



# informe progresivo

nº  
**88**

Agosto  
1998

**Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas  
seleccionadas MOPAS PISCO 9708**

*Octavio Morón, Georgina Flores, Patricia Ayón,  
Flor Chang, Emperatriz Gómez.*

3

DGIO 45

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

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)**

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

**Asesora científica**

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca*

**Editor científico**

*Dr. Pedro G. Aguilar Fernández*

**© 1998. Instituto del Mar del Perú**

*Esquina Gamarra y General Valle*

*Apartado Postal 22*

*Callao, PERU*

*Teléfono 429.7630 / 420.2000*

*Fax (511) 465 6023*

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

*Hecho el depósito de ley.*

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

**Impresión: VISUAL SERVICE SRL.**

*José de la Torre Ugarte 433 - Lince.*

*Teléfono 442.4423*

*Tiraje: 300 ejemplares.*

## MONITOREO OCEANOGRÁFICO PESQUERO EN ÁREAS SELECCIONADAS MOPAS PISCO 9708

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

*Georgina Flores*  
Área de Hidroquímica y Productividad  
DOQ. DGIO. IMARPE

*Patricia Ayón*  
Área de Zooplancton y  
Producción Secundaria.  
DOB. DGIO. IMARPE

*Flor Chang*  
Área de Fitoplancton y Producción Primaria  
DOB. DGIO. IMARPE

*Emperatriz Gómez*  
Área de Demersales y Costeros  
DIRDC. DGIRH. IMARPE

### CONTENIDO

Resumen .....	3
1. Introducción .....	4
2. Material y métodos .....	4
3. MOPAS PISCO 9708 (01-03/08/1997) .....	5
3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar .....	5
3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente) .....	6
3.3 Volumen de plancton superficial .....	7
3.4 Recursos .....	9
3.5 Recurso-ambiente .....	11
3.6 Discusión .....	11
3.7 Conclusiones .....	12
4. Referencias .....	13
5. Anexo 1: Personal participante .....	14
Tablas .....	15
Figuras .....	19

### RESUMEN

El MOPAS Pisco 9708 se realizó entre el 01-03 agosto de 1997 a bordo de la embarcación "Chinchihuasi".

No se presenta el común gradiente térmico debido a una homogenización de los parámetros oceanográficos.

Las aguas Subtropicales Superficiales se ubican en la capa de 0 a 50 m, mientras que aguas de la ESCC se presentan entre los 50 - 100 m de profundidad.

El afloramiento costero se redujo completamente al sur de San Gallán, manifestándose moderadamente entre Pisco-Paracas.

Los volúmenes de plancton superficial fueron bajos fluctuando entre 0,04 y 1,0 mL/m<sup>3</sup>, con un valor promedio de 0,2 mL/m<sup>3</sup>.

El fitoplancton estuvo presente en el 25 % de las estaciones analizadas, principalmente en los más costeros al norte de San Gallán, con presencia de especies de afloramiento (algo desusual en esta zona).

Entre los copépodos (principal grupo de zooplancton) se encontraron especies propias de Aguas Ecuatoriales Superficiales. Sólo en la zona norte no se observaron especies de Aguas Costeras Frías.

Huevos y larvas de anchoveta se localizaron desde Tambo de Mora hasta Mendieta, con abundancias entre 38 y 29,454 huevos/100 m<sup>3</sup> y 2 y 805 larvas/100 m<sup>3</sup> respectivamente.

Una concentración densa conformada principalmente por samasa, pejerrey y anchoveta y asociada a la isoterma de 21 °C se ubicó a 2-3 mn de la costa frente a Pisco, predominando en otras zonas concentraciones dispersas y muy dispersas.

Se registraron 15 especies de peces capturándose principalmente la samasa (34,2 %), pejerrey (22,4 %), anchoveta (13 %), suco (10,5 %), sardina (7,5 %) y otros (12,5 %).

## 1. INTRODUCCION

Continuando con los Monitoreos Oceanográfico Pesqueros en Areas Seleccionadas (MOPAS), entre el 01 - 03 de agosto de 1997 se realizó la Operación MOPAS-Pisco 9708, en el área comprendida entre Tambo de Mora y Punta Carretas, complementando la Operación EUREKA Sur I, en la cual participaron 11 embarcaciones pesqueras y el BIC Humboldt.

Este monitoreo se realizó en plena evolución del evento El Niño 1997, catalogado como "Niño Fuerte" en la última reunión ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno El Niño) llevada a cabo entre el 2-4 de julio en Lima-Perú.

Por antecedentes históricos todo evento cálido disminuye considerablemente en la estación de invierno, dando lugar a un restablecimiento paulatino del ecosistema marino. Por este motivo se hacía necesario realizar un estudio simultáneo a lo largo del litoral peruano y tener un conocimiento real de este fenómeno y sus implicancias en los recursos, en uno de los meses más fríos de la estación de invierno.

En este informe se presentan los resultados de los parámetros físicos, químicos, biológicos y de pesca obtenidos durante el MOPAS-Pisco 9708.

## 2. MATERIAL Y METODOS

El MOPAS Pisco 9708 se realizó entre el 01 al 03 de agosto de 1997 en la embarcación «Chinchihuasi» de 20 t de capacidad; operó en el área comprendida entre los 13°27' S a los 14°08' S, y hasta 15 mn de la costa, aproximadamente; el fuerte viento y la gran marejada impidió una mayor cobertura del área de estudio.

La embarcación ha contado con un ecosonda a colores Furuno FCV 667, Compás Magnético y un GPS KXG5700 Panasonic y una red de cerco con malla anchovetera.

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m de profundidad y estaciones superficiales (Tabla 01 y Fig. 1). Se registró la temperatura y se obtuvieron muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles, los mismos que se analizaron en el laboratorio central por métodos estandarizados.

Las muestras de nutrientes fueron colectadas en botellas de polietileno de 250 mL de capacidad y congeladas hasta su respectivo análisis en el Laboratorio de la Sede Central.

Se colectaron 8 muestras de zooplancton y 8 de plancton superficial, utilizando redes estándar de 300 y 75 micras de abertura de malla respectivamente. Las muestras se colectaron en arrastres superficiales durante 5 minutos a velocidad de 3 nudos, las que fueron fijadas en formol.

En el laboratorio, los volúmenes de plancton fueron obtenidos por centrifugación a 240 rpm durante 5 minutos los resultados finales se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (mL/m<sup>3</sup>).

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

- 0 = ausencia
- 1 = presencia
- 2 = poco abundante
- 3 = abundante
- 4 = muy abundante

La determinación del ictioplancton se hizo en lo posible hasta el nivel de especie y en 3 casos sólo hasta familia. Los resultados se expresan en número de huevos y larvas/m<sup>3</sup>.

Se realizaron lances de comprobación para la determinación de especies y su relación con el ambiente, utilizando redes de cerco anchovetero.

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

### 3. MOPAS PISCO 9708 (01-03/08/1997)

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

##### *Temperatura (°C)*

La temperatura en superficie varió de 20,6 a 23,0 °C (Tabla 1, Fig. 2a), mostrándose en esta oportunidad bastante homogénea con respecto a los años 1995 y 1996, cuando por el intenso afloramiento al sur de San Gallán se registraba un fuerte gradiente térmico (de 5 a 7 °C), ascendente de sur a norte y entre Punta Paracas - Río Pisco, asimismo la distribución de isotermas que en los años mencionados presentaba sus máximos valores en el área costera entre Tambo de Mora-Paracas, en esta oportunidad los máximos se ubican en las zonas más alejadas.

### *Anomalías térmicas (°C)*

Las anomalías térmicas han presentado valores de 5,9 y 6,4 °C sobre el patrón del mes de agosto (Fig. 2b), al norte y sur de la Isla San Gallán respectivamente, coincidente con lo registrado por el BIC Humboldt (PIZARRRO 1997).

### *Salinidad (‰)*

Las salinidades en superficie presentan valores entre 35,09-35,20 ‰ (Fig. 3a) concentraciones correspondientes a las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), no registrándose valores de Aguas Costeras Frías (< 35,0 ‰). La presencia de valores menores de 35,10 ‰ obedece a una mezcla con las bajas salinidades observadas en julio último.

### *Oxígeno disuelto (mL/L)*

Al igual que la temperatura, el oxígeno disuelto en superficie presentó valores bastante homogéneos (3,96-5,32 mL/L, (Fig. 3b), no registrándose los bajos valores (< 3,0 mL/L), que son característicos de las aguas de afloramiento al sur de Lagunillas.

### *Nutrientes (ug-at/L)*

La distribución de nutrientes se caracterizó por valores de fosfatos muy altos desde el sur de Tambo de Mora hasta Punta Lechuza (3,0 - 8,0 ug-at/L), concentraciones menores de 1,5 a 2,0 ug-at/L se encontraron a 15 millas de la costa (Fig. 4a).

Los nitratos de 10 a 15 ug-at/L se hallaron en la mayor parte del área de estudio y los valores menores de 5 ug-at/L se encontraron a 15 millas de la costa ocupando un área pequeña (Fig. 5a). Los nitritos tuvieron un rango de 0,5 a 1,01 ug-at/L coincidiendo el mínimo con el de nitratos (Fig. 5a, 5b). La distribución de los silicatos presentó los máximos cerca de la costa entre la desembocadura del Río Pisco y Punta Zárate (10-15 ug-at/L), con cierta similitud a la distribución de los máximos de fosfatos. Los valores menores de 10 ug-at/L predominaron en el resto del área (Fig. 4b).

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

### *Temperatura (°C)*

La sección vertical presentó valores entre 23,0 y 17,1 °C entre 0 a 100 m de profundidad (Fig.6a), con una termoclina en formación; disminuyendo entre 1,5 a 3,0 °C por debajo de los 25 m con respecto a lo observado en junio de 1997. Es apreciable el ascenso de la isoterma de 20 °C, la cual se ubica entre 30 a 50 m de profundidad, mientras que el mes de junio solo se la pudo observar a 100 m en 2 de las seis estaciones. La isoterma de 15 °C continúa profundizada.

### *Salinidad (‰)*

Las salinidades en la sección mostraron valores bastante homogéneos variando entre 35,06 a 35,18 ‰ (Fig. 6b). En la parte central y entre 0 a 25 m de profundidad se presentaron valores menores de 35,1 ‰, como producto de mezclas rezagadas del mes anterior, mientras que en el área restante predominaron valores alrededor de 35,14 ‰. Estas salinidades están asociadas a las ASS, aunque la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Corriente subsuperficial) también presenta valores similares.

### *Oxígeno disuelto (mL/L)*

Entre los 50-100 m de profundidad se presenta una capa homogénea con un relativo alto contenido de oxígeno, con valores de 2-1 mL/L, como indicativo de la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), la misma que se viene observando desde 2 a 3 meses atrás. La iso-oxígena de 1 mL/L se ubica próximo a los 100 m al norte de San Gallán, profundizándose hacia el sur (Fig. 6c).

### *Nutrientes (ug-at/L)*

Los fosfatos mostraron concentraciones de 1,5 a 2,0 ug-at/L en la columna de agua hasta los 50 m (Fig. 7a).

Los silicatos fueron pobres (<5ug-at/L) en la capa de 0-25 m, por debajo de esta profundidad las concentraciones se incrementaron (> 10-15 ug-at/L) (Fig. 7b).

Los nitratos en la capa de 0-25 m se encontraron en concentraciones de 7 a 10 ug-at/L (Tabla.01), por debajo de los 40 m predominaron valores mayores de 15 ug-at/L (Fig. 7c).

Los nitritos presentaron pequeños núcleos con concentraciones de 1,0 ug-at/L dentro de los 25 m (Est. 5 y 3) y concentraciones menores de 0,5 ug-at/L predominaron entre 10 y 100 m (Fig. 7d).

## **3.3. Volumen de plancton superficial**

### *Fitoplancton*

Los volúmenes de plancton superficial fueron bajos fluctuando entre 0,04 mL/m<sup>3</sup> (Est. 3) y 1,0 mL/m<sup>3</sup> (Est. 1) con un valor promedio de 0,2 mL/m<sup>3</sup>, asociados a TSM comprendidas entre 20,6 °C y 23,0 °C.

La mayor concentración del volumen de plancton (Fig. 8a) fue dado por el fitoplancton con un núcleo de 1,0 mL/m<sup>3</sup> (Bahía Paracas), mientras que el 88 % de las estaciones restantes presentaron concentraciones menores a 0,2 mL/m<sup>3</sup>, localizadas entre Tambo de Mora y Punta carretas.

El fitoplancton, principal eslabón de la cadena trófica estuvo presente en el 25 % de las estaciones analizadas, distribuyéndose en las estaciones más

costeras, localizadas al norte de Pisco (Est. 17) y frente a Paracas (Est. 1). Se observó en ambas estaciones predominancia del grupo de las diatomeas, con especies de afloramiento costero: *Chaetoceros affinis*, *Thalassiosira* sp. y especies del grupo de las centrales como: *Coscinodiscus perforatus*, *C. centrales* y *Coscinodiscus* sp., respectivamente (Tabla 02).

Los dinoflagelados grupo importante del fitoplancton mostraron una mayor diversidad de especies en las estaciones más costeras siendo menor por fuera de las 10 mn. en donde fueron observadas especies de aguas cálidas (*Goniodoma polyedricum*, *Ceratium gravidum* y *C. gibberum* v. *dispar.*) asociadas a especies de Aguas Subtropicales Superficiales (*Ceratium praelongum*) (Fig. 8b).

#### Indicadores biológicos

Los dinoflagelados indicadores de aguas cálidas estuvieron representados por *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium gibberum* y *C. gravidum*, localizados desde Tambo de Mora a Punta carretas (Fig. 9).

*Ceratium praelongum*, indicador de Aguas Superficiales Subtropicales (ASS) se presentó por fuera de las 10 mn. desde Tambo de Mora hasta Punta Paracas asociado a las especies de aguas cálidas en mención.

*Protoperdinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), no fue observado en el presente monitoreo.

#### Zooplancton

Los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 3,34 y 18,04 mL/100 m<sup>3</sup>, (Tabla 03) con el valor más bajo y más alto a 17 y 1,5 mn de la costa respectivamente, ambos casos frente a Paracas.

El zooplancton estuvo conformado principalmente por los copépodos, sifonóforos, quetognatos, anfípodos, decápodos, poliquetos, apendicularias y cladóceros (Tabla 3).

La mayor diversidad de los copépodos se presentó frente a Paracas con 21 especies *Acartia negligens*, *A. tonsa*, *Calanus* sp., *Calocalanus pavo*, *Centropages brachiatus*, *C. furcatus*, *Corycaeus crasiusculum*, *C. dubius*, *C. gibbulus*, *C. speciosus*, *Eucalanus* sp., *Ishnocalanus plumulosus*, *Labidocera acutifrons*, *Mecynocera clausii*, *Oithona plumifera*, *Oncaea venusta*, *Paracalanus parvus*, *Pontellina plumata*, *Scolecithrix fowleri*, *Temora discaudata*, *T. stylifera*, y una especie aún no determinada de los Harpacticoideos.

En el grupo de los copépodos se encontraron especies propias de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como *Calocalanus pavo*, ubicado entre Tambo de Mora y Paracas; *Mecynocera clausii* entre Tambo de Mora y Punta Lechuza; *Acartia negligens* entre Tambo de Mora y Paracas.

Así mismo se determinó la presencia de especies indicadoras de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) como el copépodo *Centropages furcatus* y



el quetognato *Sagitta regularis*, ambos localizados sólo en la parte norte de la zona estudiada, entre Tambo de Mora y Paracas. Además de estas especies se encontró el quetognato *Pterosagitta draco*, característico de aguas de afloramiento. Para este período no se observaron especies de Aguas Costeras Frías (ACF).

#### *Ictioplancton*

El ictioplancton estuvo conformado por huevos y larvas de *Engraulis ringens* "anchoveta", larvas de *Sardinops sagax* "sardina", *Scomber japonicus* "caballa", *Odontesthes regia* "pejerrey", *Vinciguerria lucetia* "pez linterna", *Hoplostethus pacificus* "pez hacha", y larvas de las familias Blenniidae (borrachos) y Labrisomidae (trambollos) (Tabla 04)

Los huevos y larvas de anchoveta se localizaron desde Tambo de Mora hasta Mendieta, distribuidos en casi toda el área de muestreo. Los huevos de anchoveta presentaron abundancias entre 38 y 29,454 huevos /100 m<sup>3</sup> (Fig. 10a) con la mayor abundancia frente a Lagunillas, en tanto que las larvas presentaron abundancias que fluctuaron entre 2 y 805 larvas/100 m<sup>3</sup> (Fig. 10b).

Las larvas de *Sardinops sagax* y *Hoplostethus pacificus* se ubicaron frente a Paracas, la primera a 17 mn de la costa mientras que la otra en la estación más costera a 1,5 millas de la costa. Las larvas de Labrisomidae se presentaron entre Tambo de Mora y Pisco, mientras que los de la familia Blenniidae se localizaron desde Tambo de Mora hasta Paracas.

Coincidentemente con lo encontrado para la diversidad especies de copépodos, la mayor diversidad de larvas de peces se presentó frente a Paracas con 5 especies.

### **3.4 Recursos**

#### *Distribución y concentración*

En la distribución de los recursos pelágicos en el área de monitoreo tuvo predominancia la categoría disperso, registrándose tres zonas dentro de las 17 mn de la costa (Fig. 11).

La primera zona estuvo bordeando las islas Ballestas, con presencia de chanchada y pajarada dentro del área observada, no se pudo efectuar lances de comprobación por el mal tiempo, apreciándose que el recurso se presentaba superficial.

La segunda zona estuvo comprendida entre Punta Mendieta y Punta Zárate, entre las 10 y 15 mn de la costa con una distribución vertical de ecotrazos ubicadas entre los 3 y 18 m de profundidad.

La tercera zona se ubicó frente a Pisco, siendo su distribución vertical entre los 5 y 9 m de profundidad, se realizó un lance de comprobación obteniendo muestras de especies juveniles entre ellas la peladilla (anchoveta), los

trazos se presentaron pegados al fondo, la zona estuvo comprendida dentro de las 5 mn de la costa.

#### *Operaciones de pesca*

Por el mal tiempo reinante en los tres días de operación, sólo se realizaron 2 calas de comprobación, observándose registros muy próximos al fondo.

#### *Composición por capturas y especies*

Se efectuaron dos calas positivas, la primera se realizó a media milla de distancia de la Isla San Gallán (13°49'10" S, 76°26'15" W) a una profundidad de 15m obteniéndose una captura total de 2,6 kg, en la que se obtuvo 12 especies (Tabla 5) «cabinza» *Isacia conceptionis*, «pintadilla» *Cheilodactylus variegatus* «ojo de uva» *Hemilutjanus macrophthalmus*, y «perela» *Paralabrax callaensis*, el mayor porcentaje de la captura total correspondió a la «cabinza» alcanzando el 93,5 % seguido de la «perela» con el 3,37 % y «pintadilla» con el 1,98 %.

La segunda cala se realizó a 4 millas del puerto de Pisco (13°42'10", 76°15'55") y a una profundidad de 9 m, registrándose una captura total de 300 kg, capturándose 8 especies. Los mayores porcentajes de la captura fue atribuida a la «samasa» alcanzando el 34,6 %, seguido del «pejerrey» con el 22,7 %, «anchoveta» 13 % y «suco» 10 %.

#### *Estructura por tallas*

##### *Isacia conceptionis* "cabinza"

La estructura por tamaño de este recurso estuvo constituido principalmente por individuos inmaduros, comprendidos entre 10 y 23 cm, con una media de 14,7 cm y moda en 14,0 cm (Fig. 12a).

##### *Odontesthes regia regia* "pejerrey"

Se midieron 136 ejemplares con rango de tamaños entre 12,0 y 17,0 cm, con una media y moda en 14,4 cm (Fig. 12b).

##### *Paralonchurus peruanus* "suco"

Esta especie estuvo constituida por individuos juveniles con tallas extremas entre 5 y 23 cm de longitud con una media y moda en 12 cm (Fig. 12c)

##### *Sardinops sagax sagax* "sardina"

La sardina tuvo juveniles presentando tallas entre 8 y 24 cm, con una media de 13.7 cm y moda en 14 cm (Fig. 12d)

##### *Anchoa nasus* "samasa"

Se midieron 154 ejemplares, principalmente inmaduros, con rangos de

tallas entre 5,5 y 13 cm, alcanzando una media de 10,6 cm y moda principal en 11,0 cm (Fig. 12e).

#### *Engraulis ringens* "anchoveta"

La estructura por tamaños de la anchoveta en 146 ejemplares medidos presentó tallas entre 6,5 y 18,0 cm, apreciándose una media de 8,8 cm y moda en 8,0 cm. La proporción de juveniles menores de 12 cm estuvo alrededor del 94 % (Fig. 12f).

### 3.5 Recurso-ambiente

Las condiciones térmicas superficiales en el área de influencia del puerto de Pisco muestran la continuidad del evento "El Niño" 1997.

Los valores de la TSM fluctuaron entre 20,6° y 23,0 °C (Fig. 2a), con valores altos de oxígeno y salinidad superficial entre 4,0 a 5,0 mL/L y 35,10 - 35,2 ‰; asociados al régimen térmico imperante.

Con este panorama, al analizar las isotermas superficiales encontramos que los recursos costeros se hallaban replegados en áreas muy reducidas, con una distribución delimitada por las isoterma de 22 °C. Los núcleos más densos de concentración de los recursos costeros (samasa, pejerrey, anchoveta, suco y sardina) estuvieron asociados a la isoterma de 21 °C.

### 3.6 Discusión

En condiciones normales, el norte de San Gallán es una zona de aguas cálidas permanentes, que contrasta con las aguas frías procedentes del sur, lo que origina un fuerte gradiente térmico que puede alcanzar de 5 a 7 °C, entre Punta Paracas y Río Pisco (con ligeras fluctuaciones).

En estos últimos meses el gradiente térmico ha desaparecido, dando lugar a aguas bastante homogéneas e incluso con un relativo bajo tenor de oxígeno en el área costera entre Pisco y Paracas, lo que asociado a grupos de diatomeas con especies de afloramiento nos podría indicar un proceso de afloramiento que no es común en esta zona; pero que es posible por la presencia de la ESCC que se proyecta de norte a sur.

La explicación más lógica de la homogenización del ambiente estaría relacionada con la reducción del afloramiento costero, que en condiciones normales es permanente al sur de los 14° S y a la proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, la misma que entre los meses de junio y julio se pudo observar hasta los 17° S (Ilo), y que sigue manifestándose en la actualidad hasta la altura de San Juan (BIC Humboldt).

Por otro lado, se vienen registrando fuertes vientos, los que asociados a temperaturas elevadas, ha motivado la dispersión de los recursos, haciéndose menos accesibles a las artes de pesca, corroborándose con las imágenes registradas en la ecosonda, durante todo el trayecto.

Comparando los resultados obtenidos en la operación MOPAS-Pisco 9708 con la del año anterior MOPAS-Pisco 9609 (Invierno), se encontró que en 1996 la superficie del mar tuvo concentraciones de oxígeno altas al norte de Isla San Gallán (5-7,5 mL/L) y al sur de esta las concentraciones fueron menores (2,5-4 mL/L). Sin embargo, en condiciones anómalas (MOPAS-Pisco 9708) del presente año El Niño 1997, los valores de oxígeno variaron entre 4 y 5 mL/L en toda el área. Con respecto a la distribución vertical, la isolínea de 1 mL/L se halló a los 100 m de profundidad, contrastando con el MOPAS-Pisco 9609 cuando se ubicó entre 25 y 80 m.

Esta variación no se observó en el monitoreo de la Reserva de Paracas (MOREPA 1988) donde la distribución superficial de oxígeno estuvo entre 4 y 6 mL/L en ambas áreas.

En relación a los nutrientes se puede señalar que aunque las concentraciones fueron buenas no se presentaron tan altas como en el Morepa 8809 cuando se registraron valores de 40 y 3,0 ug-at/L de silicatos y fosfatos respectivamente.

### 3.7 Conclusiones

- a) Las temperaturas en superficie guardan cierta similitud con lo observado en junio del presente año, aunque con anomalías positivas de aproximadamente 1 °C mayor, debido a que el patrón de agosto es menor al referido mes.
- b) La distribución vertical de la temperatura presentó un descenso de 1,5 a 3,0 °C en la capa de los 25-100 m de profundidad en relación al mes de junio.
- c) La ASS continúan presentes en el área, también se nota la presencia de aguas de mezcla debido a la proyección de la ESCC, la misma que se muestra entre los 50-100 m de profundidad.
- d) La distribución de oxígeno presentó características anómalas debido al Fenómeno El Niño 1997, encontrándose la isolínea de 1 mL/L a 100 m.
- e) En la superficie del mar las concentraciones altas de fosfatos (3,0-8,0 ug-at/L) se debieron a la descarga de contaminantes incrementada con el mayor aporte de los ríos que es más intenso en un año cálido.
- f) Los volúmenes de plancton superficial oscilaron entre 0,04 mL/m<sup>3</sup> y 1,0 mL/m<sup>3</sup> con promedio de 0,2 mL/m<sup>3</sup>.
- g) El *Protoperidinium obtusum* característico de las Aguas Costeras Frías no fue evidenciado en la presente evaluación.
- h) Los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 3,34 y 18,04 ml/100m<sup>3</sup> de agua filtrada.
- i) El ictioplancton estuvo conformado por huevos y larvas de *Engraulis ringens* "anchoveta", larvas de *Sardinops sagax* "sardina", *Scomber japonicus* "Caballa", *Odontesthes regia* "pejerrey", *Vinciguerria lucetia* "pez linterna", *Hoplostethus pacificus* "pez hacha", Blenniidae (borrachos) y Labrisomidae (trambollos)
- j) Los huevos y las larvas de anchoveta estuvieron en casi toda la zona de muestreo, con sus mayores densidades frente a Lagunillas con 29 454 huevos/100m<sup>3</sup> y frente a Paracas con 805 larvas/100m<sup>3</sup>.
- k) Concentraciones densas de recursos costeros se localizaron frente al Puerto de Pisco a 9 m de profundidad, capturándose principalmente las especies samasa, pejerrey, anchoveta, suco sardina, asociadas a la isoterma de 21 °C.

l) Se registraron 15 especies de peces, predominando en las capturas la samasa (34,2 %), pejerrey (22,4 %), anchoveta (13 %), suco(10,63), sardina(7,09 %) y otros(12,5 %).

m) La cabinza presentó tamaños entre 10 y 23 cm, con una moda en 14 cm, predominando los juveniles en las captura. El suco estuvo constituido por individuos inmaduros, con una media y moda en 12cm.

n) La sardina estuvo conformado por el 100 % de juveniles con una media de 13,7 cm y moda principal en 14cm.

o) La samasa estuvo constituida por individuos con un rango de tallas entre 5,5 y 18 cm con una moda en 11 cm. La anchoveta mostró una estructura de tallas conformados principalmente por juveniles, dentro de un rango de 6,5 y 18 cm con una moda en 8,0 cm.

#### 4. Referencias

- BALECH, E. 1988. Los Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Esp. Inst. Español de Oceanog. España. 310 pp.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- CARRIT, D. and CARPENTER, 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler Method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24: 286 - 318.
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5: 1-237.
- DELGADO, E., S. SÁNCHEZ, P. VILLANUEVA., F. CHANG y C. FERNÁNDEZ. 1997. El Fitoplancton Superficial durante MOPAS 9701. Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- KRAMER D, M. KALIEN, E. STEVENS, J. THRAIKILL and J. ZWIFEL. 1972. Collecting and processing data on fish and larvae. NOAA Tech. Rep. NMFS Cir. 370 : 1 - 38.
- PIZARRO, LUIS. 1998. Condiciones oceanográficas durante la Operación EUREKA Sur I. Informe interno IMARPE.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos del Fenómeno «El Niño» sobre el fitoplancton. En: «El Niño» su impacto en la fauna marina. Vol. Extr. Bol. Inst. Mar Perú: 32-40.
- TAO Project Office/PMEL/NOAA. Dic. 97 - Enc. 98.
- VILLANUEVA, P., F. CHANG y E. DELGADO. 1997. Distribución superficial del Fitoplancton durante MOPAS 9703. Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- ZUTA, S., M. FARFÁN y O. MORÓN, 1984. Características principales del mar frente al Perú durante la evolución del Evento El Niño 1982-1983. Rev. Comisión Permanente Pacifico Sur, (15):141-178.
- ZUTA, S., y W. URQUIZO. 1971. Temperatura promedio de la superficie del mar peruano frente a la costa peruana. Período 1928-1969. IMARPE. Bol. Inst. Mar Perú 2 (8): 462-486.

## 4. Anexo 1

## RELACION DE PERSONAL DE LA OPERACION

MOPAS PISCO (14-16/02/1998)

Octavio Morón Antonio (Oceanografía)  
 Frida Rodríguez Pacheco (Biología)  
 Paula Chapilliquen Fiestas (Acústica)  
 Alberto Lorenzo Puitiza (Lab. Pisco)

<b>Responsables de los análisis e informes</b>	Recursos hidrobiológicos	: Emperatriz Gomez S.
Oceanografía		
Componente física	: Octavio Morón Antonio	
	<b>Apoyo</b>	
Componente química	: Georgina Flores	
Componente biológica	Oceanografía física	: Paula Chapilliquén F.
Fitoplancton	Oceanografía química	: Nélide Carrasco T.
Zooplancton	Oceanografía biológica	: Katia Aronés
	Recursos hidrobiológicos	: Frida Rodríguez

Tabla 1. Resumen de datos oceanográficos. MOPAS PISCO 9708 (01 - 03/08/1997)

ESTAC. n°	FECHA	HORA	POSICION		PROF. (m)	TEMPERATURA (°c)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (ml/l)	FOSFATOS (ug-at/l)	NITRATOS (ug-at/l)	NITRITOS (ug-at/l)	SILICATOS (ug-at/l)					
			LATITUD	LONGITUD													
1	01/08/97	08:48	13°48.30	76°16.50	0	21.90	35.15	3.98	2.01	10.69	0.69	15.10					
					9	21.90	35.16	3.91	2.50	5.74	0.71	15.42					
					2	22.60	35.10	4.92	4.31	5.31	0.57	6.20					
					3	23.00	35.08	4.92			0.49	5.17					
					10	23.00	35.06	4.88			0.53	4.18					
2	01/08/97	09:37	13°45.22	76°22.43	0	22.60	35.10	4.92	4.31	5.31	0.57	6.20					
					3	23.00	35.08	4.92			0.49	5.17					
					10	23.00	35.06	4.88			0.53	4.18					
					25	21.70	35.15	3.49	1.32	7.57	1.60	5.57					
					50	19.52	35.13	1.91	1.98	16.42	0.14	9.89					
3	01/08/97	11:15	13°45.05	76°31.12	0	23.00	35.08	4.92			0.49	5.17					
					10	23.00	35.06	4.88			0.53	4.18					
					25	21.70	35.15	3.49	1.32	7.57	1.60	5.57					
					50	19.52	35.13	1.91	1.98	16.42	0.14	9.89					
					100	18.22	35.12	1.06		18.33	0.35	16.63					
L-1	01/08/97		13°49.10	76°26.15	0	21.90											
4	02/08/97	04:59	13°50.00	76°30.00	0	21.80	35.10	4.09	3.80		0.95	7.28					
					4	21.80	35.10	4.09	3.80		0.95	7.28					
					5	21.40	35.19	4.25	1.84	9.60	1.06	7.91					
					10	21.40	35.10	4.28	2.27	9.24	1.00	8.77					
					25	21.30	35.16	4.25		9.99	0.91	11.10					
5	02/08/97	06:01	13°56.05	76°32.10	0	21.40	35.10	4.28	2.27	9.24	1.00	8.77					
					10	21.40	35.10	4.28	2.27	9.24	1.00	8.77					
					25	21.30	35.16	4.25		9.99	0.91	11.10					
					50	19.80	35.12	2.05		0.24	12.50						
					100	18.22	35.16	1.41		18.34	0.10	18.47					
6	02/08/97	07:35	14°10.58	76°32.15	0	20.60	35.16	4.35			0.85						
					0	20.60	35.13	4.04	1.66	13.48	0.51	8.81					
					10	20.60	35.13	3.81		12.95	0.45	11.42					
					25	20.50	35.14	3.74		14.07	0.43	13.66					
					50	19.40	35.14	2.06		15.12	0.14	13.13					
7	02/08/97	08:26	14°07.55	76°32.15	0	20.60	35.13	4.04	1.66	13.48	0.51	8.81					
					10	20.60	35.13	3.81		12.95	0.45	11.42					
					25	20.50	35.14	3.74		14.07	0.43	13.66					
					50	19.40	35.14	2.06		15.12	0.14	13.13					
					100	17.50	35.13	1.26		14.32	0.10	17.17					
8	02/08/97	09:30	13°56.54	76°26.00	0	21.50	35.10	4.75	3.01	6.97	0.71	10.16					
					0	21.70	35.13	5.32	2.27	6.23	0.55	10.88					
					10	20.80	35.17	3.57	1.41	8.33	1.28	9.66					
					25	20.30	35.15	1.91	2.20	12.68	0.89	8.86					
					50	19.10	35.10	3.28	5.14	16.60	0.49	18.83					
9	02/08/97	11:00	13°57.00	76°19.32	0	21.70	35.13	5.32	2.27	6.23	0.55	10.88					
					10	20.80	35.17	3.57	1.41	8.33	1.28	9.66					
					25	20.30	35.15	1.91	2.20	12.68	0.89	8.86					
					50	19.10	35.10	3.28	5.14	16.60	0.49	18.83					
					10	21.20	35.12	4.63									
10	03/08/97	08:10	13°45.11	76°15.09	0	21.20	35.12	4.63									
					L-2	03/08/97	09:15	13°42.10	76°15.55	0	21.00	35.11	3.96				
					9	21.00	35.09										
					11	03/08/97	10:01	13°39.56	76°19.00	0	21.40	35.12	4.02				
					12	03/08/97	11:45	13°35.55	76°28.30	0	22.30	35.09	4.63	1.33	12.15	0.65	4.76
11	03/08/97	10:01	13°39.56	76°19.00	0	21.40	35.12	4.02									
					10	22.30	35.10	4.54	1.70	7.64	0.63	4.76					
					25	20.10	35.10	2.17		7.96	0.22	9.80					
					50	19.10	35.17	1.72	2.63	15.19	0.00	13.44					
					100	17.40	35.14	0.91	2.37	17.94	0.20	16.68					
12	03/08/97	11:45	13°35.55	76°28.30	0	22.30	35.09	4.63	1.33	12.15	0.65	4.76					
					10	22.30	35.10	4.54	1.70	7.64	0.63	4.76					
					25	20.10	35.10	2.17		7.96	0.22	9.80					
					50	19.10	35.17	1.72	2.63	15.19	0.00	13.44					
					100	17.40	35.14	0.91	2.37	17.94	0.20	16.68					
13	03/08/97	13:05	13°31.45	76°28.00	0	22.40	35.13	4.82									
					0	22.70	35.18	4.83	1.53	13.98	0.55	3.82					
					10	22.60	35.12	4.75		6.98	0.59	4.58					
					25	21.40	35.12	3.25		8.95	0.26	6.38					
					50	19.50	35.17	1.77	2.21	15.45	0.04	13.22					
14	03/08/97	13:55	13°27.10	76°26.10	0	22.70	35.18	4.83	1.53	13.98	0.55	3.82					
					10	22.60	35.12	4.75		6.98	0.59	4.58					
					25	21.40	35.12	3.25		8.95	0.26	6.38					
					50	19.50	35.17	1.77	2.21	15.45	0.04	13.22					
					100	17.10	35.06	0.76	2.35	18.29	0.24	14.65					
15	03/08/97	15:25	13°29.30	76°22.15	0	22.10	35.11	4.54									
					0	21.80	35.09	4.09									
					16	03/08/97	16:45	13°33.20	76°18.00	0	21.80	35.09	4.09				
					17	03/08/97	17:00	13°34.40	76°13.15	0	21.60	35.11	4.15	3.54	16.43	0.81	9.62
					10	21.00	35.10	3.05	2.80	16.72	0.89	13.04					
18	03/08/97	18:20	13°39.58	76°14.42	0	21.80	35.20	4.38									

Tabla 2. Análisis cualitativo del fitoplancton en superficie. MOPAS PISCO 9708

ESTACION	1	3	5	7	9	12	14	17
TEMPERATURA (°C)	21,9	23,0	21,4	20,6	21,7	22,3	22,7	21,8
VOLUMEN (mL/m <sup>3</sup> )	1,0	0,04	0,1	0,1	0,1	0,06	0,05	0,09
<b>DIATOMEAS</b>								
<i>Actinoptychus undulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus brokeii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros gracile</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Chaetoceros tortisimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus centralis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	3	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Grammatophora marina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Melossira sulcata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Navicula</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Streptothea thamensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tiarina fusus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Thalassiosira</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>DINOFLAGELADOS</b>								
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium buceros</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium dens</i>	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Ceratium gibberum v. dispar</i>	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Ceratium gravidum</i>	0	1	1	1	0	1	1	0
<i>Ceratium horrida</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium machroceros</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Ceratium ranipes</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium praelongum</i>	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0

(sigue...)



(...viene)

Tabla 2. (continuación) Análisis cualitativo del fitoplancton en superficie. MOPAS PISCO 9708

ESTACION	1	3	5	7	9	12	14	17
TEMPERATURA (°C)	21,9	23,0	21,4	20,6	21,7	22,3	22,7	21,8
VOLUMEN (mL/m <sup>3</sup> )	1,0	0,04	0,1	0,1	0,1	0,06	0,05	0,09
<i>Dinophysis caudata</i>	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Dinophysis hastata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Gymnodinium splendens</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Protoperdinium claudicans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperdinium conicum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperdinium crassipes</i>	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Protoperdinium depressum</i>	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Protoperdinium divergens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium grande</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Protoperdinium longispinum</i>	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperdinium oceanicum</i>	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	1	1	1	1	1	0	1
SILICOFLAGELADOS								
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1

## LEYENDA

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

Tabla 3. Zooplancton: Copépodos y Quetognatos Indicadores de masas de agua. MOPAS PISCO 9708 (01-03/08/1997)

ESTACION	1	3	5	7	12	14	17
VOL (mL/100m <sup>3</sup> )	18 4	5 14	4 19	3 34	3 75	5 96	4 21
Copépodos							
<i>Acartia danae</i> (ASS)			+			+	+
<i>Acartia negligens</i> (ASS)		+				+	
<i>Calocalanus pavo</i> (ASS)	+	+				+	
<i>Centropages furcatus</i> (AES)	+	+			+	+	
<i>Ishnocalanus plumulosus</i> (ASS)	+	+			+		+
<i>Mecynocera clausii</i> (ASS)	+	+	+	+			
Quetognatos							
<i>Sagitta regularis</i> (AES)		+			+	+	
<i>Pterosagitta draco</i> (Afloramiento)						+	

Tabla 4. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS Pisco 9708 (01 - 03 agosto de 1997)

Estación		1	3	5	7	9	12	14	17
Fecha		01/08/97	01/08/97	02/08/97	02/08/97	02/08/97	02/08/97	03/08/97	03/08/97
Flujometro		19968	9224	11611	17029	11536	14147	9539	12601
TSM (°C)		21.9	23	21.4	20.6	21.7	22.3	22.7	21.6
Factor (m <sup>3</sup> )		105.31	48.65	59.65	89.81	60.84	74.61	50.31	66.46
Vol (ml/muestra)		19	2.5	2.5	3	7.5	2.8	3	2.8
Vol (ml/100m <sup>3</sup> )		18.04	5.14	4.19	3.34	12.33	3.75	5.96	4.21
Ictioplancton	Estadio								
Engraulidae									
<i>Engraulis ringens</i>	huevo	1119	232	7779	38	29454	2466	44	354
	larva	246	2	805	3			44	47
Clupeidae									
<i>Sardinops sagax</i>	larva		2						
Scombridae									
<i>Scomber japonicus</i>	larva			1				6	
Photichthyidae									
<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	1					1		
Blenniidae									
	larva	1						6	
Atherinidae									
<i>Odontesthes regia regia</i>	larva								3
Labrisomidae									
	larva								2
Sciaenidae									
	larva	2							
Trachichthyidae									
<i>Hoplostethus pacificus</i>	larva	3							

Tabla 5. Composición por capturas (kg) y especies por cala. PISCO 9708

Nombre común	Nombre científico	CALA 1		CALA 2		TOTAL	
		Peso	%	Peso	%	Peso	%
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	2.50	93.53			2.50	0.82
Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	0.05	1.98			0.05	0.01
Ojo de Uva	<i>Hemilutjanus macrophthalmus</i>	0.03	1.12			0.03	0.01
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>	0.09	3.37			0.09	0.02
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>			103.77	34.59	103.77	34.28
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>			67.99	22.66	67.99	22.46
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>			39.36	13.12	39.36	13.00
Suco	<i>Paralonchurus peruanus</i>			32.20	10.73	32.20	10.63
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>			21.47	7.16	21.47	7.09
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>			17.89	5.96	17.89	5.91
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>			8.94	2.98	8.94	2.95
Pámpano pintado	<i>Stromateus stellatus</i>			7.16	2.39	7.16	2.36
Mariposa	<i>Chaetodon humeralis</i>			0.49	0.16	0.49	0.16
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>			0.47	0.16	0.47	0.15
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>			0.21	0.07	0.21	0.06
Lenguado b. chica	<i>Etropus ectenes</i>			0.05	0.02	0.05	0.01
TOTAL		2.67	100	300.00	100	302.67	100

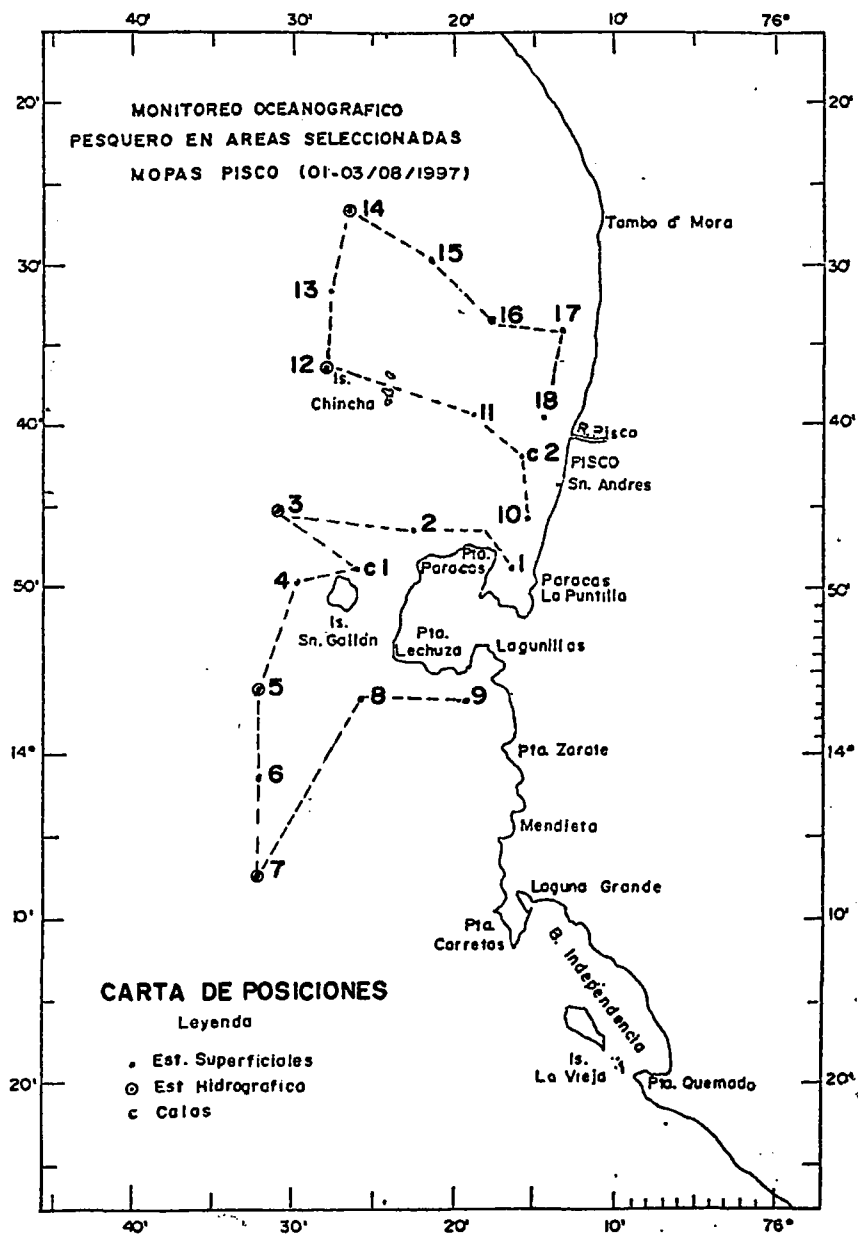


FIGURA 1. Carta de posiciones. MOPAS-Pisco 9708.

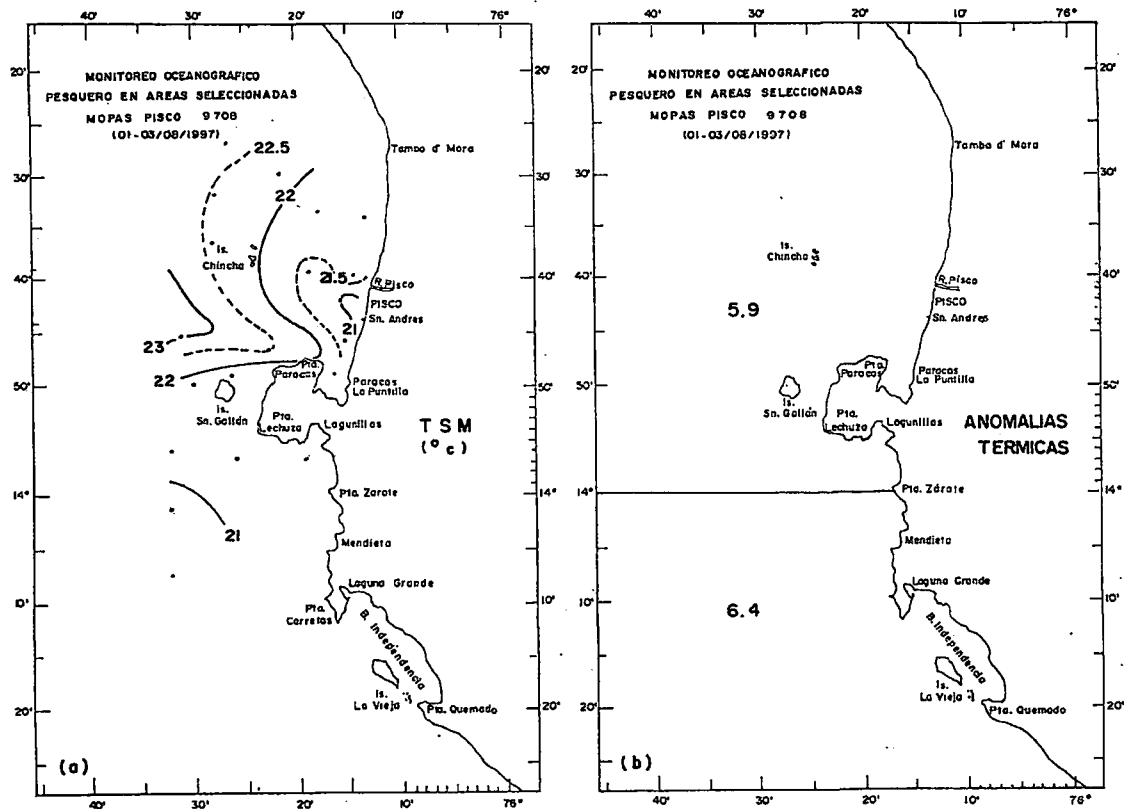


FIGURA 2. Distribución de la temperatura superficial del mar (a) y anomalías térmicas (°C), con datos del MOPAS-Pisco 9708.

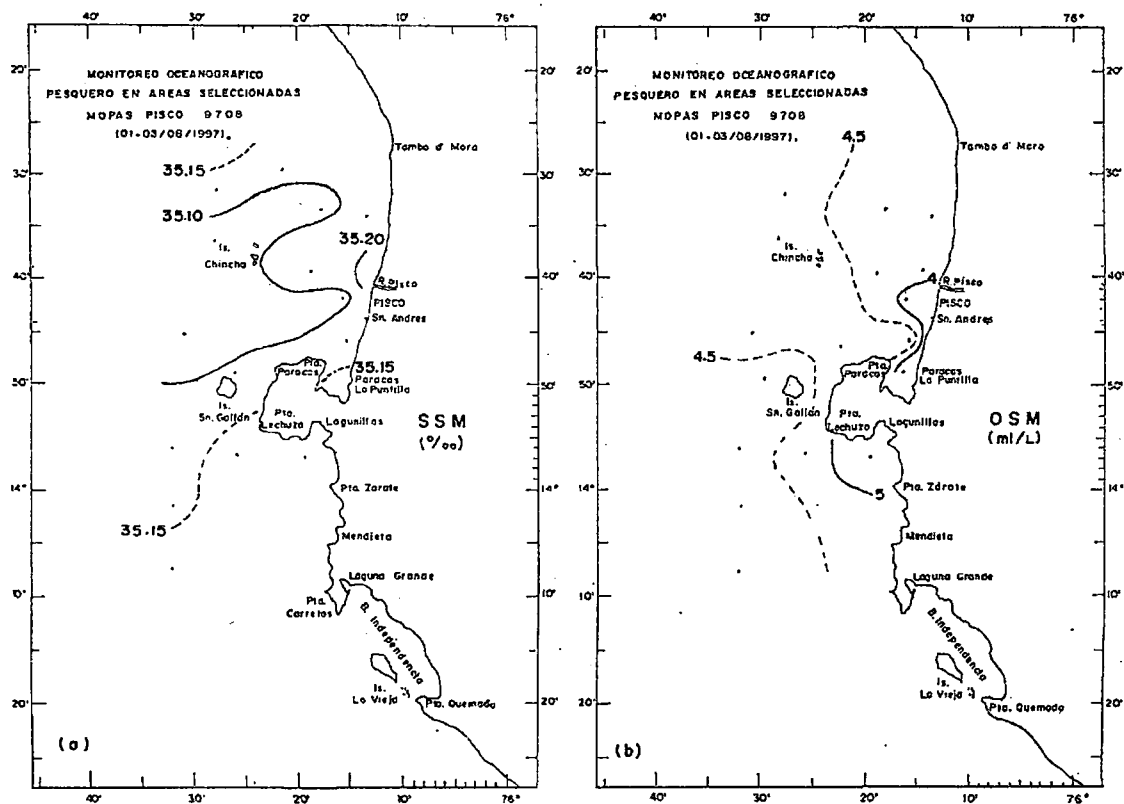


FIGURA 3. Distribución de la salinidad superficial (a) y oxígeno superficial del mar (b), con datos del MOPAS-Pisco 9708.

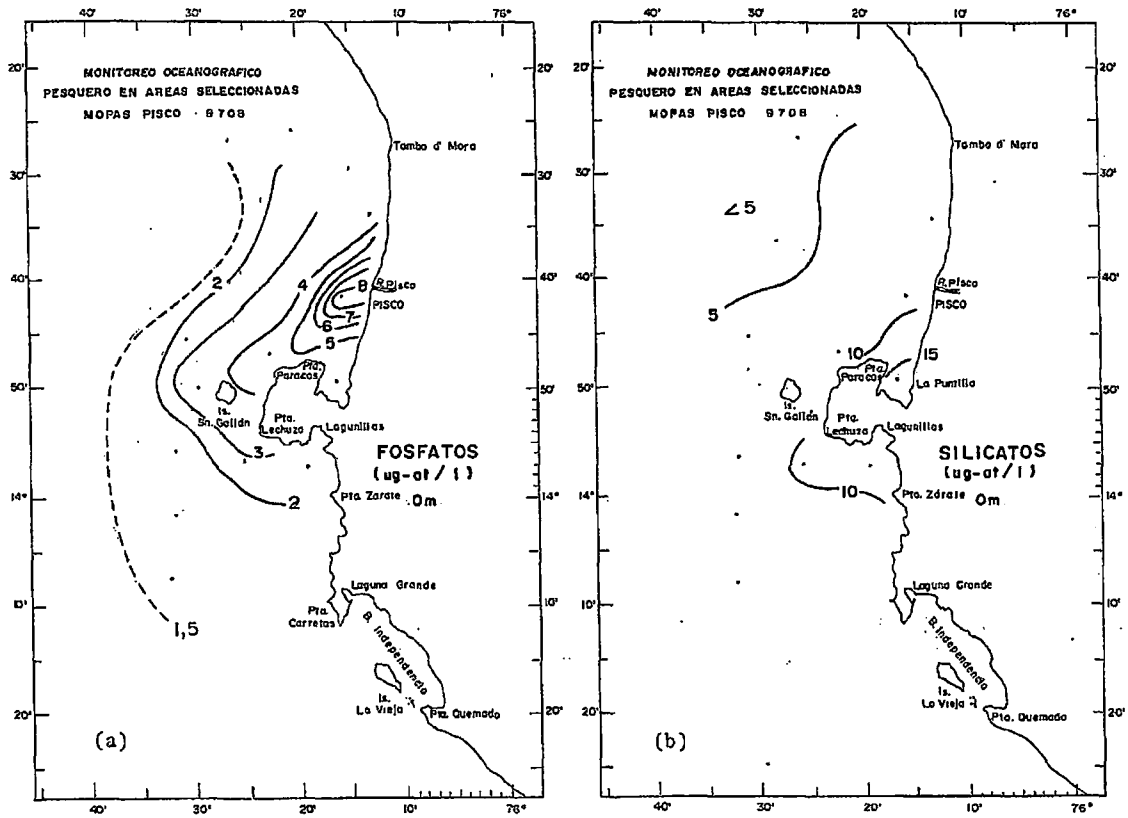


FIGURA 4. Distribución de a) fosfatos y b) silicatos en la superficie del mar. MOPAS-Pisco 9708.

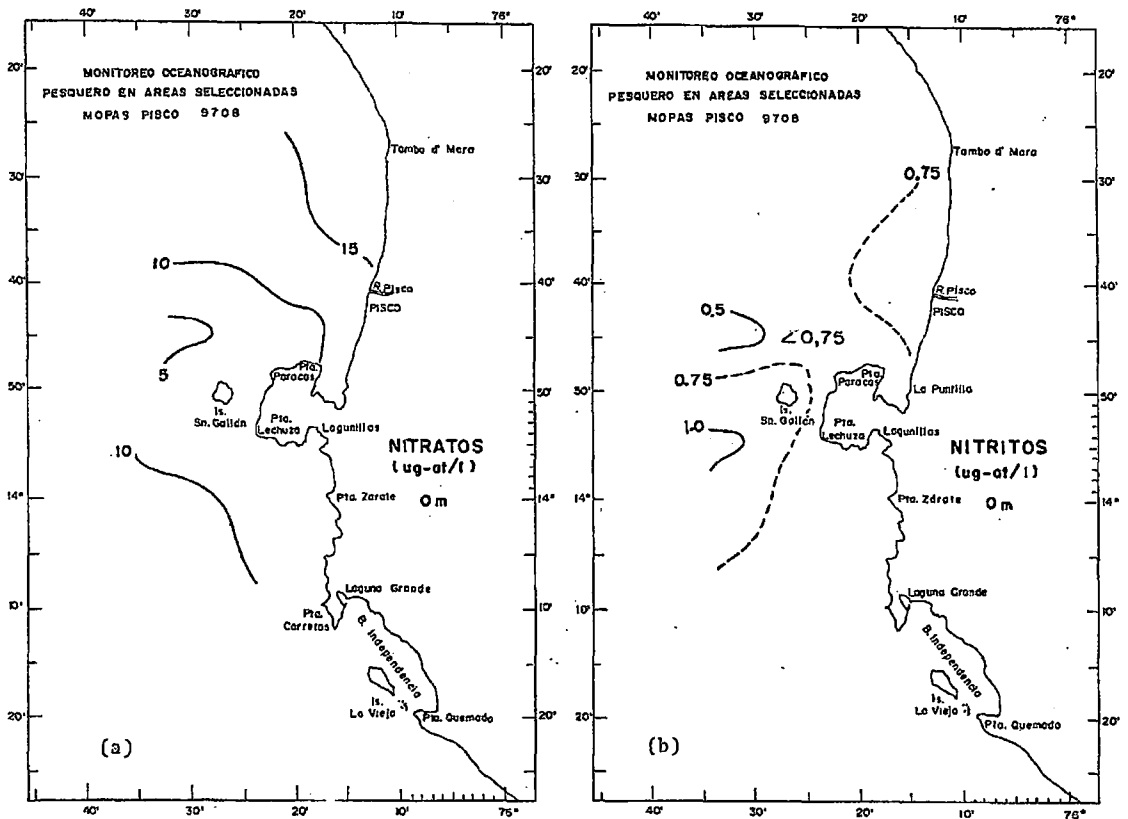


FIGURA 5. Distribución de a) nitratos y b) nitritos en la superficie del mar. MOPAS-Pisco 9708.

MOPAS PISCO 9708

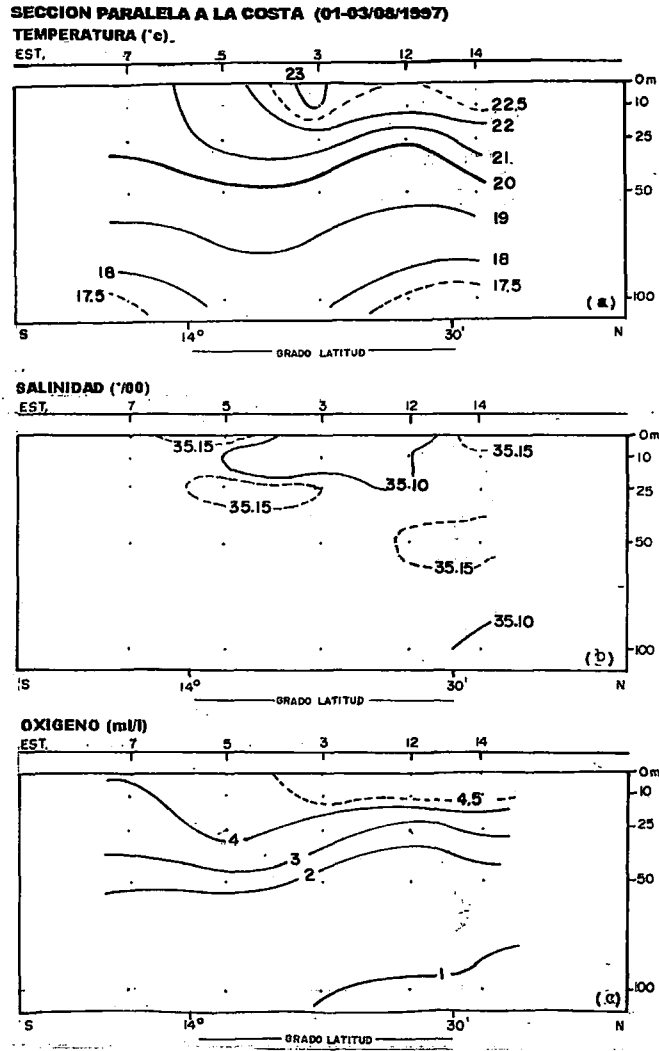


FIGURA 6. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno (c), alrededor de las 15 mn, con datos del MOPAS-Pisco 9708.

MOPAS PISCO 9708

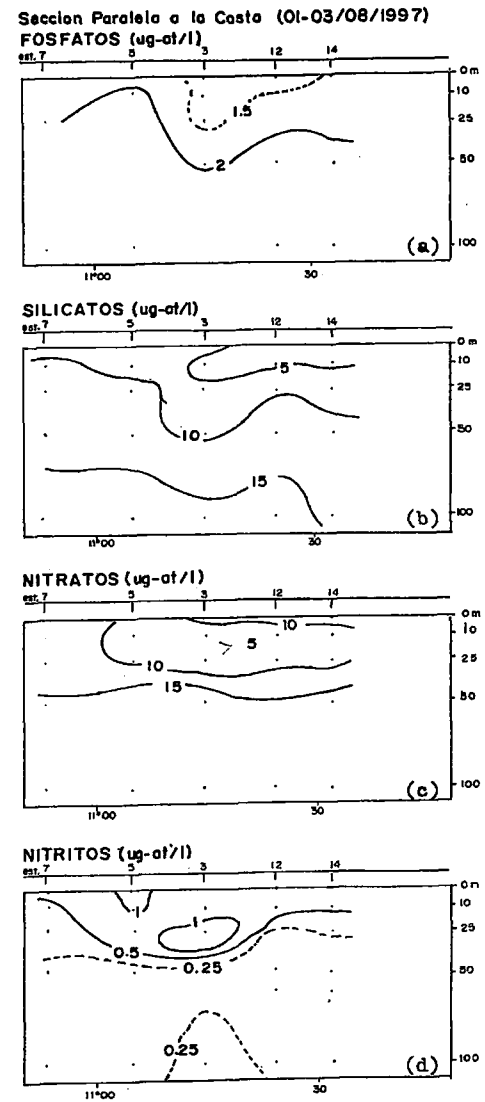


FIGURA 7. Distribución vertical de nutrientes paralela a la costa. MOPAS-Pisco 9708.

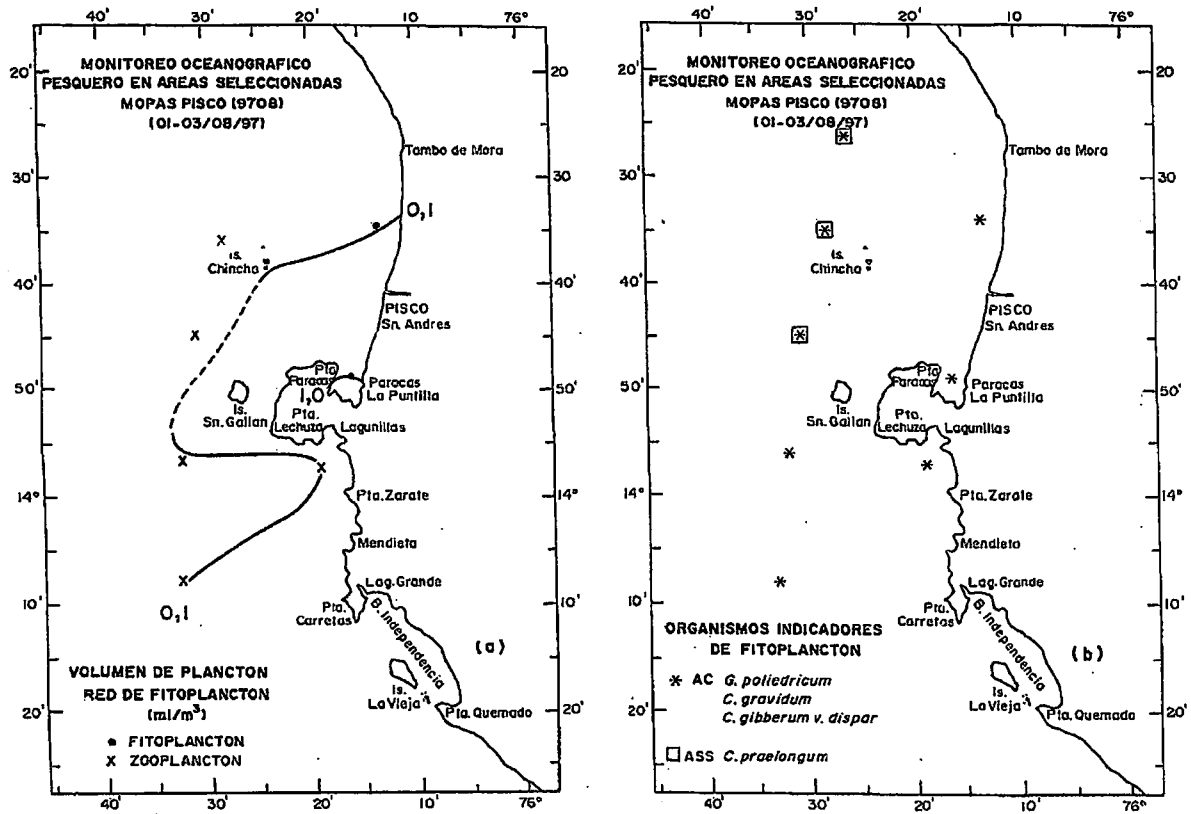


FIGURA 8. Volumen de plancton (a) y organismos indicadores de fitoplancton, con datos del MOPAS-Pisco 9708.

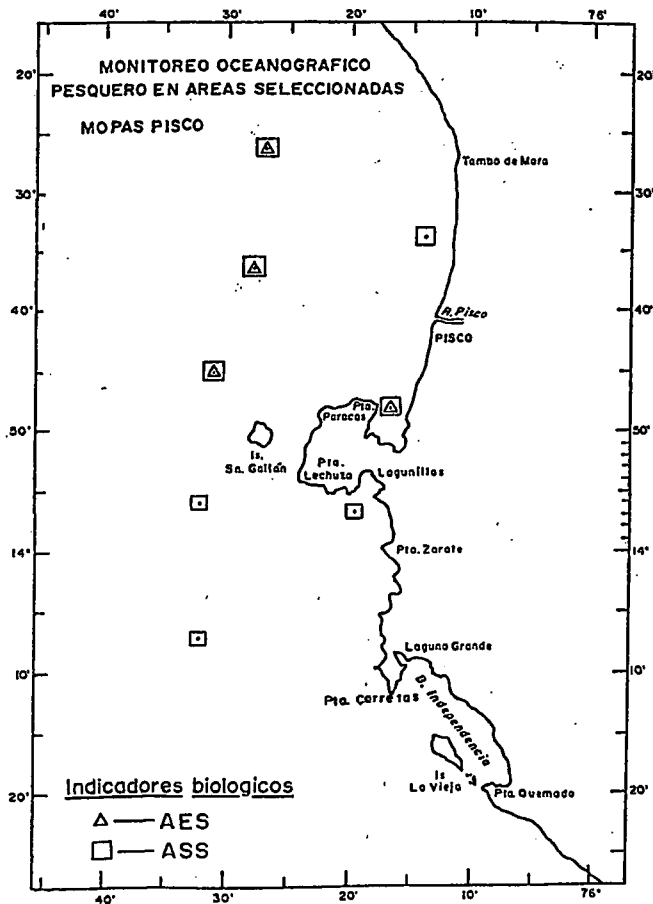


FIGURA 9. Distribución de los indicadores biológicos. MOPAS-Pisco 9708.

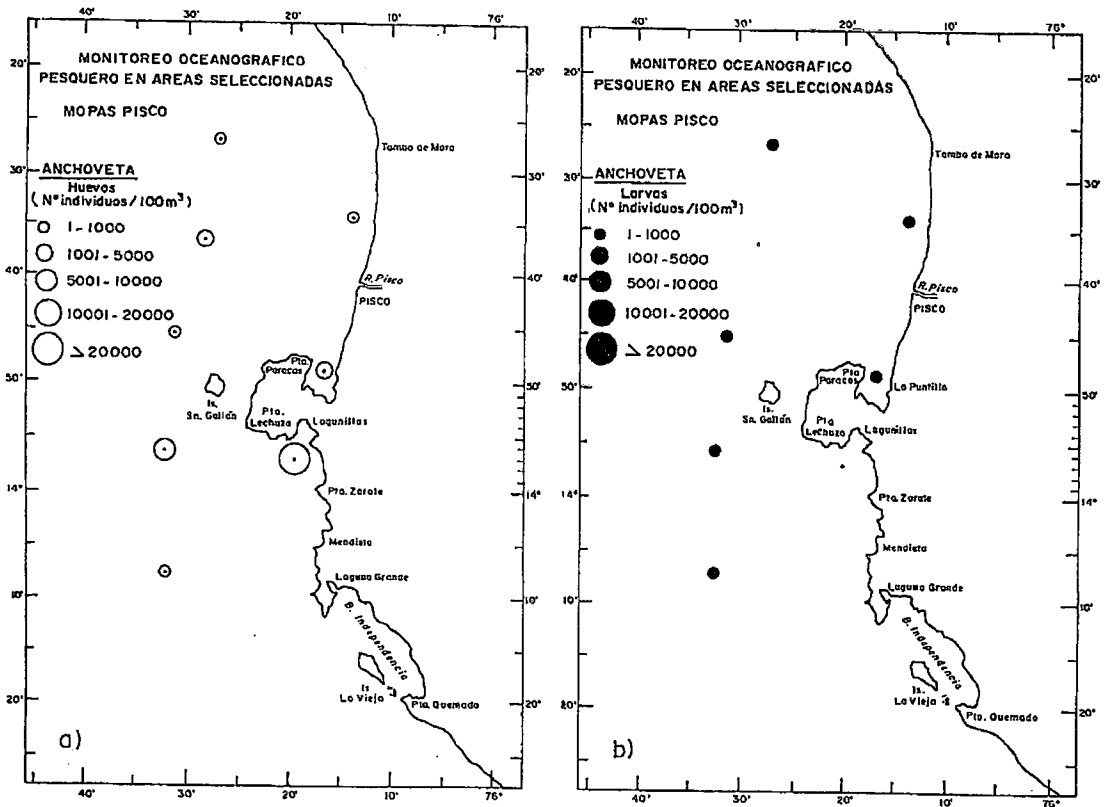


FIGURA 10. Distribución y abundancia de huevos (a) y larvas de anchoveta (b). MOPAS-PISCO 9708.

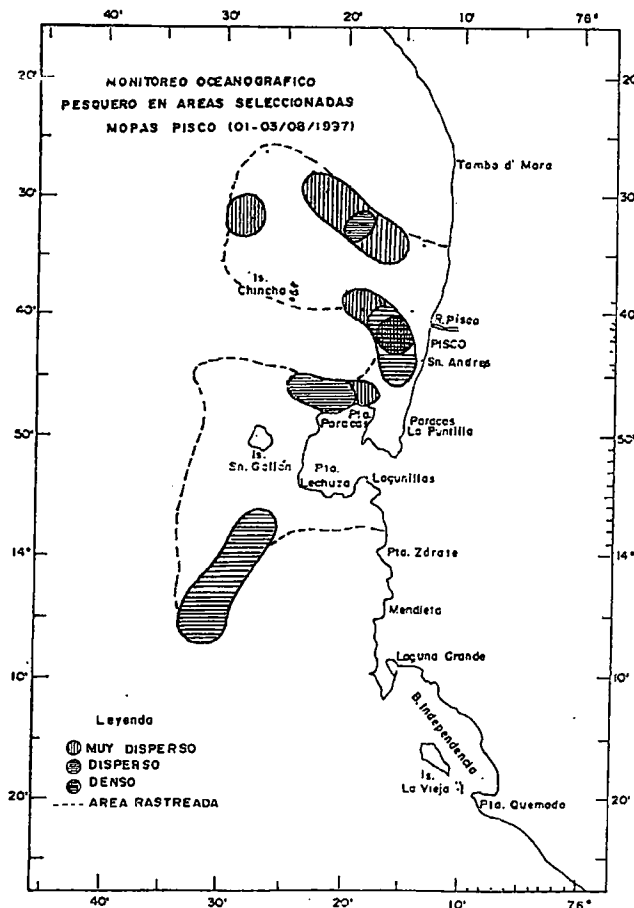


FIGURA 11. Carta de distribución de recursos. MOPAS-PISCO 9708.



**Fig. 12 ESTRUCTURA DE TALLAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES COSTERAS PISCO 9708**

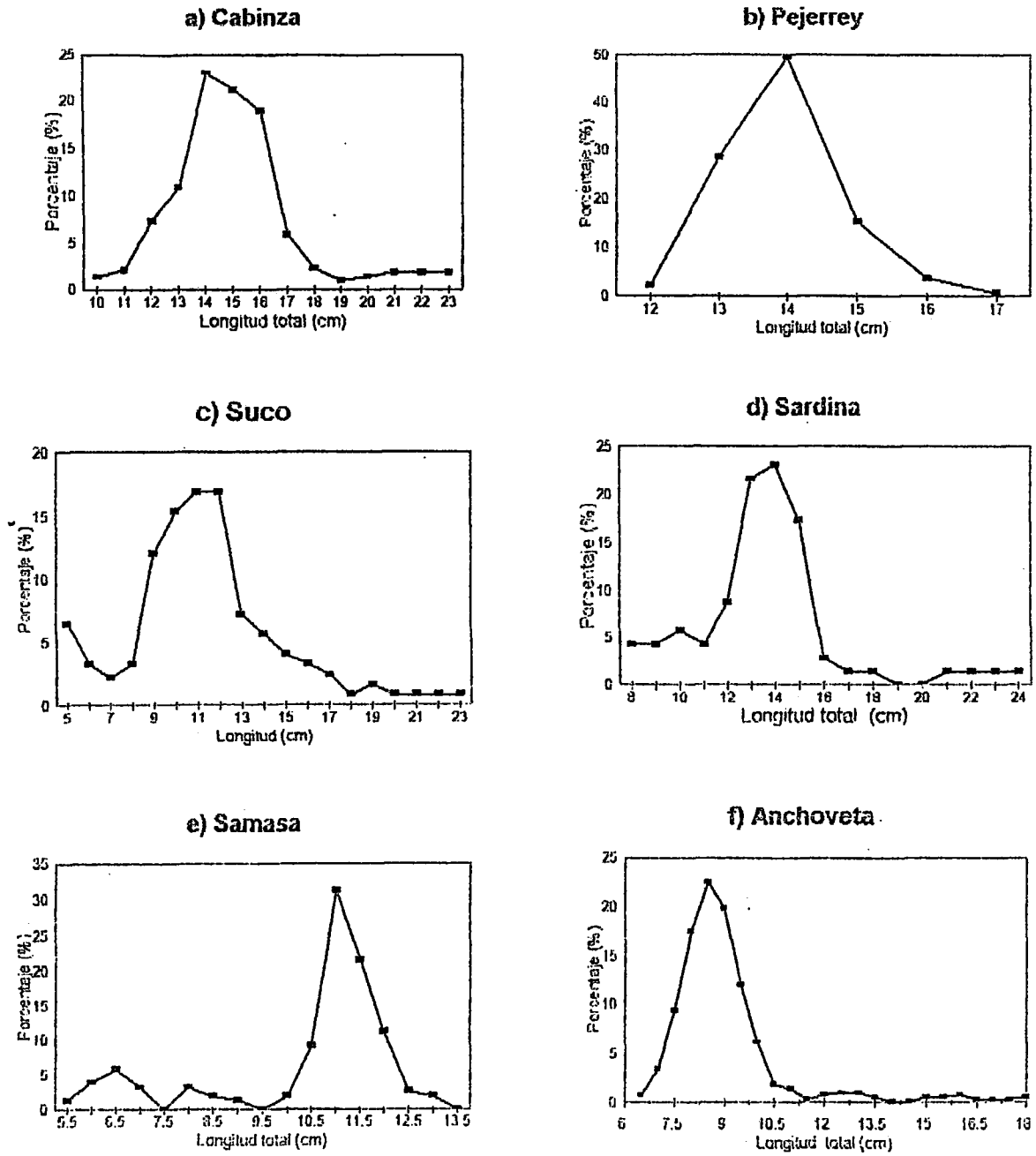


FIGURA 12. Estructura de tallas de las principales especies costeras. MOPAS-Pisco 9708.

Impreso por Visual Service S.R.L.  
José de la Torre Ugarte # 433  
Lima 14 - PERU