					100	13.3	35.15	0.44
24	10/23/97	21:53	18° 45.32	71° 29.39	0	20.3	35.35	5.57
L-5	10/23/97	23:05	18° 13.57	71° 21.17	0	20.5		
L-6	10/23/97	1:00	18° 14.02	71° 17.37	0	20.5		
25	10/24/97	3:00	18° 9.43	71° 13.10	0	20.9	35.54	5.49
					10	20.5	35.49	5.18
					25	19	35.45	4.58
					50	14.5	34.83	3.78
					100	13.4	35.16	0.49
26	10/24/97	5:45	18° 3.40	71° 4.12	0	20.8	35.41	5.39
					10	20.5	35.39	5.27
					25	19.3	35.47	5.06
					50	14.6	34.91	2.49
					100	13.3	35.08	0.38
27	10/24/97	7:46	17° 54.41	70° 56.38	0	21.1	35.36	5.34
					10	19.4	35.49	4.54
					25	17.6	35.20	3.55
					50	14.3	34.89	1.89
28	10/24/97	12:40	18° 8.49	70° 54.10	0	21.7	35.46	5.28
29	10/24/97	14:05	18° 17.11	70° 54.43	0	21.8	35.43	5.29
					25	18.2	35.31	3.63
					50	14.7	34.89	3.21
30	10/24/97	15:48	18° 16.36	70° 45.36	0	20.6	35.15	6.07
31	10/24/97	17:09	18° 16.14	70° 35.31	0	20.3	35.14	6.27
					25	16.3	35.07	2.51
					50	15.3	35.14	1.75
32	10/24/97	19:25	18° 10.30	70° 40.16	0	19.3	35.13	6.13
L-7	10/25/97	18:45	18° 10.30	70° 40.16	0	19.3		
33	10/25/97	0:30	17° 56.05	71° 6.57	0	20.7	35.37	5.35
34	10/25/97	2:10	17° 47.04	71° 13.08	0	20.6	35.35	5.45
L-8	10/25/97	6:15	17° 36.90	71° 22.80	0	16.5		

TABLA 22. Análisis cualitativo del fitoplancton superficial. MOPAS IIo 9710.

ESTACION	2	3	4	9	10	11	17	18	19	20	23	25	26	27	29	31
TEMPERATURA (°C)	18,4	21,1	20,8	18.,	19,2	21.,	19,3	21,2	21,1	20,9	20,2	20,9	20,8	21,1	21,8	20,3
VOLUMEN (mL/m³)	0,15	0,15	0,13	0,25	0,27	0,15	0,22	0,06	0,01	0,09	0,21	0,15	0,09	0,05	0,03	0,09
DIATOMEAS																
Centrales (d=130 u)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Asterionellopsis glacialis	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Asteromphalus heptactis	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Bacteriastrum delicatulum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerataulina pelagica	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros affinis	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros atlanticus (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros coarctatus (AC)	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Chaetoceros compressus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Chaetoceros convolutus (AC)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros debilis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros didymus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros lorenzianus	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros peruvianus	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros rostratus	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros tetrastichon (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Corethron hystrix	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus centralis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus curvatulus	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus granii	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Coscinodiscus wailesii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cylindrotheca closterium	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Detonula confervacea	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Detonula pumila	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Ditylum brightwellii	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Ethmodiscus gazellae (AC)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Eucampia zoodiacus	1	0	0	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Grammatophora marina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Guinardia delicatula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Guinardia striata	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiaulus sinensis	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Lauderia annulata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus danicus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus mediterraneus	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Lioloma delicatulum (AC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lithodesmium undulatum	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontella aurita	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontella mobiliensis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planktoniella sol	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Pleurosigma sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Proboscia alata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Proboscia alata f. *gracillima*	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Proboscia alata f. *indica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Pseudo-nitzschia delicatissima	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudo-nitzschia pungens	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Rhizosolenia acuminata	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia bergonii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Rhizosolenia castracanei (AC)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continúa ...

Viene...

ESTACION	2	3	4	9	10	11	17	18	19	20	23	25	26	27	29	31
TEMPERATURA (°C)	18,4	21,1	20,8	18,5	19,2	21,1	19,3	21,2	21,1	20,9	20,2	20,9	20,8	21,1	21,8	20,3
VOLUMEN (mL/m³)	0,15	0,15	0,13	0,25	0,27	0,15	0,22	0,06	0,01	0,09	0,21	0,15	0,09	0,05	0,03	0,09
Rhizosolenia imbricata	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia robusta	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia styliformis	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Stephanopyxis turris	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira rotula	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Thalassiosira sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS																
Amphisolenia bidentata (AC)	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
Ceratium azoricum	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Ceratium buceros	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Ceratium candelabrum (AC)	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Ceratium carriense v. volans	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium contortum (AC)	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Ceratium deflexum	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Ceratium dens	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratium extensum (AC)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium falcatum (AC)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium furca	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3
Ceratium fusus v. *seta*	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Ceratium gibberum v. *dispar* (AC)	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Ceratium gibberum v. subaequale (AC)	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium gravidum	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Ceratium gravidum v. elongatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Ceratium hexacanthum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Ceratium incisum	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium inflatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium kofoidii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium lunula	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium macroceros (AC)	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ceratium massiliense (AC)	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
Ceratium pentagonum	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
Ceratium praelongum (ASS)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium ranipes (AC)	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Ceratium symmetricum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium trichoceros (AC)	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Ceratium tripos	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Ceratium vultur	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Ceratocorys horrida (AC)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Dinophysis caudata	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dinophysis doryphorum	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Dinophysis hastata	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Dinophysis ovum	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Dinophysis tripos	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Diplopelta steinii	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Dissodinium elegans (AC)	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Dissodium asymmetricum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
Goniodoma polyedricum (AC)	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Gonyaulax sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ornithocercus quadratus (AC)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Podolampas bipes	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium brochi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Continua ...

Viene...

ESTACION	2	3	4	9	10	11	17	18	19	20	23	25	26	27	29	31
TEMPERATURA (°C)	18,4	21,1	20,8	18,5	19,2	21,1	19,3	21,2	21,1	20,9	20,2	20,9	20,8	21,1	21,8	20,3
VOLUMEN (mL/m³)	0,15	0,15	0,13	0,25	0,27	0,15	0,22	0,06	0,01	0,09	0,21	0,15	0,09	0,05	0,03	0,09
Protoperidinium conicum	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium crassipes	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Protoperidinium depressum	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Protoperidinium divergens	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium granii	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Protoperidinium leonis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium longipes	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Protoperidinium oceanicum	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Protoperidinium peruvianum	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium quarnerense (AC)	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
Protoperidinium steinii	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium subinerme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pyrocystis fusiformis (AC)	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Pyrocystis lunula (AC)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrocystis noctiluca (AC)	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Pyrophacus steinii (AC)	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Spiraulax jollifei (AC)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS																
Dictyocha fibula	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FITOFLAGELADOS																
Fitoflagelado sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Leucocryptos marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

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 23. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Ilo 9710 (Nº organismos/100m3).

Estación			2	3	4	9	10	11	17	18	19	20	23	25	26	27	29	30
Volumen (mL/100m³)			24,2	20,2	16,2	32,4	6,9	11,7	78,0	8,6	3,1	8,1	73,9	70,0	18,4	12,1	9,6	5,4
Familia	Especie	Estadio																
Blenniidae	*Hypsoblennius* sp.	larvas				19												
Engraulidae	*Engraulis ringens*	huevos	15349	103		16880	55	11	748	2	5		14					17
	Engraulis ringens	larvas	12			25	1							5				
Myctophidae	*Lampanyctus parvicauda*	larvas				16								3				
	Diogenichthys laternatus	larvas												3				
Photichthyidae	*Vinciguerria lucetia*	huevos			74						300	35	7	7				
		larvas											10					
Scomberesocidae	*Scomberesox saurus*	larvas		2						2	5							
Scombridae	*Scomber japonicus*	larvas															1	
Scorpaenidae		larvas			6													
No determinados		huevos	297	5	314	19		35	12480	34	5	30	7	147	84	7	17	4
		larvas				19												

TABLA 24. Zonas de pesca de los lances del MOPAS Ilo 9710.

Lances	Día	Posición		Zona de pesca	Distancia mn	Captura kg	TSM °C
1	10/21/97	17°27'02" S	71°25'13" W	Fundición	2.4	59.4	18.4
2	10/21/97	17°05'29" S	71°57'24" W	Pta. Tambo	1	8.47	17.8
3	10/21/97	17°16'15" S	71°38'53" W	Pta. Liguria	2.8	1500	17.8
4	10/22/97	17°34'20" S	71°23'40" W	Fte. Pesq. Austral	1.6	300	18.5
5	10/23/97	18°13'57" S	71°21'17" W		28.4	500	20.5
6	10/23/97	18°14'02.3" S	71°17'37.6" W		26.3	1501.36	17.8
7	10/24/97	18°10'30.9" S	70°40'16.2" W	Fte. Río Sama	0.9	8	19.4
8	10/25/97	17°36'09" S	71°22.8' W	Fte. Río Ilo	2.2	8	16.5

TABLA 25. Composición por especies y capturas según lances MOPAS Ilo 9710.

Especies	N. Cientffico	Lance 1		Lance 2		Lance 3		Lance 4		Lance 5		Lance 6		Lance 7		Lance 8		Total	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
PECES																			
Anchoveta	*Engraulis ringens*	0.77	1.32	5.4	63.8	1500	100							0.6	7.45			1506.77	38.7875
Caballa	*Scomber japonicus*											1501.2	9.98	0.05	0.62			1501.25	38.6454
Cabinza	*Isacia conceptionis*		56.7	96.6					300	99.9				0.3	3.73	8	100	365	9.39588
Cachema	*Cynocion analis*													0.03	3.73			0.03	0.00077
Coco	*Paralonchurus peruanus*													0.05	0.61			0.05	0.00129
Diablo	*Pontinus furcirrhinus*				0.02	0.26						0.36	0.02	0.2	2.48			0.58	0.01493
Jurel	*Trachurus picturatus murphyi*										500	100						500	12.8736
Lenguado	*Paralichthys adspersus*														0.25	3.11		0.25	0.00644
Loma	*Sciaena deliciosa*				2.5	29.5									4.5	55.9		7	0.1802
Mis mis	*Menticirrhus ophicephalus*				0.05	0.55									0.4	4.97		0.45	0.01158
Pámpano pintado	*Stromateus stellatus*	0.31	0.52															0.31	0.00798
Pejerrey	*Odontesthes regia regia*	0.15	0.26	0.5	5.9									1	14.42			1.65	0.04247
Samasa	*Anchoa nasus*													0.4	4.97			0.4	0.0103
Sardina	*Sardinops sagax sagax*	0.09	0.15															0.09	0.00232
	SUB TOTAL PECES	58.02	98.85	8.47	100.01	1500	100	300	99.9	500	100	1501.6	10	7.78	102	8	100	3883.83	99.98066
INVERTEBRADOS																			
Calamar	*Lóligo gayi*	0.68	1.17															0.68	0.0175
Cangrejo	*Hepatus chiliensis*							0.3	0.01									0.03	0.00077
	SUB TOTAL INVERTEBRADOS		0.68	1.17				0.3	0.01									0.71	0.01827
TOTAL		58.70	100.02	8.47	100.01	1500.00	100.00	300.30	99.91	500.00	100.00	1501.56	10.00	7.78	101.99	8.0	100.00	3884.54	100.00

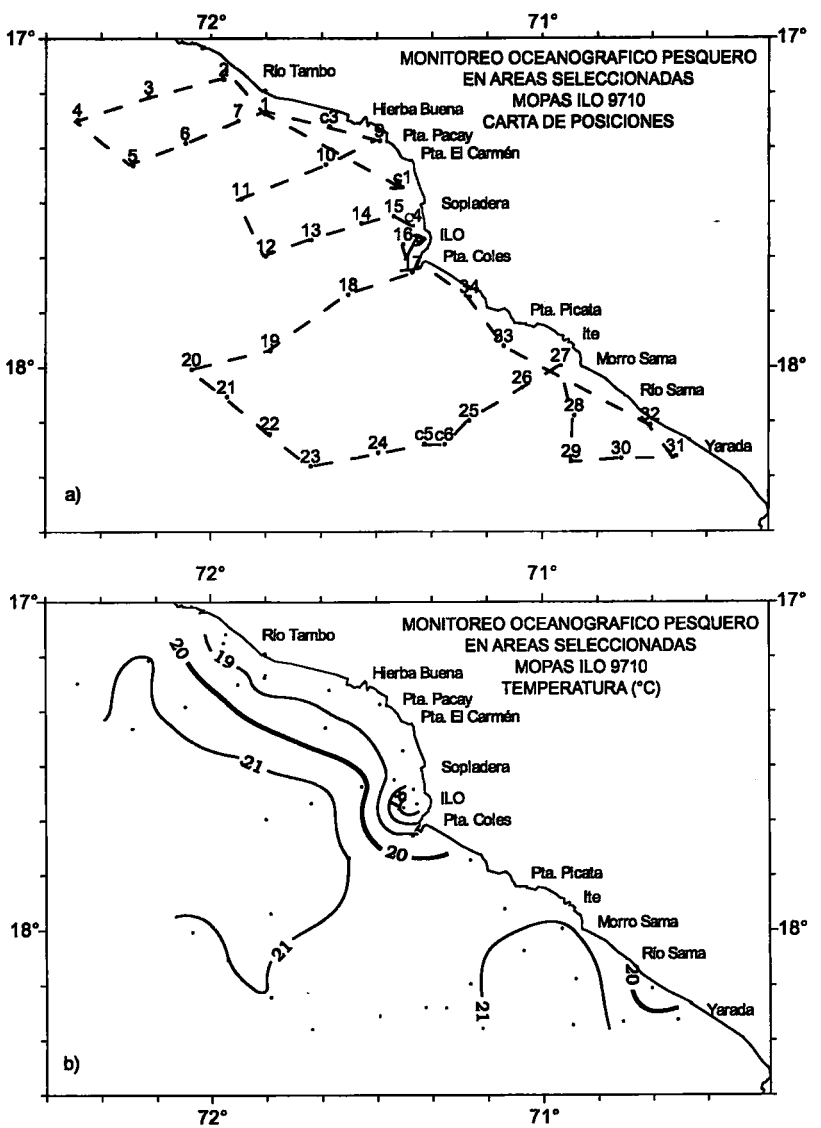

FIGURA 41. a) Carta de posiciones y b) Distribución de la temperatura en la superficie del mar. MOPAS Ilo (20-25/10/1997).

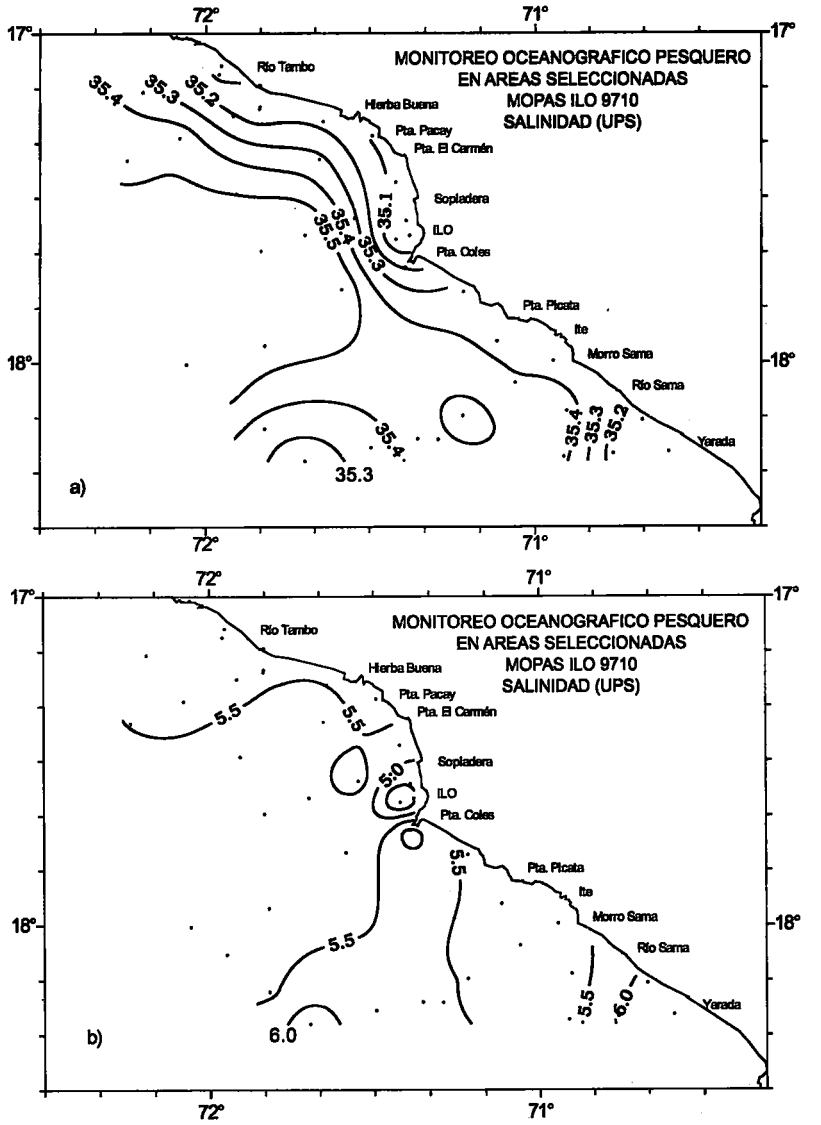

FIGURA 42. a) Distribución de la salinidad y b) Oxígeno en la superficie del mar. MOPAS Ilo 9710 (20-25/10/97).

PERFILES OCEANOGRAFICOS DURANTE EL MOPAS ILO 9710

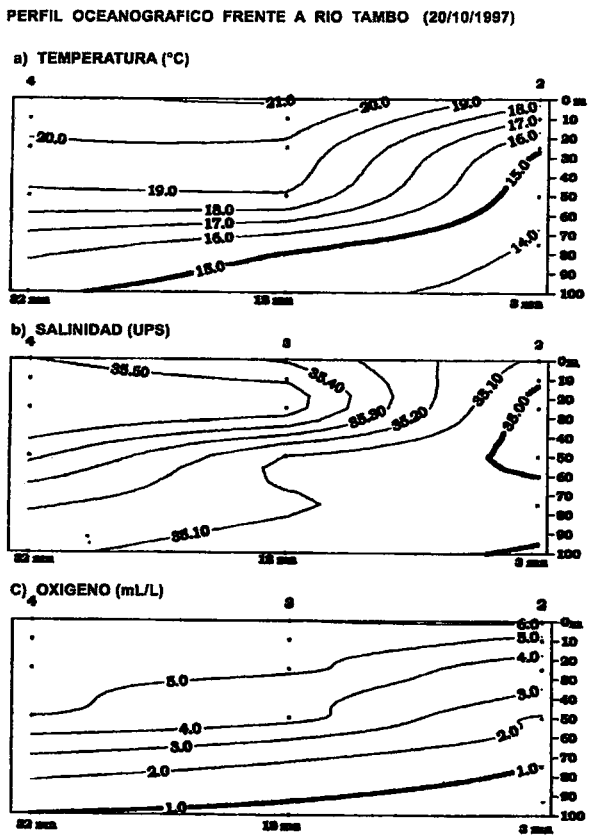

FIGURA 43. Perfil oceanográfico frente a Río Tambo. a) temperatura, b) salinidad y c) oxígeno, con datos del MOPAS Ilo 9710.

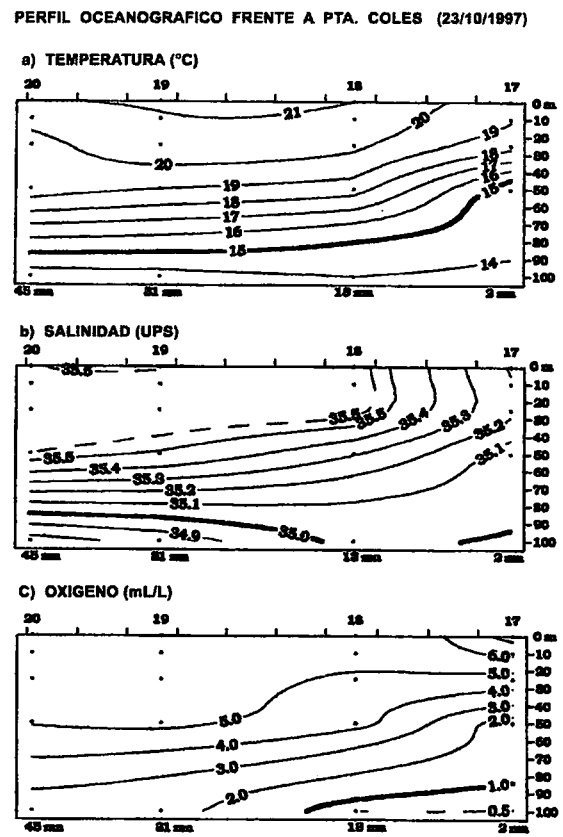

FIGURA 44. Perfil oceanográfico frente a Punta Coles a) temperatura, b) salinidad y c) oxígeno con datos del MOPAS Ilo 9710.

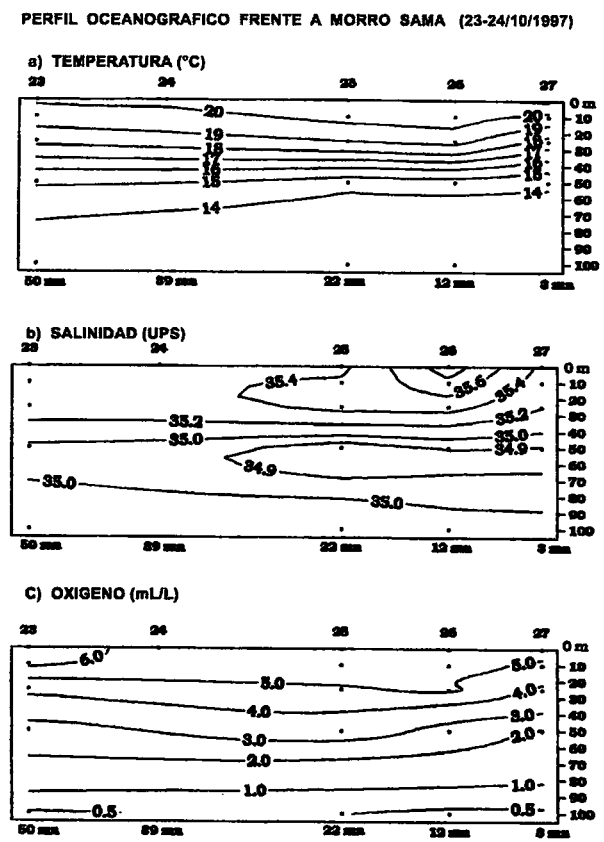

FIGURA 45. Perfil oceanográfico frente a Morro Sama a) temperatura, b) salinidad y c) oxígeno con datos del MOPAS Ilo 9710.

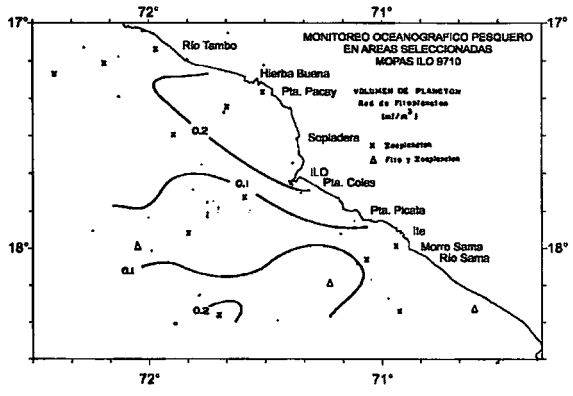

FIGURA 46. Volumen de plancton (mL/m³). MOPAS-Ilo 9710.

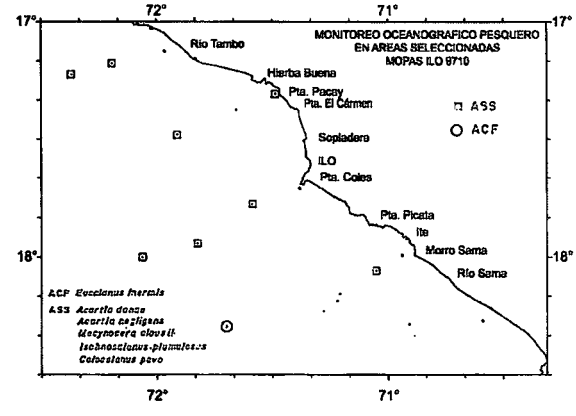

FIGURA 47. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplacton. MOPAS Ilo 9710.

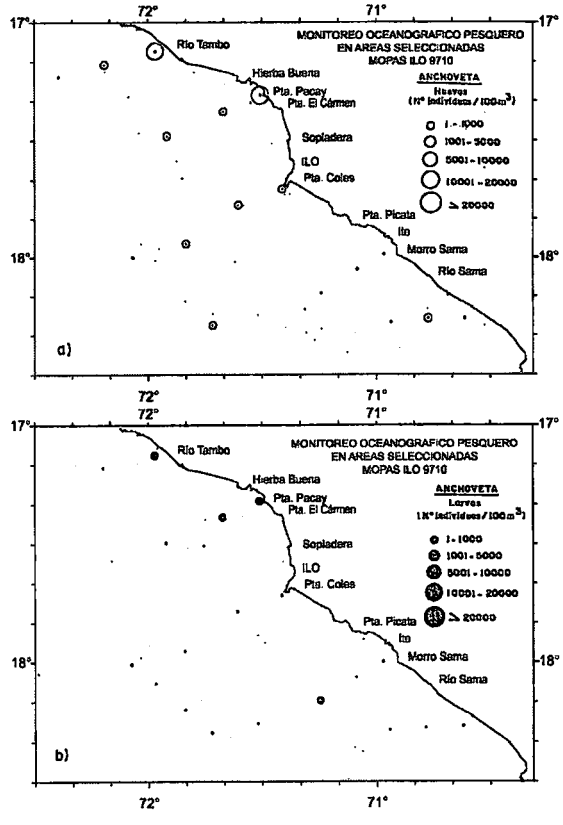

FIGURA 48. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS Ilo 9710.

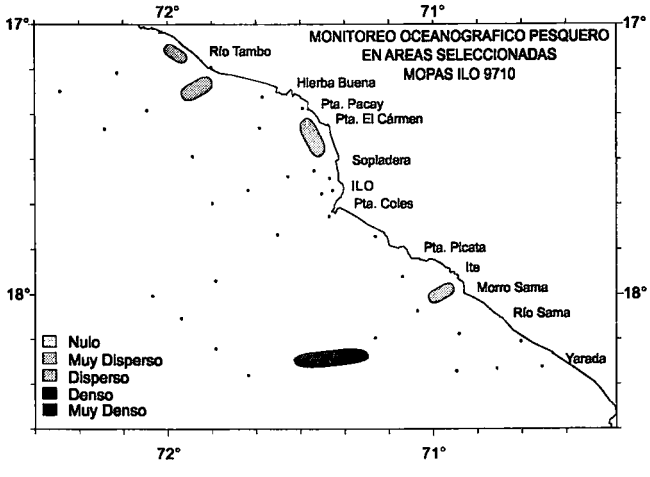

FIGURA 49. Distribución y concentración de recursos. MOPAS Ilo (20-25/10/1997).

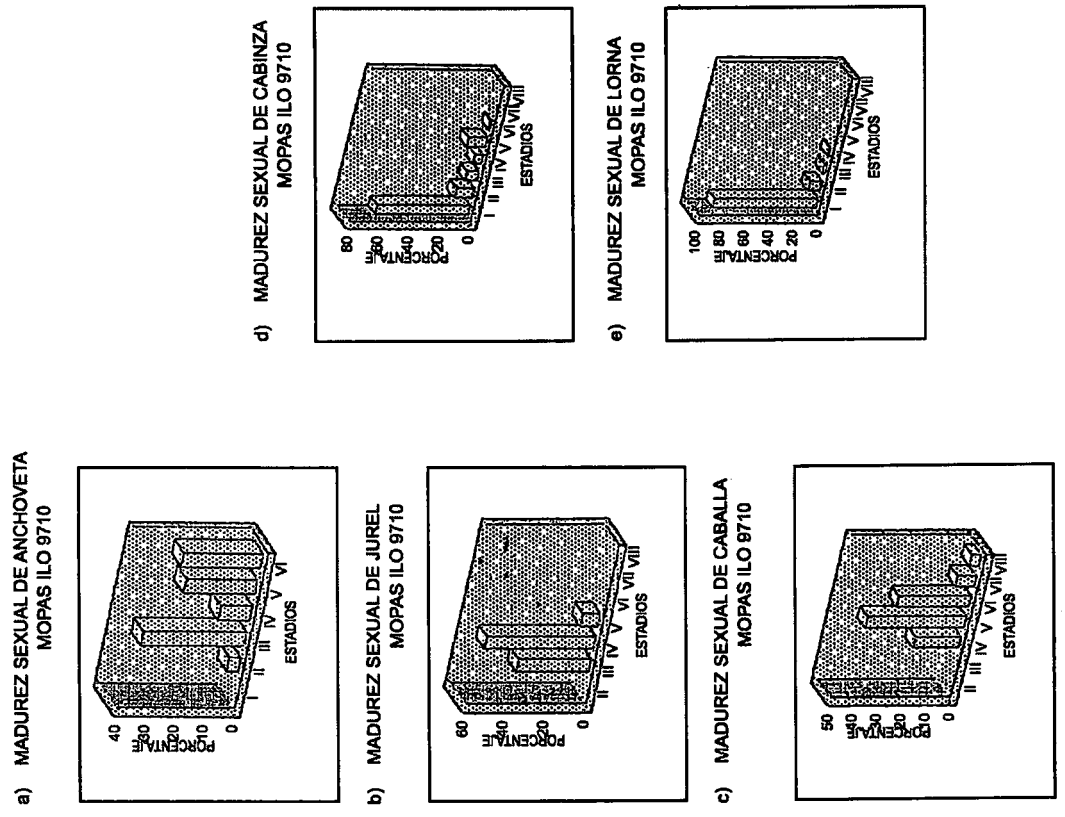

FIGURA 51. Madurez sexual de: a) anchoveta, b) jurel, c) caballa, d) cabinza y e) lorna. MOPAS Ilo 9710.

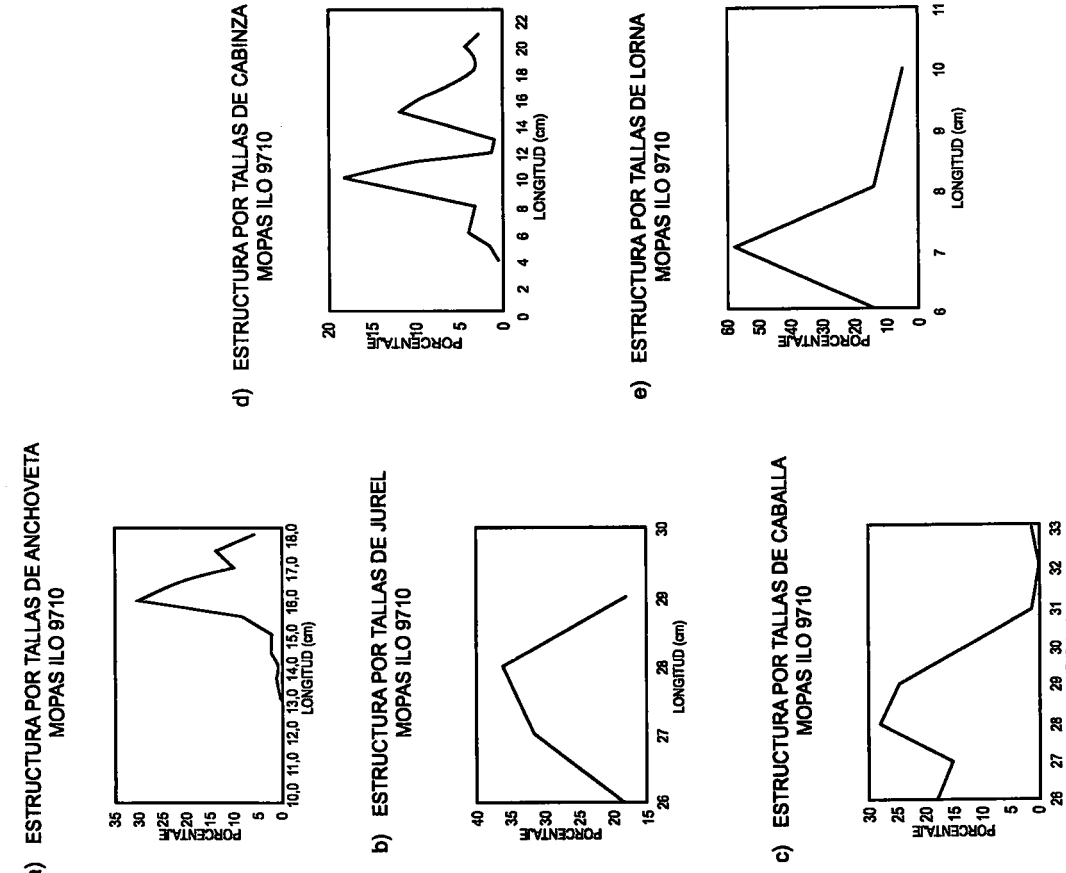

FIGURA 50. Estructura por tallas de: a) anchoveta, b) jurel, c) caballa, d) cabinza y e) lorna. MOPAS Ilo 9710.

8. Referencias

CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceangr. 5: 1-237.

CHANG, F.1997. Informe del fitoplancton superficial en MOPAS 9708. Informe interno del Area de fitoplancton y Produccción Primaria.

DELGADO, E., S. SÁNCHEZ, F. CHANG y P. VILLANUEVA. 1996. El Fitoplancton superficial durante el MOPAS Chimbote, Pisco e Ilo 9610. Inf. Int. Area de Fitoplancton y Producción Primaria.

DELGADO, E., S. SÁNCHEZ, F. CHANG, P. VILLANUEVA, y C. FERNÁNDEZ. 1998. El Fitoplancton superficial durante el MOPAS Chimbote, Pisco e Ilo 9709. Inf. Int. Area de Fitoplancton y Producción Primaria

GIRÓN M. 1997. Composición y distribución del ictioplancton durante el MOPAS 9709. Informe interno Area de Evaluación de Producción Secundaria.

GUTIÉRREZ, M., L., VÁSQUEZ, R. CASTILLO, T. DIOSES, J. MORI y M. PEREA 1997. Distribución, concentración y biomasa de los principales recursos pelágicos a finales de invierno e inicio de la primavera de 1997. Cr. BIC. Humboldt 9709-10, de Matarani a Paita. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 13-44 pp.

HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317 pp.

HUSTED, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands. Osterreichs und der Schqeiz mit Beucksichtigung der ubrigen Lander Europas sowie der angerzenden Meerresgebiete. En: L. RABENHORST (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York: 920 pp.

KRAMER, D., M. KALIEN, E. STEVENS, J. THRAIKILL y J. ZWEIFEL. 1972. Collecting and processing data on fish and larvae. NOOA Tech. Rep. NMFS Circ. 370 :1 - 38 .

MORÓN, O., M. GIRÓN, F. CHANG y G. FLORES 1997. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9610) Paita - Chimbote - Callao - Pisco - Ilo, Octubre 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú, 62. 87 pp.

MORÓN, O., G. FLORES, P. AYÓN, F. CHANG y E. GÓMEZ 1998. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS Pisco 9708) (En revisión)

MORÓN, O., S. SÁNCHEZ, M. GIRÓN, V. BLASKOVIC 1998. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9709) Chimbote - Callao - Pisco - Ilo. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 99. 64 pp.

SÁNCHEZ, S., E. DELGADO y F. CHANG. 1996. Características del fitoplancton superficial en Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo (MOPAS 9510). Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao, 33:53-70.

SÁNCHEZ, S., E. DELGADO, P. VILLANUEVA y C. FERNÁNDEZ. 1997. Informe del fitoplancton superficial en MOPAS 9706. Informe Interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.

SCHILLER, J. 1937. Dinoflagellate (Peridinae) in monogra phischer Behandlung.2 Tell. En: L. Rabenhortst (ed.) Kriptogamen - Flora von Deutchland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol. 10 Section 3,Parte 2: 589 pp.

SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Viet et Millieu. 18 (2A-∞A): 375-580 pp.

SUNDSTROM, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden:196 pp.

Anexo 1 RELACION DE PERSONAL DE LA OPERACION

MOPAS Paita (19-25/10/1997)
Martín Campos R. (Oceanografía)
Robert Marquina (Oceanografía)
Segundo Beltrán (Acústica)

MOPAS Chimbote (14-18/10/1997)
Martín Campos R. (Oceanografía)
José Coronado Delgado (Oceanografía)
Alfonso Tsukayama (Acústica)
Roberto Bustamante (Biología)

MOPAS Callao (15-18/10/1997)
Marcelo Crispín C. (Oceanografía)
Juana Solís (Oceanografía)
Roger Mendoza Tasayco (Acústico)

MOPAS Pisco (13-17/10/1997)
Octavio Morón A. (Oceanografía)
Nélida Carrasco T. (Oceanografía)
Roxana Rodríguez (Biología)
Paula Chapilliquén F. (Oceanografía)
Miluzca Martínez (Lab. Pisco)

MOPAS Ilo (18-25/10/1997)
Octavio Morón A. (Oceanografía)
Fredy Cárdenas (Lab. Ilo)
Isaac Huamaní (Lab. Ilo)
Paula Chapilliquén (Oceanografía)

RESPONSABLES DE LOS ANALISIS E INFORMES

OCEANOGRAFIA			
COMPONENTE FISICA	:	Octavio Morón Antonio	
COMPONENTE BIOLOGICA	:	**FITOPLANCTON**	: Elcira Delgado
		ZOOPLANCTON	: Margarita Girón
RECURSOS HIDROBIOLOGICOS	:	Emperatriz Gómez	
COMPONENTE QUIMICA	:	Nélida Carrasco	
APOYO	:	Paula Chapilliquén F.	
		Juana Solís	
		Fredy Cárdenas	(Lab. Ilo)