



# informe progresivo

nº  
36

Julio  
1996

**Informe integrado de las Operaciones MOPAS 1995**  
(Agosto-Setiembre-October-Noviembre)

*O. Morón-L. Vásquez-E. Delgado-P. Ayon*

**Cultivo masivo de la microalga nativa Isochrysis sp.,  
como fuente de alimento de post-larvas de moluscos bivalvos**

*Rosario Cisneros Burga*

DGIO - 12  
DGIRH - 21

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos .

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

**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

## CONTENIDO GENERAL

Informe integrado de las Operaciones MOPAS 1995 (Agosto-Setiembre-October-Noviembre) <i>O. Morón-L. Vásquez-E. Delgado-P. Ayon</i>	3
Cultivo masivo de la microalga nativa <i>Isochrysis</i> sp., como fuente de alimento de post-larvas de moluscos bivalvos <i>Fosario Cisneros Burga</i>	65

# INFORME INTEGRADO DE LAS OPERACIONES MOPAS 1995

(Agosto-Setiembre-October-Noviembre)

(O. Morón-L. Vásquez-E. Delgado-P. Ayon)

## CONTENIDO

RESUMEN DE LAS CUATRO OPERACIONES MOPAS DURANTE 1995	4
INTRODUCCION	6
MATERIALES Y METODOS	6
MOPAS PAITA	8
Distribución Superficial de temperatura y salinidad	8
Distribución Vertical de temperatura y salinidad	9
Fitoplancton	9
Ictioplancton	10
Recursos	10
Distribución y Concentración	10
Operaciones de Pesca	10
Análisis Biológico	10
Discusión y Conclusiones	10
MOPAS CHIMBOTE	21
MOPAS CALLAO	31
MOPAS PISCO	41
MOPAS ILO	51
ANEXO 1	62
Personal científico participante	62
Personal responsable de los análisis e informes preliminares	63

## RESUMEN DE LAS CUATRO OPERACIONES MOPAS DURANTE 1995

En general, los 4 monitoreos realizados durante 1995 en Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, mostraron presencia de aguas relativamente frías, con temperaturas por debajo de los promedios patrones en toda las áreas evaluadas.

En la zona de Paita no se presentaron avances significativos de Aguas Ecuatoriales Superficiales lo que no es común en esta zona, esto debido a la persistencia de los vientos Alisios del Sureste, los que generaron una mayor intensidad del afloramiento durante todo el período de evaluación; solo en octubre las Aguas Ecuatoriales se observaron frente a Talara, para luego replegarse al norte, mientras las Aguas Subtropicales Superficiales tuvieron una influencia variable en el tiempo y espacio, permaneciendo comúnmente fuera del área de estudio o mezclada con las Aguas Costeras Frías.

En Ilo resaltó la presencia de Aguas Templadas de la Subantártica (frías y de baja salinidad, de agosto a noviembre) lo que motivó la formación de aguas de mezcla no favorables para los cardúmenes de peces.

Respecto al desove, el recurso anchoveta presentó en Paita un promedio de 96 huevos/m<sup>2</sup> en agosto, incrementándose hasta 21 600 huevos/m<sup>2</sup> en noviembre; en Chimbote se regis-

tro promedios de abundancia de huevos entre 583 huevos/m<sup>2</sup> (noviembre) y 36 501 huevos/m<sup>2</sup> (setiembre); los promedios frente al Callao estuvieron entre 9 368 huevos/m<sup>2</sup> en agosto y 52 252 huevos/m<sup>2</sup> en noviembre; Pisco registró promedios entre 370 huevos/m<sup>2</sup> (noviembre) y 8 673 huevos/m<sup>2</sup> (agosto); Ilo presenta promedios entre 6 huevos/m<sup>2</sup> y 5 049 huevos/m<sup>2</sup>.

Así mismo, los cardúmenes de peces se presentaron «muy dispersos» y «dispersos» principalmente dentro de las 5 millas, y en casos excepcionales manchas «densas» de anchoveta.

El resumen general por áreas es el siguiente:

### **MOPAS PAITA**

Las condiciones presentadas, frente a Paita, se podrían encuadrar como moderadamente anómalas, considerando que comúnmente las AES se desplazan hacia el sur en primavera, dando lugar a la formación del Frente Ecuatorial, lo que no se ha dado en esta oportunidad.

Durante los MOPAS Paita se han detectado cardúmenes de anchoveta, no habiéndose capturado muestras por el arte usado (red sardinera), asimismo en esta área se han presentado en toda la época de muestreo huevos y larvas de anchoveta (96 huevos/m<sup>2</sup>, agosto y 21 600 huevos/m<sup>2</sup>, noviembre).

Las mayores capturas registradas en octubre tienen relación con la presión que ejercieron hacia la costa las AES (norte) y ASS (sur), dando lugar a una mayor concentración del recurso cerca de la costa. La cachema fue la especie más representativa (965.8 kg), siguiéndole el Chiri o espejo (127.4 kg). La mayor captura se realizó en octubre (1020 kg) y la menor en agosto (55.5 kg).

### **MOPAS CHIMBOTE**

El área comprendida entre Chicama y Chimbote se caracteriza por las fluctuaciones de las ASS hacia el oeste-este y muy próximo a la costa. Durante agosto y noviembre no se registró una gran aproximación a la costa de estas aguas, predominado características frías y bajas salinidades propias de las ACF.

El ictioplancton estuvo constituido por huevos y larvas de anchoveta *Engraulis ringens*, larvas de las familias Gobiesocidae, Atherinidae, Paralichthyidae y Sciaenidae entre otros. Las larvas de pejerrey se encontraron en casi todas la épocas de muestreo pero con bajas abundancias (5 larvas/m<sup>2</sup>).

Los registros acústicos indicaron que los pocos cardúmenes observados se han presentado por encima de los 30 m de profundidad, los que se relacionan con temperaturas entre 15 a 17°C y salinidades de 34.9 a 35.1 ‰.

Las especies más representativas en las calas de comprobación han sido la lorna (692 kg), lisa (58.06 kg), pejerrey (30.3 kg), cabinza (29 kg) y cachema (21.5 kg).

### **MOPAS CALLAO**

El Callao también presentó un ambiente frío, con anomalías térmicas muy próximas al patrón mensual. Por lo general el área costera de Huacho presentó las más

bajas temperaturas y salinidades. Las aguas relativamente cálidas y salinidades mayores de 35.1 ‰ (ASS), se han presentado al norte de Pta. Salinas entre agosto y noviembre, y frente al Callao en setiembre.

El ictioplancton durante el período de muestreo registró 11 tipos de larvas de peces, principalmente larvas de anchoveta y pejerrey en toda el área muestreada. En setiembre aparecen larvas y post-larvas de agujilla, así como de las familias *Sciaenidae* y cuya presencia continúa en noviembre.

En general han predominado concentraciones «muy dispersas» de cardúmenes de peces, por lo que la actividad pesquera en esta zona ha sido pobre. La captura principal de «muestreo» ha sido de anchoveta 697.4 kg, siguiéndole la lorna con 135 kg, estas especies se capturaron principalmente en octubre.

### **MOPAS PISCO**

El ambiente marino frente a Pisco presentó 2 áreas de características muy diferenciadas debido principalmente a la configuración de la costa y a las islas adyacentes, al norte de la isla San Gallán se han presentado temperaturas entre 16 a 20 °C, mientras que hacia el sur de esta isla han predominado valores menores de 15 °C, asociados a concentraciones relativamente bajas de salinidad y oxígeno.

El ictioplancton ha presentado un promedio de 12 tipos de larvas de peces observándose huevos y larvas de anchoveta y samasa. Asimismo se ha podido determinar que la samasa (*Anchoa nasus*) ha desovado a partir de octubre, pues en meses anteriores no se registraron ni huevos ni larvas de esta especie.

La mayor captura se realizó en setiembre (5521 kg). Aparte de la anchoveta negra y blanca, fue la cabinza la especie de consumo directo de mayor captura (977.2 kg), siguiéndole la lorna (502.1 kg) y el pejerrey (329.1 kg).

Las condiciones extremadamente frías han dado lugar a que los pocos cardúmenes de peces se concentren en aguas ligeramente cálidas, donde se han realizado las principales capturas.

### **MOPAS ILO**

Durante los MOPAS Ilo, la superficie del mar ha ido experimentando un aumento paulatino y mensual de la temperatura, de los 14.5 a 17.5°C que se registró en agosto, subió a 15-21°C en noviembre, variando las anomalías térmicas de -0.1 a -0.4 en agosto a valores entre 0.1 a 1.4°C en octubre y noviembre. El área presenta pequeños núcleos fríos próximos a la costa, relacionados con focos de afloramiento.

Ha sido muy notoria la presencia de las Aguas Templadas de la Subantártica, las cuales se han presentado en los cuatro meses de estudio a profundidades variables de 10 a 50 m de profundidad.

Entre Agosto-noviembre se reportó larvas de 8 especies ícticas, se pudo observar desove de anchoveta (entre 6 y 5049 huevos/m<sup>2</sup>).

Por lo observado, la presencia de aguas con temperaturas y salinidades menores de 15°C y 34.85‰ respectivamente no son favorables para los cardúmenes de peces, habiendo contribuido negativamente en la pesca artesanal.

La anchoveta ocupó el primer lugar en la pesca durante los monitoreos (1500 kg), siguiendo la cabinza (317.5 kg), la lorna (130 kg), camotillo (100.12) y el pejerrey (101.3 kg), entre las especies que sobrepasaron los 100 kg.

## INTRODUCCION

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), y su antecesor, el Instituto de Investigación de los Recursos Marinos (IREMAR), han hecho aportes importantes sobre el conocimiento de los recursos pelágicos-demersales y las características hídricas en que se desenvuelven estas especies, avanzándose lentamente en el conocimiento de las condiciones oceanográficas más apropiadas o desfavorables para los recursos costeros, principal fuente de trabajo del pescador artesanal y de alimentación por consumo humano directo.

El Proyecto Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS), que se viene desarrollando bajo el marco del Convenio MYPE-IMARPE (R.M. No. 317-93-PE), esta cubriendo en parte este vacío, dado que la pesquería no es una actividad de recursos inagotables, sino de recursos renovables, sujetos a la acción del hombre, la competencia entre las especies vivas del mar y en gran parte a los cambios oceanográficos, por lo que se viene realizando un monitoreo bio-oceanográfico mensual en áreas frente a Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, que nos permite ampliar dicho conocimiento y al mismo tiempo hacer un seguimiento de los cambios en los recursos y su hábitat.

Las Operaciones MOPAS dentro del convenio, se iniciaron en agosto de 1995, en las 5 áreas mencionadas anteriormente, con una duración de tres días por área, en cada una de ellas se han efectuado observaciones bio-oceanográficas hasta 15 mn de la costa y registros acústicos durante el recorrido, se han realizado lances de comprobación en las principales zonas de pesca utilizando para este fin artes de pesca tradicionales tales como el «bolichito», «boliche sardinero», «boliche ancho-vetero» y red «cortina».

En su debida oportunidad se han presentado los informes regularizados de cada una de las operaciones MOPAS, los cuales han sido publicadas como informes progresivos del IMARPE.

El presente informe, da a conocer en detalle las características más saltantes durante las 4 operaciones MOPAS de 1995.

## MATERIAL Y METODOS

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) durante el año 1995, se realizó entre agosto y noviembre, prospectándose zonas hasta aproximadamente 15 mn de la costa y entre las siguientes latitudes:

MOPAS	AREA	DIAS AGOSTO	DIAS SETIEMBRE	DIAS OCTUBRE	DIAS NOVIEMBRE
Paita	04° 36' 05° 35'	20-22	18-20	25 - 27	21 - 23
Chimbote	07° 40' 09° 00'	15-18	22 - 24	21 - 24	18 - 20
Callao	11° 05' 12° 30'	15-18	20 - 22	23 - 25	23 - 25
Pisco	13° 32' 14° 12'	16-18	20 - 23	21 - 23	26 - 28
Ilo	17° 17' 18° 15'	21-25	25 - 28	26 - 28	20 - 22

Se contrataron para este fin, embarcaciones entre 20 y 80 TM de capacidad de bodega. Cada una de las embarcaciones ha contado con ecosonda, para realizar un rastreo acústico durante el recorrido y determinar la distribución y concentración de cardúmenes de peces, de acuerdo a 4 categorías de un escala relativa: nulo, muy disperso, disperso, denso y muy denso.

En cada área se realizaron transectos perpendiculares a la costa, e intertransectos de 15 a 20 mn, utilizando durante el recorrido compás de navegación y un Sistema de Posicionamiento Global.

Para el estudio del ambiente se realizaron estaciones hidrográficas con muestreos a niveles de 0, 10, 25, 50 y 100 m de profundidad, y estaciones superficiales en los puntos medios de los transectos e intertransectos, registrándose la temperatura y obteniéndose muestras de agua para el análisis de salinidad, oxígeno, nutrientes, clorofila «a», fitoplancton cuantitativo en cada uno de los niveles.

Se colectaron muestras de plancton superficial con red estándar de fitoplancton y red estándar de zooplancton de 75 y 333 micras de abertura de malla respectivamente, en arrastres horizontales superficiales durante 5 minutos a velocidades que oscilaron entre 2,5 y 3 nudos. Los resultados así obtenidos se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (ml/m<sup>3</sup>).

Las muestras posteriormente fueron analizadas cualitativamente, anotándose la proporción en que aparecen los principales grupos del plancton así como de las especies más abundantes, otorgándole valores arbitrarios según metodología estandarizada del área de Plancton, como sigue: ausente, presente, poco abundante, abundante, muy abundante.

La finalidad de este tipo de análisis es la de examinar la presencia y abundancia las especies en relación con las diferentes masas de agua, capaces de proporcionar datos suplementarios a los conseguidos a través de métodos hidrográficos, para analizar la correspondencia que existen entre ambos.

La determinación se trató de realizar hasta el nivel de especie, en algunos casos se hizo sólo hasta nivel de familia. Las abundancias de huevos y larvas se expresan en número de huevos o larvas por m<sup>2</sup>.

Por medio del análisis del ictioplancton se puede conocer indirectamente épocas, áreas y magnitudes de desove de especies de importancia económica para la pesca artesanal, pudiendo ser de gran ayuda en la toma de decisiones para una regulación futura.

Por otro lado se realizaron lances de comprobación para la determinación de peces y su relación con el ambiente, utilizando para este fin artes de pesca tradicionales tales como el «bolichito», «boliche sardinero», «boliche anchovetero» y red «cortina». A bordo se realizaron los análisis biométricos y biológicos de las especies capturadas, determinando sus tallas, moda y estadios sexuales.

La información de temperatura fue obtenida con termómetros de inversión marca Richter & Wiese y/o Kahlsico, para el cálculo de la salinidad se determinó la conductividad usando el salinómetro Kahlsico RS - 10 transformándose estos a salinidad. El análisis de oxígeno se realizó empleando el método de Winkler modificado por Carpenter (1965).

## **MOPAS PAITA (Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre de 1995)**

### **Distribución Superficial**

#### **Temperatura (°C) (Fig.1)**

La temperatura superficial del mar (TSM °C) durante los cuatro meses de estudio presentó un rango de variación de 15.9 a 20.4 °C. Los valores más elevados se ubicaron cerca a la costa, al sur de Punta Balcones y en la Bahía de Sechura, disminuyendo entre 1 a 2°C mar afuera. Las temperaturas más bajas se presentaron frente a Paita y Pta. Falsa.

El frente Ecuatorial (FE), formado por la convergencia de las aguas cálidas procedentes del norte de los 4°S, y las frías del sur, que comunmente se observa entre Talara a Paita, ha sido desplazado hacia el norte, por el persistente afloramiento del área.

Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se observaron ligeramente solo en el mes de octubre, y alrededor de las 10 mn frente a Talara, con valores moderados de temperatura (17-18°C) y salinidades menores de 34.8 ‰.

Anomalías térmicas negativas entre -0.5 a -1.5°C, indicadores del afloramiento costero, se observaron en toda el área de estudio los meses de agosto y setiembre (Tabla 1), variando en octubre a positivas de 1.1°C en el C.M. 308-41 (frente a Talara), debido a la ligera proyección al sur de las AES. Por el repliegue hacia el norte de estas aguas, nuevamente en noviembre se registraron valores negativos de -1.3°C en el mencionado cuadrado.

#### **Salinidad (‰) (Fig.2)**

En superficie, en el mes de octubre se presentaron los rangos extremos de salinidad, variando estos de 34.73 a 35.16 ‰; el primero frente a Talara por la mencionada proyección de las AES en el mes de octubre, mientras



que el más elevado se ubicó en la bahía de Sechura, relacionado con las altas temperaturas, y principalmente por evaporación del agua de mar.

Predominaron valores de mezcla entre 35.0 a 35.1 ‰, debido a la interacción de las Aguas Costeras Frías asociadas al afloramiento y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), estas últimas se observaron con poca intensidad frente a Sechura.

### Distribución vertical (Fig.3)

Los meses de agosto-setiembre se presentaron las temperaturas más elevadas en la columna de agua con valores entre 16.6 a 14.48°C (de 0 a 100 m), aumentando los meses siguientes a 18°C en la capa superficial, y manteniendo valores algo similares a 100 m.

Durante los 4 meses se ha presentado una débil termoclina, compuesta por 2 a 3 isotermas (entre 15 a 17°C) ubicada sobre los 40 m de profundidad. La isoterma de 15°C ha presentado fluctuaciones entre 30 a 70 m de profundidad, presentando en setiembre su mayor aproximación a la superficie (30 m).

Al igual que la temperatura los 2 primeros meses se observaron las más bajas concentraciones de salinidad en la columna de agua, predominando valores entre 35.0 a 35.07 ‰, conformando una capa homohalina entre 0-100 m. Los meses de octubre-noviembre se observó incursión de las ASS, dando lugar a formación de núcleos dispersos con salinidades mayores de 35.1 ‰.

### Fitoplancton (Fig.4)

En invierno (agosto-setiembre), los volúmenes de plancton variaron entre 0.07 ml/m<sup>3</sup> y 3.5 ml/m<sup>3</sup>, con un promedio de 0.7 ml/m<sup>3</sup> (Figs.4a-4b).

En general la predominancia del fitoplancton se presentó en las estaciones ubicadas entre Talara y Punta La Cruz, en donde destacaron diatomeas como *Coscinodiscus wailesii*, *Detonula pumila*, *Thalassiosira angulata* y *Thalassionema nitzschioides*. Dentro del grupo de los dinoflagelados se reportaron las especies cosmopolitas de ACF y especies de aguas cálidas al norte de B. Paita, con *Ceratium candelabrum*, *Ceratium vultur*, *Ceratium trichoceros*, *Ceratium massiliense*, *Ceratium gibberum v. subaequale*, *Ornithocercus steinii* y *Protoperidinium ovum*.

En primavera (octubre-noviembre), los volúmenes de plancton variaron entre 0.09 y 7.69 ml/m<sup>3</sup>, asociados a TSM entre 15.2° y 19° C (figs.4c-4d).

En toda el área se determinó que en menos del 60 % de las estaciones predominó el fitoplancton con las mayores abundancias localizadas al sur de Talara, frente a Punta La Cruz, B. Sechura y B. Paita, destacando *Lauderia borealis* y *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros socialis*, seguidas por *C. curvisetus*, *C. debilis* y *C. lorenzianus* y *Detonula pumila*.

*Gonyodoma polyedricum* especie de aguas cálidas se hizo presente al norte de la Bahía de Paita, principalmente en el mes de octubre.

## Ictioplancton

Durante todo el período de muestreo se han reportaron 27 especies a nivel de ictioplancton. El número promedio de especies en cada muestreo fue de 13 especies. Siendo los huevos y larvas de *Engraulis ringens* (anchoveta), *Anchoa nasus* (anchoveta blanca o samasa) y *Sardinops sagax sagax* (sardina), larvas de las familias Blenniidae (Borrachos), Atherinidae (pejerreyes) y Sciaenidae los que se presentaron en toda la época de muestreo.

Además de estas larvas, se presentaron en forma temporal larvas de las familias Clinidae (trambollos), Gerreidae (mojarras), Gobiesocidae (peje sapos), Gobiidae (góbidos) y Merlucciidae (merluza) entre otros.

Las larvas de la familia Atherinidae (pejerreyes) se presentaron en todo el período de muestreo, sin embargo se determinó que las larvas del género *Nectarges* se presentaron solamente entre agosto y setiembre, mientras que larvas de *Odontesthes regia regia* se reportaron en octubre y noviembre, ambas especies distribuidas en la Bahía de Sechura.

Para la anchoveta en el mes de agosto se determinó un promedio de 96 huevos/m<sup>2</sup>, incrementándose en los siguientes meses a 585, 1510 y 21 600 huevos/m<sup>2</sup>. En el caso de las larvas se observó una tendencia similar excepto en noviembre que se encontró una disminución en las larvas. En el caso de las larvas el comportamiento estuvo sujeto a los movimientos de advección.

## Recursos

### Distribución y concentración

En general la concentración de los cardúmenes de peces presentaron en la categoría de «muy dispersas» a «dispersas», ubicándose las mayores concentraciones dentro de las 5 millas y entre los 0 y 20 de profundidad en los meses de agosto y setiembre, resaltando en el primer mes la presencia de anchoveta en densos cardúmenes en la zona de Sechura disminuyendo hacia Paita, mientras que entre Paita y Talara predominaron especies demersales, en cambio setiembre presentó solamente un núcleo denso a 16 mn frente a Colán.

Por otro lado las concentraciones «dispersas» cerca al fondo (14 m) que se presentaron en setiembre entre de Pta. Balcones y Río Chira, fueron cache-ma, pámpano, lengüeta entre otros.

Hay que resaltar que en octubre se registraron concentraciones de cardúmenes «muy densas» y «densos» de jurel, frente a Talara.

Respecto a la distribución batimétrica, los recursos se ubicaron principalmente entre los 10-30 m (octubre) y 0-40 m de profundidad (noviembre), tanto de día como de noche.

## Operación de pesca

Se realizaron un total de 12 lances, correspondiendo 5, 2, 3 y 2 lances a los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre respectivamente. La tabla Nro 2 muestra que la mayor captura se realizó en octubre (1020 kg) y la menor en agosto (55.5 kg), la especie «cachema» fue la más representativa (965.8 kg en total) siguiéndole en orden el chiri o espejo (127.4 kg), el pámpano (65.4 kg) y el bereche (80.55 kg); las tres primeras especies han sido capturadas en las 4 operaciones, mientras que el bereche se presentó en la operación de setiembre.

En noviembre se capturó 75.8 kg pero presentó la mayor variación de especies (20 en total), predominando la cachema y el chiri con 21.3 y 11.3 kg respectivamente. Las principales áreas de pesca están ubicadas alrededor de Pta. Balcones, próximas al Río Chira, frente a Sechura y entre Pta. Balcones-Río Chira.

## Análisis biológico

Del análisis biológico de agosto se tiene que la moda de la anchoveta fue de 17.5 cm predominando el estadio sexual IV, la cachema (lance 2) presentó una moda de 16.0 cm estando en estadios virginales; la cachema (lance 3) presentó una moda de 22 cm y estadios entre III y II.

En setiembre el suco presentó una moda de 18 cm y la cachema de 22 cm. El estadio sexual predominante en las calas fue el III para ambas especies, con un 59% y 51% (de la muestra) para el suco y la cachema respectivamente.

En los siguientes meses la cachema arrojó una moda de 16 cm (octubre) y de 18 y 20 cm (noviembre). Para el análisis biológico se tomó muestras de esta especie obteniéndose que el estadio sexual predominante fue el III en ambos muestreos.

El análisis realizado en octubre del contenido estomacal de 13 estómagos con restos, dio como resultado que el 38.5 % contenía samasa, 15.4 % calamar, 7.6 anchoveta y 38.5 % otros peces.

## Discusión y conclusiones

En general, en el invierno y primavera de 1995, el ambiente oceanográfico durante el «MOPAS Paita» ha presentado características frías y salinidades de mezcla, por la interacción de las ACF, ASS y AES; las 2 últimas masas de agua se han presentado algo replegadas hacia el oeste y norte respectivamente, predominando por lo tanto las ACF.

Las condiciones presentadas se podrían encuadrar como moderadamente anómalas, considerando que comunmente las AES se desplazan hacia el sur en primavera, dando lugar a la formación del Frente Ecuatorial a la altura de Talara, y en algunos casos algo más al sur, lo que no se ha dado en esta oportunidad, debido a fenómenos meteorológicos-oceanográficos, como han sido los persistentes vientos del S.E y la mayor intensidad del afloramiento entre otras anomalías.

Características algo similares se presentaron en invierno y primavera de 1985 (Urquiza, et al, 1987), cuando predominaron temperaturas entre 16 a 17°C y salinidades alrededor de 35.0 ‰ frente y norte de Talara; estas características frías se proyectaron hasta el otoño de 1986, observándose durante el crucero 9604-05 BIC SNP-1 notoria presencia de cardúmenes de anchoveta en el área norte (Paita-frontera norte), especie que no es común en esta área.

Cabe resaltar que durante los MOPAS Paita también se han detectado cardúmenes de anchoveta, no habiéndose capturado muestras representativas por el tamaño de cocada del arte de pesca usado (red sardinera), asimismo en esta área se han presentado en toda la época de muestreo huevos y larvas de anchoveta blanca o samasa y sardina, larvas de las familias *Bleimiidae* (borrachos), pejerreyes y *Sciaenidae*.

Para la anchoveta en el mes de agosto se determinó un promedio de 96 huevos/m<sup>2</sup>, incrementándose en los siguientes meses a 585, 1510 y 21 600 huevos/m<sup>2</sup>. En el caso de las larvas se observó una tendencia similar excepto en noviembre que se encontró una disminución.

Para el invierno, los volúmenes de plancton resultaron inferiores a 3.5 ml/m<sup>3</sup>, diferenciando con lo hallado por ANTONIETTI et al. 1992, quién encontró un volumen máximo fue de 4.6 ml/m<sup>3</sup>, con promedio de 2.05 ml/m<sup>3</sup>, coincidiendo con los promedios patrón de temperatura normales para la época del año, descritos por ZUTA y GUILLEN, (1970).

Asimismo, los volúmenes promedio en esta evaluación fueron relativamente altos (0.7 ml/m<sup>3</sup>) con respecto al MOPFEN 9508 (Villanueva y Chang, 1995), en donde el volumen promedio fue de 0.2 ml/m<sup>3</sup>, a pesar que la dominancia de zooplancton fue alta.

En cuanto a la distribución y abundancia del fitoplancton, este se ubicó al norte de Paita, destacando diatomeas neríticas como *C. wailesii*, *D. pumila*, *T. angulata* y *T. nitzschioides*. Mientras que días antes (MOPFEN 9508) las mayores concentraciones se localizaron al sur de Paita con una composición especiológica dominada por los dinoflagelados.

En setiembre, los resultados con respecto a los del agosto (MOPAS 9508), determinaron un aumento gradual de los volúmenes de plancton indicándonos una leve recuperación, debido principalmente a los «blooms» resultado de los inicios de la primavera. Encontrándose este incremento dentro de los rangos normales, como así lo demuestran las concentraciones encontradas para setiembre de 1991 por ANTONIETTI y DELGADO (1991), para el área de Paita.

La presencia de especies de aguas cálidas se ha evidenciado al norte de Talara, principalmente en el mes de octubre, destacando *Ceratium*, *candelabrum*, *C. vultur*, *C. trichoceros*, *C. massiliense*, *C. gibberum* v. *subaequale*, *O. steinii* y *P. ovum*. En tanto que ANTONIETTI et al. (1992), reporta una distribución más amplia como consecuencia del ligero desplazamiento de éstas aguas al sur, reportándose *Streptotheca thamensis*, *Bacteriastrum*

*hyalinum* y *Pseudosolenia calcar-avis*, coincidiendo para ambas prospecciones la diatomea *Guinardia flaccida*.

*O. steinii*, indicador de AES, fue observado en el frente y norte de Paita (15 mn), lo cual difiere de 1992 (ANTONIETTI et al., 1992), en donde *Ceratium breve*, indicador de AES se encontró algo más hacia el sur en estaciones bien cercanas a la costa, por lo explicado anteriormente. *P. obtusum*, indicador de ACF se reportó en el área en estudio.

Con respecto a las concentraciones de peces costeros, estos se presentaron en la categoría de «muy disperso» a «disperso», con las mayores concentraciones dentro de las 5 mn y entre 0 a 20 m de profundidad en agosto y setiembre, y hasta 40 m en noviembre. Esto último relacionado con la fluctuación de la isoterma de 15°C, la que se profundizó ligeramente en los últimos meses.

Las mayores capturas en octubre tendrían relación con la presión que ejercieron hacia la costa las AES (norte) y ASS (sur), disminuyendo el tenor de salinidad por el norte y aumentando por el sur; dando lugar a una mayor concentración del recurso cerca de la costa. La cachema fue la especie más representativa, capturándose en total 965.8 kg, siguiéndole el Chiri o espejo (127.4 kg). La mayor captura se realizó en octubre (1020 kg) y la menor en agosto (55.5 kg).

TABLA Nro. 1. ANOMALIAS TERMICAS POR CUADRADO MARSDEN DE 1° DURANTE LAS OPERACIONES MOPAS 1995

	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
C.M. 308-41 (Paita)	-0.8	-1.5	+1.1	-1.3
C.M. 308-51 (Paita)	-0.5	-0.7	+0.5	+0.3
C.M. 307-79 (Chimbote)	+0.9	-0.5	-0.4	-0.1
C.M. 307-88 (Chimbote)	-1.2	-0.7	-0.9	-0.3
C.M. 307-89 (Chimbote)	-1.4	-0.7	-0.2	-0.8
C.M. 307-98 (Chimbote)	-1.0	-0.5	-0.8	-0.6
C.M. 343-17 (Callao)	-0.1	+0.1	-0.3	-0.4
C.M. 343-26 (Callao)	-1.5	+0.3	-0.4	+0.4
C.M. 343-27 (Callao)	-0.5	-0.1	+0.7	+0.2
C.M. 343-36 (Pisco)	+0.1	+0.6	+0.7	-0.2
C.M. 343-46 (Pisco)	-0.1	0.0	-0.6	-1.0
C.M. 343-71 (Ilo)	-0.4	0.0	+1.2	+0.1
C.M. 343-80 (Ilo)	-0.1	+0.1	+0.5	+1.4
C.M. 343-81 (Ilo)	-0.2	+0.2	+1.2	+1.2

TABLA Nro. 2. NUMERO DE LANCES, CAPTURAS POR ESPECIE Y AREAS DE PESCA ENTRE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE DURANTE LOS MOPAS PAITA 1995

ESPECIES	AGOSTO (5 lances)	SETIEMBRE (2 lances)	OCTUBRE (3 lances)	NOVIEMBRE (2 lances)	TOTAL (KG)
Cynoscion analis (Cachema)	11.0 kg (norte de Paita)	133.5 kg (Sur de Pta. Balcones)	800.0 kg (Sur Pta.Balcones)	21.3 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	965.80
Stromateus stellatus (Chiri o Espejo)	4.0 kg (norte de Paita)	32.1 kg (Pta.Balcones y rio Chira)	80.0 kg (Sur Pta.Balcones)	11.3 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	127.40
Trachinotus Paitensis (Pampano)	5.0 kg (norte de Paita)	13.1 kg (Sur de Pta. Balcones)	38.0 kg (Sur Pta.Balcones)	9.3 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	65.40
Symphurus malanurus (Lengüeta)		4.9 kg (Pta.Balcones y rio Chira)	7.0 kg (Sur Pta.Balcones)	8.5 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	20.40
Paralonchurus (Policlemus) peruanus (Suco)		4.1 kg (Pta.Balcones y rio Chira)	16.0 kg (sur de Pta.Balcones)	6.0 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	26.10
Normanichthys crockeri C. (Camotillo)		2.3 kg (Pta.Balcones y rio Chira)		1.3 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	3.60
Mugil cephalus (Lisa)	3.0 kg (norte de Paita)			4.0 kg (Bocana del Rio Chira)	7.00
Larimus argenteus (Bereche)	20.0 kg (norte de Paita)		60.0 kg (sur de Pta.Balcones)	0.55 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	80.55
Myliobatis peruvianus (Raya)			7.0 kg (sur de Pta.Balcones)	2.1 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	9.10
Sardinops sagax sagax (Sardina)	1.0 kg (norte de Paita)		5.0 kg (Al norte de la Bocana)	0.4 kg (Bocana del Rio Chira)	6.40
Loligo spp (Calamar)	1.25 kg (Zna de Sechura fte a Pta.la Cruz)		7.0 kg (sur de Pta.Balcones)	3.5 kg (Pta.Balcones, Bcna Rio Chira)	11.75

Engraulis ringens (Anchoveta)	5.25 kg (Entre Colan-Paita, fte Pta la Cruz)				5.25
Fam. Sciaenidae (Ayanque)	3.0 kg (norte de Paita)				3.00
Merluccius gayi (Merluza)	2.0 kg (norte de Paita)				2.00
Menticirrhus paitensis (Chula)				1.2 kg (Pta. Balcones, Bcna Río Chira)	1.20
Ethmidium maculatum (machete)				1.0 kg (Punta Balcones)	1.00
Scomberomurus maculatus sierra (Pez sierra)				1.3 kg (Pta. Balcones, Bcna Río Chira)	1.30
Anchoa nasus (Anchoveta Blanca)				0.6 kg (Pta. Balcones, Bcna Río Chira)	0.60
(langostino)				0.1 kg (Punta Balcones)	0.10
Scomberesox Saurus Scomboides (agujilla)				0.9 kg (Bocana de Río Chira)	0.90
Galeichthys peruvianus (Bagre)				1.5 kg (Bocana de Río Chira)	1.50
Cancharhinus limbatus (Volador)				0.8 kg (Bocana de Río Chira)	0.80
Scomber japonicus (Caballa)				0.2 kg (Bocana de Río Chira)	0.20
TOTAL CAPTURA	55.5 kg	190.0 kg	1020.0 kg	75.85 kg	1341.35



PAITA

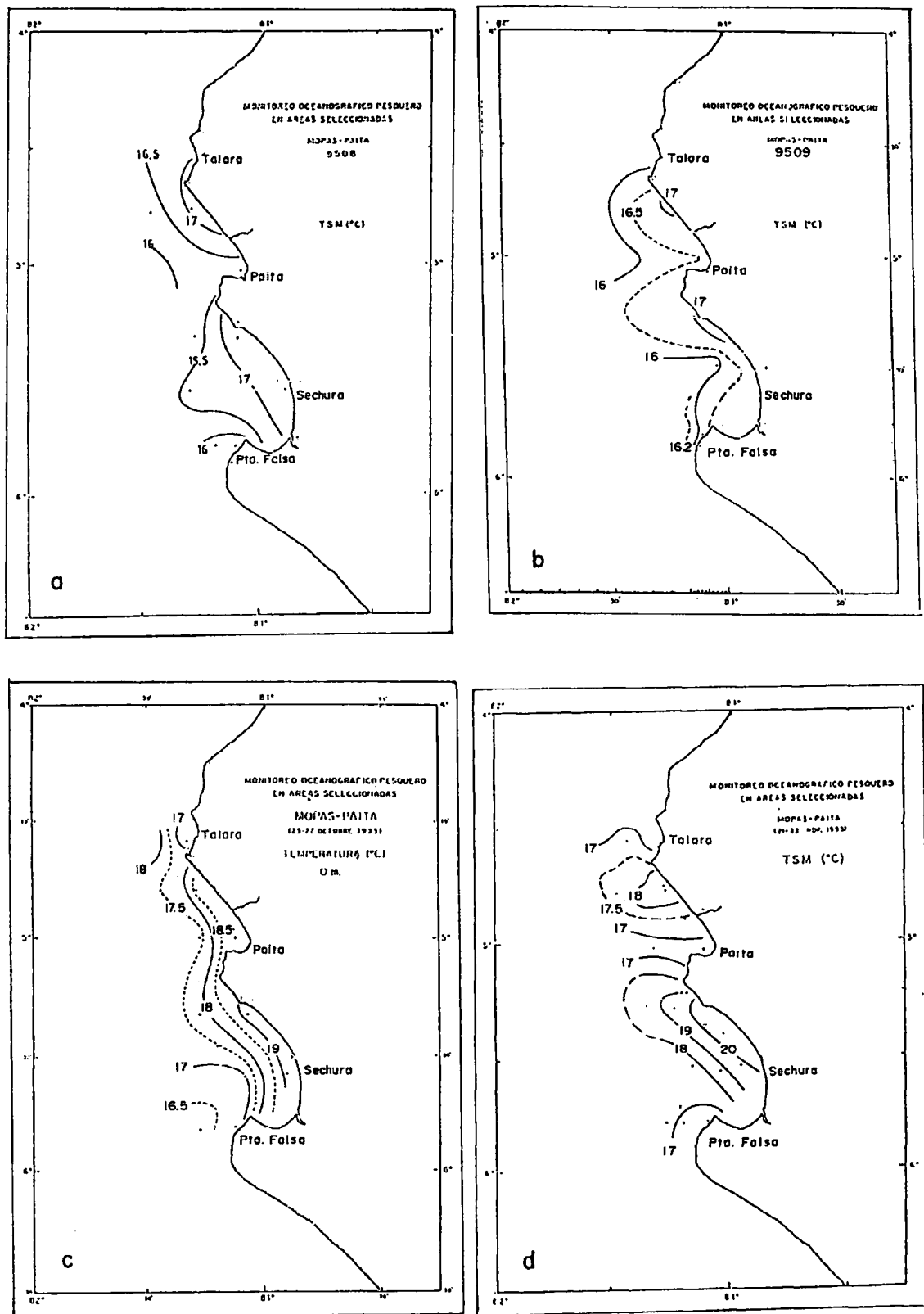


Fig. 1 Distribución de la Temperatura Superficial del Mar ( $^{\circ}\text{C}$ ), durante las Operaciones MOPAS Paita (Agosto - Noviembre 1995).

PAITA

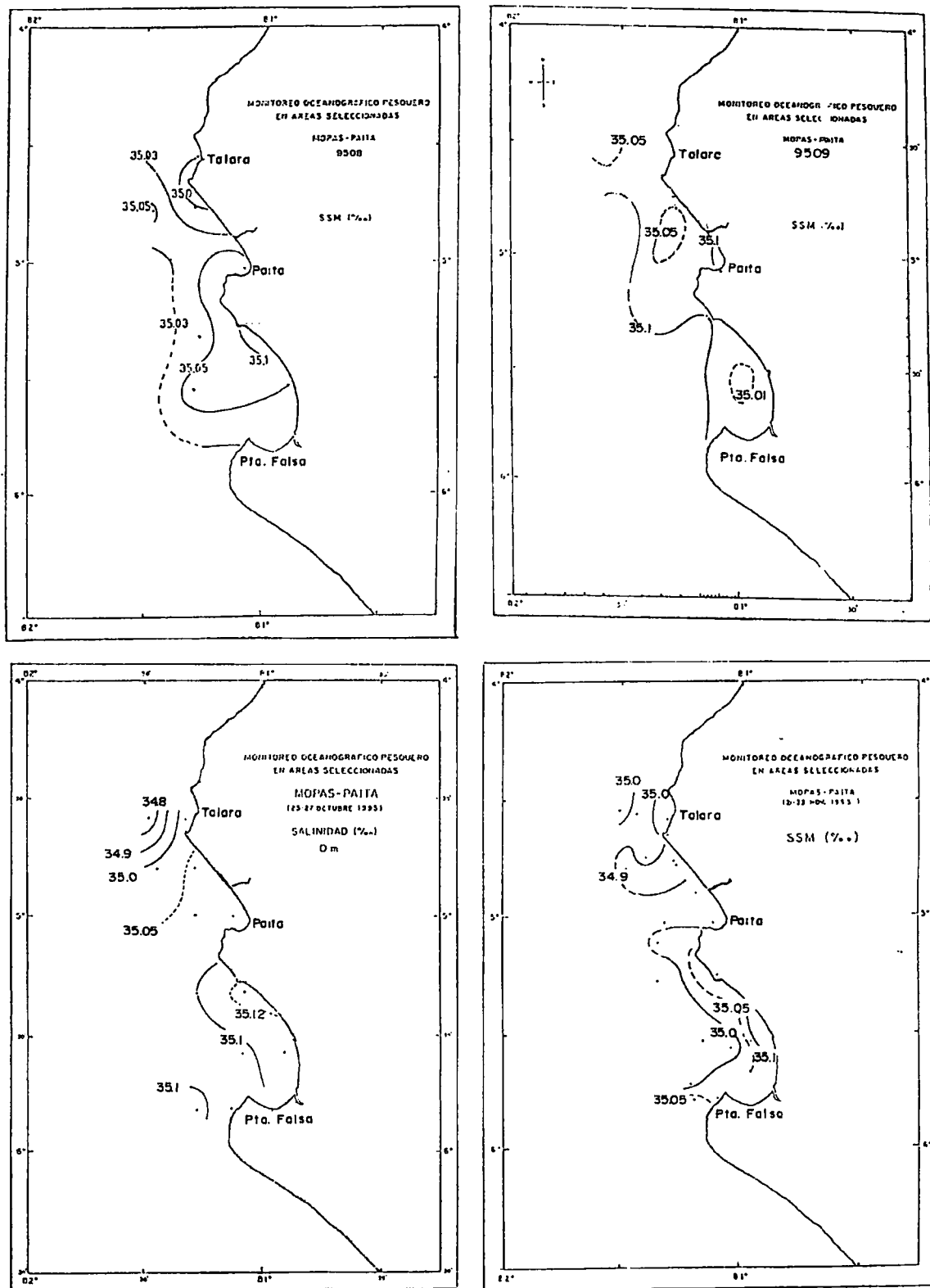


Fig. 2 Distribución de la Salinidad Superficial del Mar (S‰), durante las Operaciones MOPAS Paita (Agosto - Noviembre 1995).

PAITA

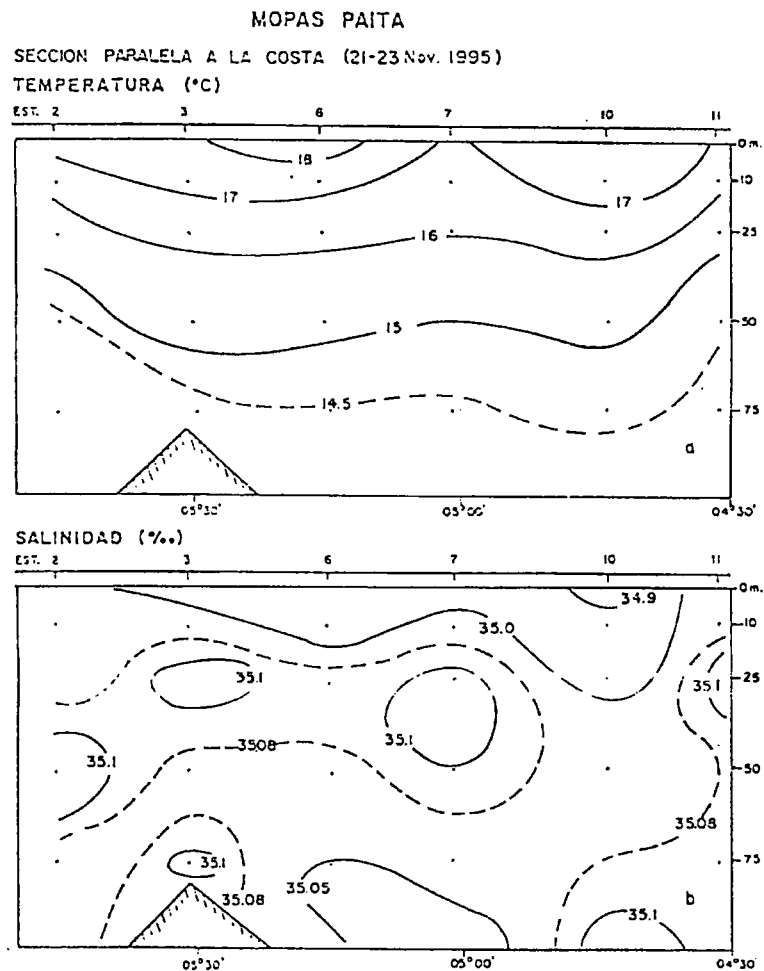
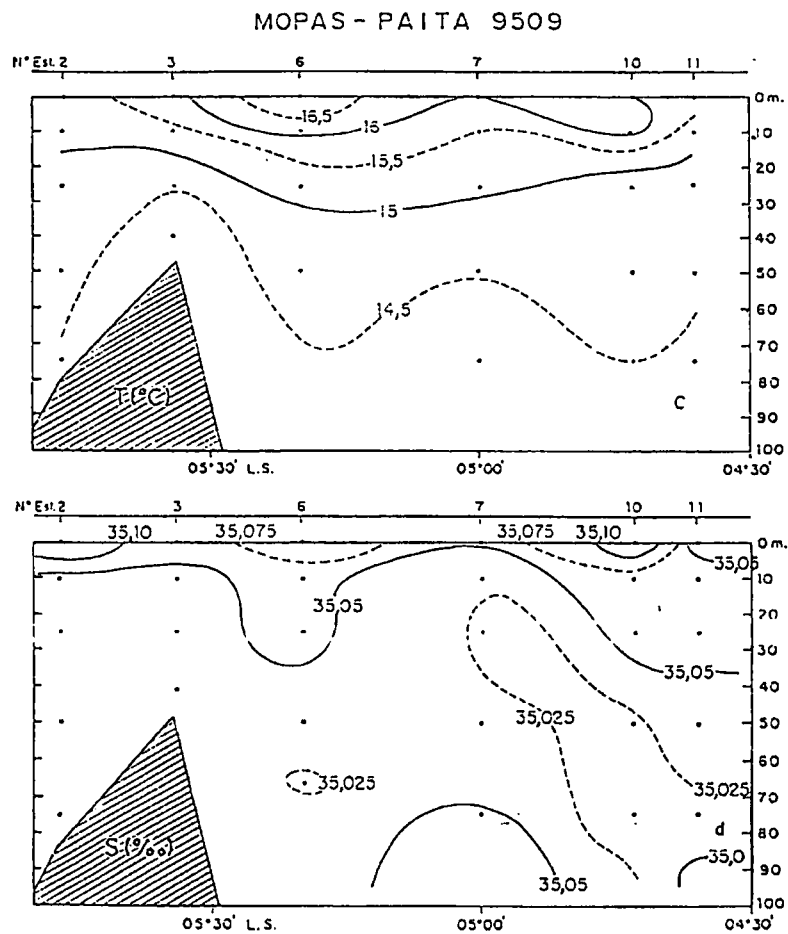


Fig. 3 Secciones Verticales de Temperatura ( $^{\circ}C$ ) y Salinidad (S‰), durante las Operaciones MOPAS Paíta (Setiembre y Noviembre 1995).

PAITA

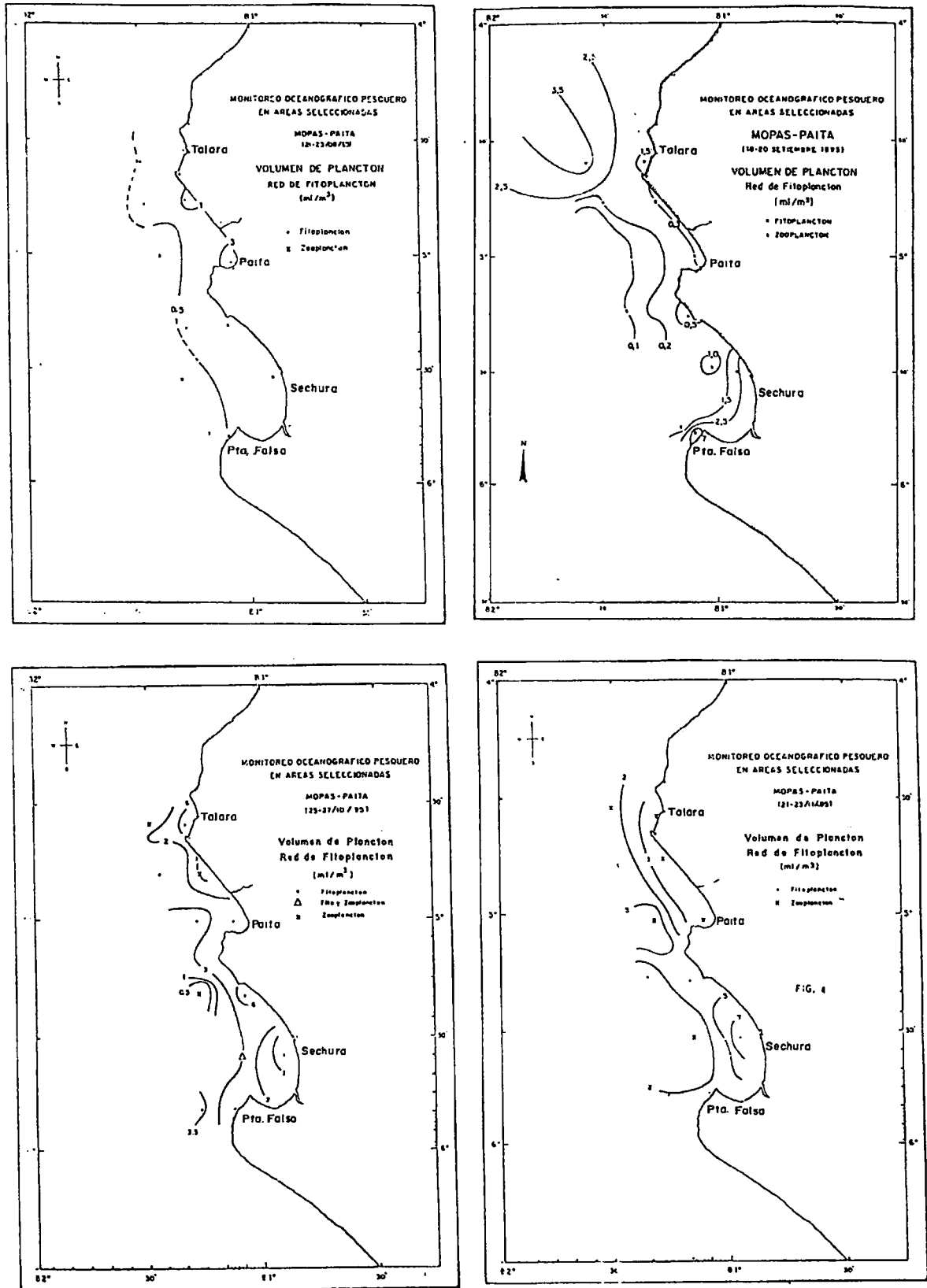


Fig. 4 VOLUMEN DEL PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON ml/m<sup>3</sup>), durante las Operaciones MOPAS Paita (Agosto - Noviembre 1995).

**MOPAS CHIMBOTE (Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre de 1995)****Distribución superficial****Temperatura (°C) (Fig.5)**

Las áreas frías próximas a la costa, se han manifestado frente a Chicama y entre Guañape - Punta Chao con valores menores de 15°C; temperaturas entre 16.5 a 17.5 °C se ubican alrededor de las 15 mm de la costa, presentando estas isotermas cierta deflexión hacia la costa alrededor de Huanchaco-Salaverry en Octubre-Noviembre; y ligeramente hacia el norte los meses anteriores.

El área de estudio comprendida los C.M: 307-79,88 y 89, y a excepción del C.M. 307-79 en agosto donde se registró una anomalía positiva de 0.9°C (Tabla 1), los restantes C.M. y en los meses subsiguientes presentaron anomalías negativas del orden - 0.2 a -1.4°C configurando un ambiente frío en las estaciones de invierno y primavera.

**Salinidad ‰ (Fig.9)**

En agosto-setiembre, las más bajas concentraciones de salinidad se observaron entre Chimbote y Pta. Chao (< 35.05 ‰), mientras que las más elevadas (>35.10/‰) al norte de Salaverry en relación con las mayores temperaturas. Por lo mencionado la presencia de la ASS ha estado bastante debilitada por la buena intensidad del afloramiento costero la que ha originado grandes áreas de mezcla.

En octubre, salinidades mayores de 35.00/‰ cubrieron el área comprendida entre Chicama y norte de Guañape, mientras que en el sur, en solo una franja de 5-8 mn han estado presentes aguas costeras frías y de mezcla, con valores entre 34.99 a 35.08‰.

En noviembre disminuyó considerablemente la salinidad con respecto a octubre por la intensificación del afloramiento (Chicama-Huanchaco), y por la gran descarga del Río Santa frente a Pta. Chao (S < 34.00/‰), repercutiendo por el norte hasta Salaverry.

**Distribución vertical (Fig.7)**

La sección vertical hasta 75 m de profundidad ha presentado una débil termoclina, compuesta de 2 isotermas principalmente (15-16 °C), ubicado sobre los 40 m de profundidad. La isoterma al 15 °C se ubicó entre 10 a 25 m en agosto, variando a 40 m y 30 m en octubre y noviembre respectivamente.

Aguas de mezcla (ACF-ASS) con valores de 35.01 a 35.10 ‰ se observaron en agosto-setiembre en toda la columna de agua, mientras que en octubre las ASS con valores moderados: 35.1-35.2‰, desplazaron a los anteriores, llegando a observarse en toda la sección. Para el mes de noviembre, las aguas profundas de baja salinidad disminuyen considerablemente la presencia de las ASS, observándose un pequeño núcleo con valores de > 35.10/‰ en el área norte, y alrededor de los 25 m de profundidad.

## Fitoplancton (Fig.8)

Durante el invierno, los volúmenes oscilaron entre 0.6 y 7.4 ml/m<sup>3</sup> con un promedio de 2.48 ml/m<sup>3</sup> (Figs.8 y 8b).

Las mayores concentraciones (> 5 ml/m<sup>3</sup>) fueron localizados frente a Guañape y Chimbote (10 mn). Las diatomeas neríticas como *Coscinodiscus sp.*, *Thalassiosira rotula*, *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila* y *Chaetoceros spp.*, fueron las más abundantes.

Durante la primavera, los volúmenes fueron altos (Figs. 8c y 8d), superando en promedio a meses anteriores, siempre con un predominio del fitoplancton. Las mayores concentraciones se localizaron frente a Chicama y Chimbote.

Las especies que predominaron se caracterizaron por ser especies neríticas y de afloramiento.

## Ictioplancton

A pesar de que las capturas de adultos presentaron una mayor diversidad de especies (16), a nivel de larvas esta diversidad fue menor, con 11 especies durante todo el período de muestreo. El ictioplancton estuvo constituido por huevos y larvas de anchoveta *Engraulis ringens*, larvas de las familias Gobiesocidae, Atherinidae (*Odontesthes regia regia*), Paralichthyidae (*Paralichthys adspersus*) y Sciaenidae entre otros.

Los huevos y larvas de anchoveta se registraron en todos los muestreos, mientras que las larvas de la familia Gobiesocidae se observaron a partir de setiembre. Las larvas de pejerrey se reportaron en casi todas la épocas de muestreo pero con bajas abundancias (5 larvas/m<sup>2</sup>).

En el mes de octubre se detectó la presencia de huevos de sardina pero en una sola estación con 5 huevos/m<sup>2</sup>.

Los promedios de abundancia de huevos de anchoveta en cada muestreo estuvieron entre 583 y 36 501 huevos/m<sup>2</sup>, presentándose el mayor promedio en setiembre, y el más bajo en noviembre.

## Recursos

### Distribución y concentración

En general el recurso se presentó muy disperso y/o disperso, ubicándose las mayores concentraciones dentro de las 5 millas. El área entre Chao y Chicama presentó pocos ecotrazos y el área entre Chimbote y Punta Chao los recursos costeros presentaron concentraciones dispersas. Solamente a 15 mn frente a Salaverry (setiembre) se presentó un núcleo denso, presumiblemente de anchoveta.

Los pocos núcleos «densos» y «muy densos» se ubicaron en las siguientes zonas:

-Núcleos densos: frente a Punta del Brujo y frente a Punta Chao, aproximadamente a 2 mn de la costa, otro a 15 mn frente a Punta Guañape durante el muestreo de octubre, en cambio en noviembre se localizaron frente a Punta Chao a 15 mn de la costa, frente a Chicama a 9 mn de la costa y el área frente a Punta El Brujo desde las 12 mn hacia afuera.

-Núcleo muy denso de anchoveta: frente a Punta Chao a 2 mn de la costa (octubre) y entre frente a Guañape a 15 mn de la costa (noviembre).

La distribución batimétrica de estos recursos estuvo entre 0 y 30 m de profundidad.

### **Operación de pesca**

Los monitoreos registran un lance en agosto y 2 lances en cada uno de los meses restantes, con capturas de 3205, 250.4 y 400 kg respectivamente (Tabla 3).

La lorna ha sido la especie más representativa dentro de las capturas con 692 kg (total entre setiembre, octubre y noviembre), luego viene la lisa (58.06 kg) extraída solamente en noviembre, mientras que el pejerrey (30.3 kg) se ha capturado en los 4 meses, otras especies con menor captura han sido la cabinza (29 kg) y la cachema (21.5 kg).

La diversidad de especies se presentó en setiembre (12 especies) en una captura de 205.0 kg en 2 lances, predominando la lorna (173.4 kg) y la cachema (10.9 kg).

Las áreas de pesca más comunes han sido frente a Pta. Chao, Isla Santa (entre Río Santa-Chimbote) y alrededor de la Isla La Viuda (bahía Ferrol).

### **Análisis biológico**

El «pejerrey» presentó tallas entre 16 a 21 cm y 19 a 23 cm, con una moda de 18 y 20 cm para los meses de octubre y noviembre respectivamente. El estadio sexual dominante fue en desove (43.6%) en octubre y de grávidos (50.0%) en noviembre.

Los ejemplares de «cachema» presentaron tallas entre 18 y 27 cm con modas de 20 y 27 cm; la madurez sexual predominante fue de 28.6% en desarrollos.

Asimismo para octubre, la «cabinza» presentó tallas entre 14 y 17 cm con una moda de 16 cm; la madurez gonadal fue del 95.7% virgen en maduración.

La «lorna» varió de 16 a 27 cm con moda de 24 cm. En noviembre la lorna se presentó entre 21 y 31 cm con moda de 24 cm y entre 14 y 29 cm con una moda de 17 cm para el primer y segundo lance respectivamente. Los estadios sexuales más representativos fueron para octubre «desarrollado» (43.2%), para noviembre fueron «desarrollado» (49.8%) en el lance 1 y de virgen en maduración (55.4%) en el lance 2.

Los ejemplares de «lisa» presentaron tallas entre 34 y 47 cm con moda de 38 cm; la madurez sexual dominante fue en desove. La «cabrilla» presentó

tallas entre 15 y 30 cm con una moda de 25 cm; el estadio sexual principal fue del 95.7% en virgen en maduración.

## Discusión y conclusiones

El área comprendida entre Chicama a Chimbote se caracteriza por las fluctuaciones hacia el oeste-este y muy próximo a la costa de las ASS, los mismos que se desplazan ligera y temporalmente hacia el norte o sur de las áreas mencionadas.

Entre los meses de agosto a noviembre 95 no hubo una gran aproximación a la costa de estas aguas, por lo que han predominado características frías y bajas salinidades propias de las ACF, solamente en el mes de octubre las aguas mostraron salinidades ligeramente elevadas, principalmente al norte de Guañape, aunque las temperaturas siguieron bajas, presentando anomalías negativas entre  $-0.2$  a  $-0.9^{\circ}\text{C}$ ; estas salinidades bajaron considerablemente en noviembre debido tal vez a una mayor intensidad del afloramiento costero. Otro factor de las bajas salinidades se debe a la descarga de los ríos, lo que afecta solo la capa superficial.

En invierno, los volúmenes de plancton en el presente monitoreo son relativamente altos ( $>5\text{ml/m}^3$ ), caracterizados por la predominancia de especies propias de surgencia. Estos valores se han incrementado en un 99% con respecto a las prospecciones realizadas anteriormente (Crucero Oceanográfico 9504-05 y MOPFEN 9506), a pesar de ser un período de intenso afloramiento, las características de la extensa plataforma pueden haber contribuido al desarrollo del fitoplancton.

Asimismo las especies neríticas (*Coscinodiscus spp*, *Thassiosira rotula*), como las de afloramiento (*Skeletonema costatum*, *Detonula pumila* y *Chaetoceros spp*), estarían también dentro de los patrones normales para la época del año (Rojas de Mendiola, 1981).

En primavera, se sigue manteniendo los volúmenes altos de plancton ( $>3\text{ml/m}^3$ ), indicándonos un constante centro de afloramiento, lo que favorece al recurso hidrobiológico, predominando diatomeas con alta tasa de reproducción y neríticas, las cuales son citadas anteriormente. *P. obtusum*, indicador de ACF, está dentro de los patrones normales de su distribución para el invierno y primavera.

El ictioplancton estuvo constituido por huevos y larvas de anchoveta *Engraulis ringens*, larvas de las familias Gobiesocidae, Atherinidae (*Odontesthes regia*), Paralichthyidae (*Paralichthys adspersus*) y Sciaenidae entre otros.

Los huevos y larvas de anchoveta se registraron en todos los muestreos, fluctuando entre 583 huevos/m<sup>2</sup> (setiembre) y 36 501 huevos/m<sup>2</sup> (noviembre), las larvas de pejerrey se reportaron en casi todas la épocas de muestreo pero con bajas abundancias (5 larvas/m<sup>2</sup>).

En el mes de octubre se detectó la presencia de huevos de sardina pero en una sola estación con 5 huevos/m<sup>2</sup>.



En general los cardúmenes de peces se presentaron muy disperso y/o disperso dentro de las 5 mn, esporádicamente núcleos densos en octubre (a 2 mn frente a Pta. del Brujo y Pta. Chao), y noviembre (a 15 mn frente a Pta. Chao), asimismo se observaron núcleos densos de anchoveta en más de una oportunidad.

Las especies más representativas han sido la lorna (692 kg), lisa (58.06 kg), pejerrey (30.3 kg), cabinza (29 kg) y cachema (21.5 kg).

Las áreas de pesca más comunes han sido frente a Pta. Chao, Isla Santa (entre Río Santa-Chimbote) y alrededor de la Isla La Viuda (bahía Ferrol).

Todos los registros acústicos indican que los pocos cardúmenes observados se han presentado por encima de los 30 m de profundidad, los que se relacionan con temperaturas entre 15 a 17°C y salinidades de 34.9 a 35.1 ‰. Valores menores a los mencionados no son favorables para el hábitat de los peces.

TABLA Nro. 3. NUMERO DE LANCES, CAPTURAS POR ESPECIE Y AREAS DE PESCA ENTRE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE DURANTE LOS MOPAS CHIMBOTE 1995

ESPECIES	AGOSTO (1 LANCE)	SETIEMBRE (2 LANCES)	OCTUBRE (2 LANCES)	NOVIEMBRE (2 LANCES)	TOTAL (KG)
Odontesthes regia regia (Pejerrey)	0.8 kg (alrededor isla La Viuda)	5.26 kg (Punta Chao)	21.625 kg (Isla Chao)	2.58 kg (Fte. Punta Chao)	30.27
Seriola violacea (Cojinovita)	1.5 kg (alrededor isla La Viuda)				1.50
Fam. Sciaenidae (Ayanque)	0.4 kg (alrededor isla La Viuda)				0.40
Loligo spp (Calamar)	0.3 kg (alrededor isla La Viuda)	0.38 kg (Punta Chao)			0.68
Isacia conceptionis (Cabinza)			10.625 kg (Isla Chao)	18.40 kg (Isla Santa)	29.03
Peprilus medius (Pampanito)			0.731 kg (Isla Chao)		0.73
Sciaena deliciosa (Lorna)		173.43 kg (Cola del Santa)	201.612 kg (Isla Chao, Isla Santa)	317.08 kg (Fte Pta. Chao, Isla Santa)	692.12
Cynoscion analis (Cachema)		10.85 kg (Pta. Chao, Cola del Santa)	10.682 kg (Isla Chao)		21.53
Menticirrhus ophicephalus (Mismis)		0.14 kg (Punta Chao)	5.146 kg (Isla Chao)		5.29
Aphos Porosus (Pez fraile)		5.12 kg (Pta. Chao, Cola del Santa)			5.12
Paralonchurus Peruanus (Coco)		2.06 kg (Cola del Santa)			2.06
Paralabrax humeralis (Cabrilla)		0.25 kg (Punta Chao)		3.88 kg (Fte. Punta Chao)	4.13
Paralichthys adspersus (Lenguado)		0.1 kg (Punta Chao)			0.10
Stromateus stellatus (Chiri o Espejo)		7.15 kg (Pta. Chao, Cola del Santa)			7.15
Cheilodactylus variegatus (Pintadilla)		0.1 kg (Punta Chao)			0.10
Scomber japonicus (Caballa)		0.16 kg (Punta Chao)			0.16
Mugil cephalus (Lisa)				58.06 kg (Fte. Punta Chao)	58.06
TOTAL CAPTURA	3.0 kg	205.0 kg	250.421 kg	400.0 kg	858.42

### CHIMBOTE

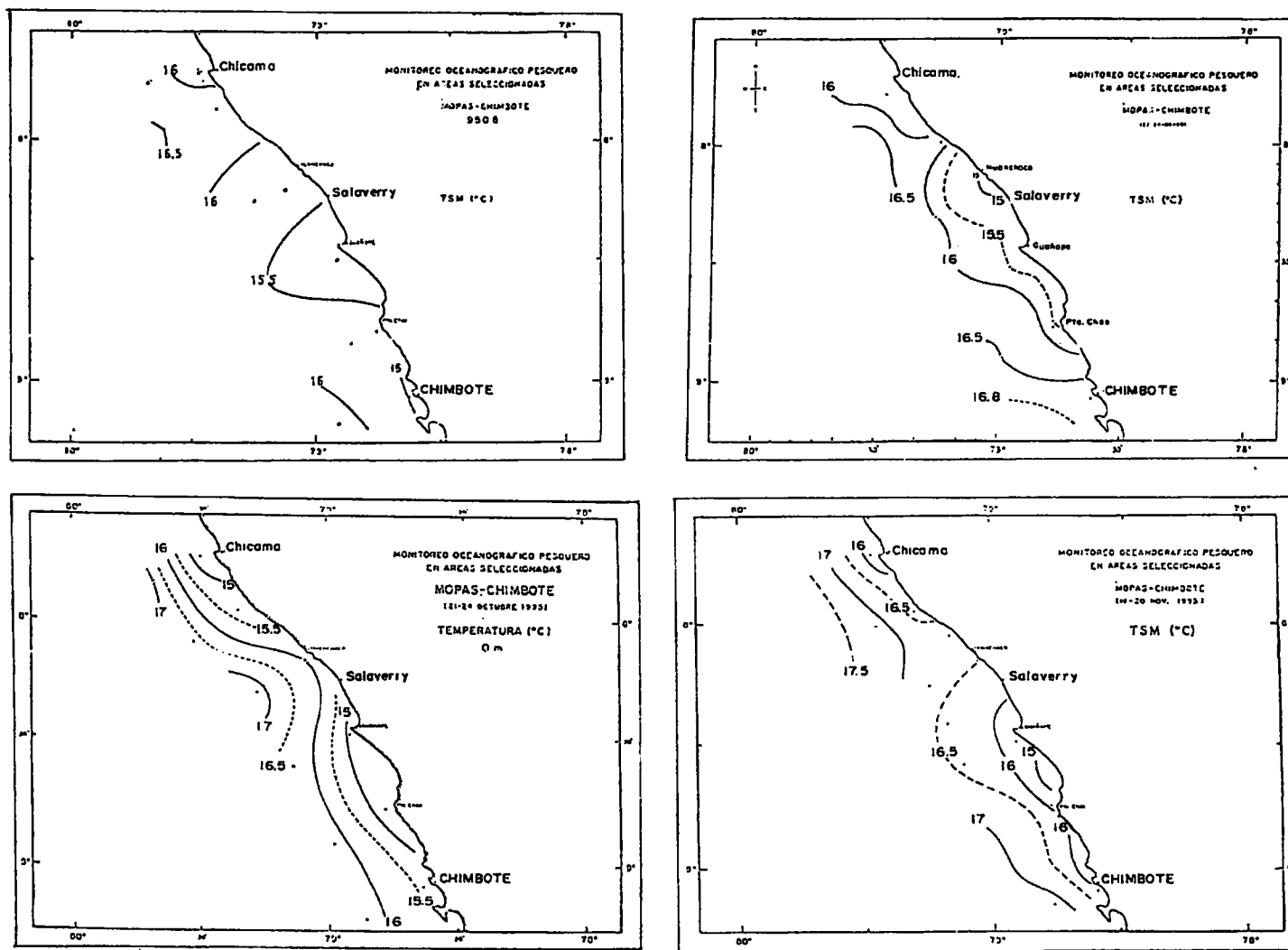


Fig. 5 Distribución de la Temperatura Superficial del Mar (°C), durante las Operaciones MOPAS Chimbote (Agosto - Noviembre 1995).

# CHIMBOTE

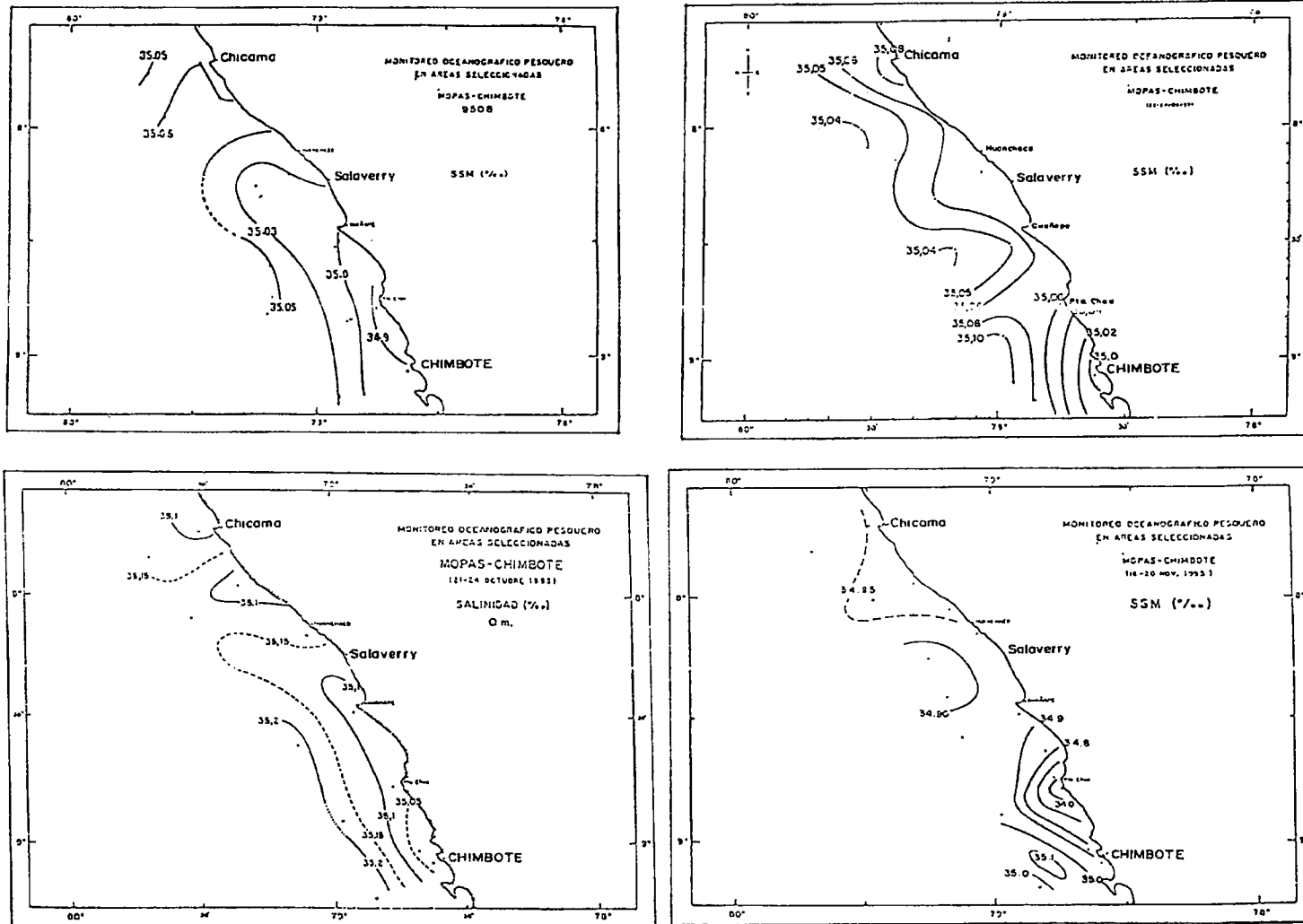


Fig. 6 Distribución de la Salinidad Superficial del Mar (‰), durante las Operaciones MOPAS Chimbote (Agosto - Noviembre 1995).

### CHIMBOTE

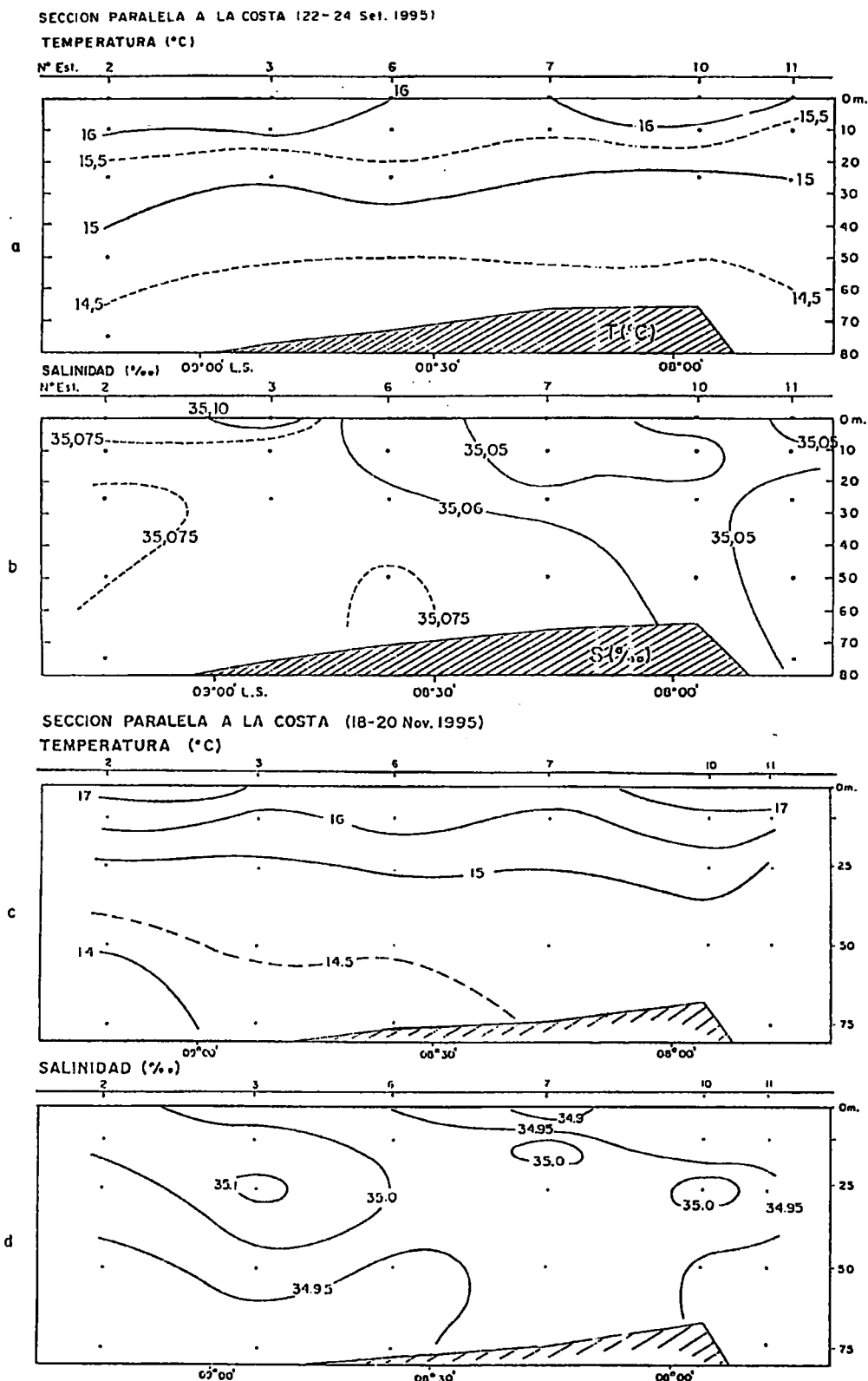


Fig. 7 Secciones Verticales de Temperatura (°C) y Salinidad (S‰), durante las Operaciones MOPAS Chimbote (Setiembre Y Noviembre 1995).

CHIMBOTE

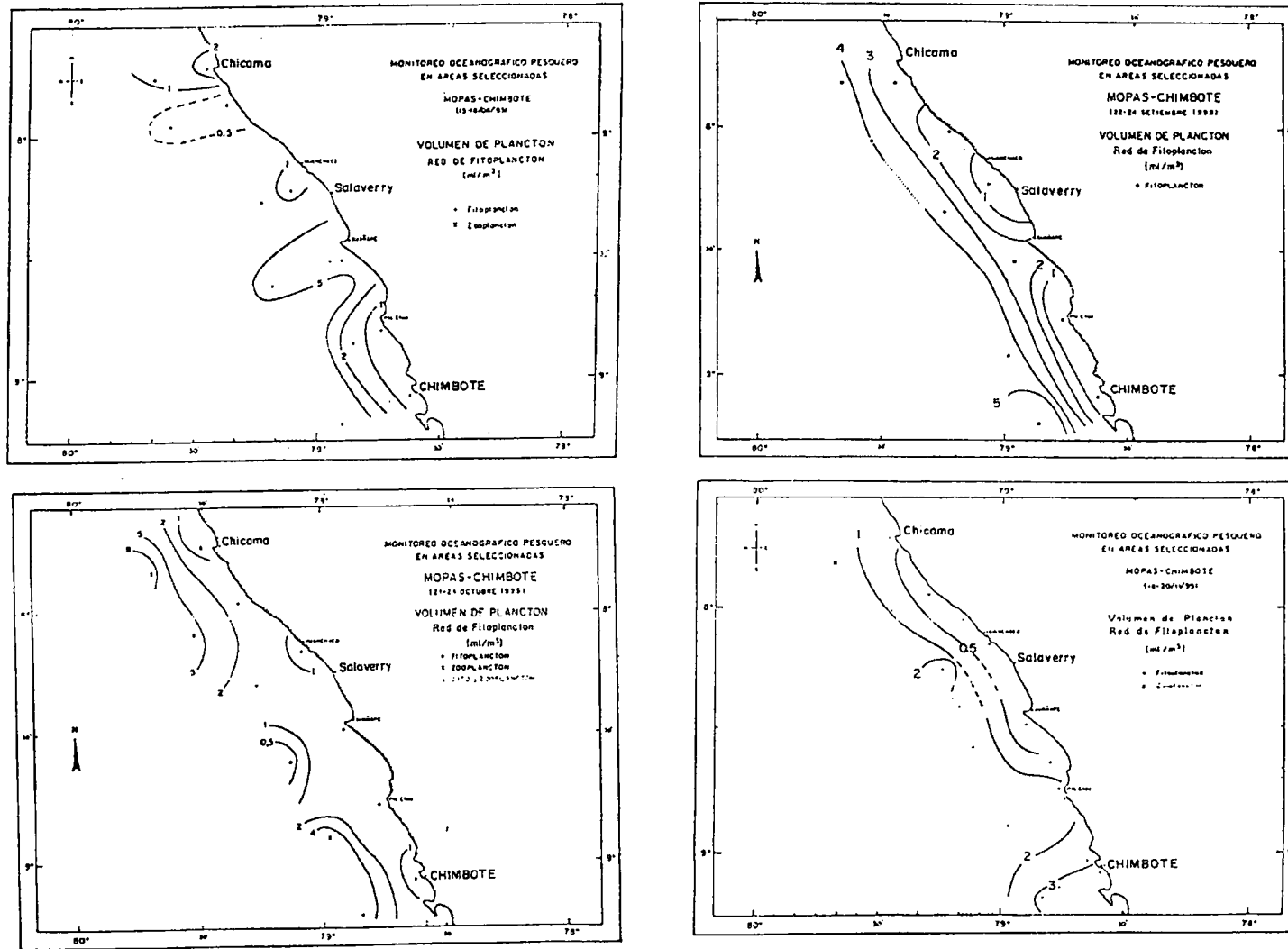


Fig. 8 VOLUMEN DEL PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON ml/m<sup>3</sup>), durante las Operaciones MOPAS Chimbote (Agosto - Noviembre 1995).

**MOPAS CALLAO (Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre de 1995)****Distribución superficial****Temperatura (°C) (Fig.9)**

En el Callao la temperatura en superficie del mar entre los meses de agosto a noviembre ha variado de 14.5 a 18.1 °C, aunque valores mayores de 18 °C solo se ha observado el último mes en una zona muy restringida fuera de las 10 mn frente a Pucusana, habiendo predominado valores entre 15 a 17 °C motivados por las aguas frías asociadas al afloramiento costero, registrándose anomalías negativas de -0.7 °C en agosto y muy próximas a lo normal en los meses siguientes.

El área más fría se ha presentado por lo general frente a Huacho, a excepción del mes de agosto que se observó en Pucusana, otra área moderadamente fría se ubica entre Chancay-Callao (Tabla 1).

**Salinidad (‰) (Fig.10)**

La salinidad varió entre 34.95 a 35.23 ‰ en los cuatro meses de estudio, observándose las mínimas concentraciones (< 35.05‰) muy próximas a la costa frente a Huacho y entre Chancay-Lurín aproximadamente. Los valores mayores de 35.1 ‰ asociadas a temperaturas relativamente cálidas, características de las ASS se han presentado principalmente al norte de Punta Salinas los meses de agosto y noviembre, y frente al Callao en setiembre, por aproximación de estas aguas a la costa.

**Oxígeno (ml/l)**

El oxígeno disuelto en superficie ha mostrado valores por debajo de los 5 ml/l en los meses de agosto-setiembre, indicativo de un afloramiento permanente en estos meses con mayor o menor intensidad, según las áreas mencionadas anteriormente.

El tenor de oxígeno se incrementa a valores mayores de 6 ml/l al sur de Lurín y alrededor de las 10 mn entre Huacho-Callao en octubre y con gran aproximación a la costa entre Pta. Salinas-Chancay el mes de noviembre.

**Distribución vertical (Fig.11)**

El rango de variación de la temperatura en la columna de agua ha sido entre 18.1 a 13.2 °C, predominando valores entre 17 °C a 13.5 °C en la capa de 0 a 100 m. La termoclina se presentó muy débil (2-3 isotermas) y superficial (sobre los 40 m) en los meses de agosto-setiembre, fortaleciéndose y profundizándose ligeramente los meses subsiguientes. La isoterma de 15 °C se ha presentado como límite inferior de la termoclina a profundidades variables, de 18 a 40 m en agosto y 30-65 m en noviembre.

La salinidad en la columna de agua por lo general ha presentado aguas de mezcla con valores entre 35.0-35.1 ‰ (ACF-ASS), a excepción de valo-

res ligeramente más elevados en la capa de 0 a 10 m en agosto-setiembre, originados por la mencionada aproximación a la costa de las ASS.

El oxígeno presenta una distribución algo similar a la temperatura, aunque concentraciones > 1.5 ml/l se han observado hasta 100 m de profundidad entre agosto-octubre, valores elevados para esta profundidad a comparación con áreas aledañas (Chimbote-Pisco).

### Fitoplancton (Fig.12)

Durante el invierno (agosto-setiembre), los volúmenes de plancton en superficie variaron entre 0.15 y 9.50 ml/m<sup>3</sup>, con promedios de 1.30 y 3.10 ml/m<sup>3</sup>, asociados a rangos de temperaturas de 14.4 y 17.0 °C respectivamente.

Para agosto el fitoplancton se reportó en el 10%, registrándose sólo un núcleo con mayores volúmenes de 3 ml/m<sup>3</sup> (Est. 5), donde la abundancia estuvo dada por especies del grupo de las diatomeas en las que destacaron *Pseudo-nitzschia pungens*, *Coscinodiscus sp.*, *Skeletonema costatum* y *Chaetoceros lorenzianus*. Así mismo del grupo de los dinoflagelados predominó *Protoberidinium conicum*.

En setiembre la comunidad fitoplanctónica se incrementó considerablemente siendo del 75% y el 25% restante correspondió a los organismos del zooplancton. Se registraron tres núcleos con mayores abundancias cerca a la costa con volúmenes de 9, 6 y 4.0 ml/m<sup>3</sup>, en la Ests. 12, 7 y 5 respectivamente.

Un primer núcleo se ubicó frente a Pta. Carquín donde la abundancia fue del grupo de las diatomeas en las que destacaron *Lithodesmium undulatum*, *Thalassiosira rotula* y *Chaetoceros curvisetus*. El segundo núcleo se ubicó frente a Chancay determinándose especies del zooplancton. El tercer núcleo se presentó entre Ancón y Chorrillos donde dominó las diatomeas *Ditylum brightwellii* y *Detonula pumila*.

*Protoberidinium obtusum*, indicador de aguas costeras frías (ACF), se halló en la zona de estudio para ambos meses.

Durante la primavera (octubre-noviembre), los volúmenes de plancton superficial, fluctuaron entre 0.6 y 12.0 ml/m<sup>3</sup>, con promedios de 2.46 y 6 ml/m<sup>3</sup>, asociados a temperaturas que oscilaron de 14.5 a 18.0°C, en los meses respectivos.

En octubre el fitoplancton en superficie predominó en el 92%, se presentó un pequeño núcleo con los máximos valores de plancton 12 ml/m<sup>3</sup> (Est. 12) y un gran núcleo de 5 ml/m<sup>3</sup>, que se extendió desde el Callao hasta Huacho. Además también se observó concentraciones menores de 4 ml/m<sup>3</sup>, localizados en la Bahía de Miraflores. En todos ellos destacaron por su abundancia *Ditylum brightwellii*, *Thalassiothrix frauenfeldii*, *Lithodesmium undulatum*, *Pseudo-nitzschia pungens* y *Guinardia delicatula*. Entre las diatomeas de afloramiento destacaron *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros debilis*, *Chaetoceros affinis* y *Skeletonema costatum*.



En noviembre el fitoplancton superficial presentó un decremento al 86%. La máxima concentración de plancton fue de 7.25 ml/m<sup>3</sup> (Est. 7), localizado al sur de Ventanilla dado por la abundancia de diatomeas neríticas y de afloramiento costero similar a octubre. Entre los dinoflagelados se reportaron *Ceratium furca* y *Ceratium tripos*.

Asimismo volúmenes de 3.0 ml/m<sup>3</sup> se localizaron al oeste de Playa Grande (Est. 9) y de Isla San Lorenzo, caracterizado por la frecuencia y abundancia de especies anteriormente citadas.

Se reporta un ligero acercamiento a la costa de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), identificado por especies oceánicas como: *Guinardia flacida*, *Proboscia alata forma indica*, *Noctiluca miliaris* y *Chaetoceros peruvianus*. *P. obtusum*, se reportó dentro de las 10 mn en ambos meses.

## Ictioplancton

En el Callao al igual que en Chimbote se registró en todo el período de muestreo 11 tipos de larvas de peces. Encontrándose huevos y larvas de anchoveta y larvas de pejerrey (*Odontesthes regia regia*) en toda el área muestreada y en los 4 meses. A partir de Setiembre se observa la aparición de larvas y post-larvas de agujilla de mar común (*Syngnathus acicularis*) así como larvas de las familias Sciaenidae y cuya presencia continúan en noviembre.

Además de estas larvas también se determinó la presencia de larvas de la familia Blennidae (borrachos), Gobiesocidae (peje sapos), Haemulidae=Pomadasyidae (cabinzas), Myctophidae y huevos de *Sardinops sagax sagax* (sardina), pero que no fueron constantes en el tiempo.

Los promedios para huevos de anchoveta estuvieron entre 9 368 y 52 252 huevos/m<sup>2</sup>, valores ligeramente más altos que los encontrados en el área de Chimbote. El promedio más bajo se reportó en el mes de agosto, mientras que el más alto en el mes de noviembre.

## Recursos

### Distribución y concentración

No se encontraron ecotrazos significativos en el mes de agosto capturándose solamente 8 anchovetas debido a que la red utilizada era sardinera.

En setiembre se presentaron concentraciones «muy dispersas» a excepción de pequeños núcleos «densos» ubicados entre 1 a 3.5 millas de la costa frente a Isla el Fronton, Pucusana y Carquín, y entre 0-18 m, 4-15 m y 2-9 m de profundidad respectivamente.

En octubre, una gran parte del área solo presentaron concentraciones muy dispersas de anchoveta, con registros de poca duración frente a Las Salinas, y entre 9 a 21 mn de la costa se observaron en forma continua y por espacio de 8 mn concentraciones «muy dispersas» de peladilla. En noviembre hubo concentraciones nulas y peces muy dispersos.

## Operación de pesca

Los pobres registros obtenidos en las 4 operaciones han motivado por lo consiguiente poca actividad pesquera. Tanto en agosto como setiembre se realizó un lance, 2 lances en octubre y ninguno en noviembre (Tabla 4). En el primer mes solo se capturó 0.4 kg de anchoveta, 200 kg en setiembre (98% anchoveta-2% pejerrey), y 653 kg en octubre (78.7% anchoveta y 21.3% de lorna). Las áreas de pesca han estado frente a Chancay, 7 mn frente al Callao y sur de Las Salinas.

## Análisis biológico

En setiembre los ejemplares de anchoveta presentaron tallas entre 11 a 17 cm de longitud, con una moda de 13 cm, el 67% de ejemplares muestreados se observaron parcialmente desovados, 18% totalmente desovados, 5% inmaduros, 5% madurantes y 5% inmaduros en recuperación.

El recurso pejerrey, presentó un rango de tallas de 7 a 17 cm de longitud total, con modas de 7, 8 y 15 cm, correspondiendo el 45% a ejemplares inmaduros, 25% de madurantes medio, 20% madurantes iniciales y 10% de madurantes avanzados.

En octubre se capturó principalmente la *Sciaena deliciosa* «lorna», del cual se obtuvo una submuestra de 6 kg, muestreándose 76 ejemplares entre los 20 a 27 cm de longitud, de ellos, el 19.7% fueron machos y el 80.3 % hembras. El 33.33% de los machos se encontraban en estadio sexual IV y el 66.67% en estadio V. De las hembras el 83.61% correspondieron al estadio sexual IV y el 16.39% al estadio V.

Del segundo lance del mismo mes se obtuvo una submuestra de 5.5 kg de anchoveta correspondiente a 217 ejemplares entre 13 a 16 cm; de estos el 38.71% fueron machos y el 61.29% hembras. Los machos estuvieron comprendidos entre 13 a 15.5 cm, con moda de 14 cm, lo que representa el 41.66%. Las hembras han estado en el rango de 13 a 16 cm, con moda de 14 cm, logrando el 58.34% de estos.

## Discusión y conclusiones

Al igual que en las áreas de Paita y Chimbote, el Callao también presentó un ambiente frío, con anomalías térmicas muy próximas al patrón mensual, predominaron temperaturas entre 15 a 17°C, llegando a registrarse 18.0°C en una estación en el mes de noviembre, relacionadas con las ASS. Por lo general el área costera de Huacho presentó las más bajas temperaturas y salinidades siguiéndole en orden el área Chancay-Callao y Pucusana. Un núcleo cálido (temp. > 17.0°C) se presentó próximo a la costa frente a Chancay en el mes de noviembre, al parecer por un calentamiento local.

Las aguas relativamente cálidas y salinidades mayores de 35.1 ‰ (ASS), se han presentado principalmente al norte de Pta. Salinas entre agosto y noviembre, y frente al Callao en setiembre.

El ligero acercamiento de las ASS en noviembre fue identificado por algunas especies oceánicas como *Guinardia flaccida*, *Proboscia alata f. indica*, *Noctiluca miliaris* y *Chaetoceros peruvianus*.

La capa entre 0-100 m mostró una débil termoclina muy superficial (2-3 isotermas) los dos primeros meses, profundizándose ligeramente de 30 a 50 m en octubre. La salinidad mostró principalmente valores de mezcla, con pequeños núcleos mayores de 35.10/00, mientras que en octubre el oxígeno presentó valores elevados (> 2.0 ml/l) por debajo de los 50 m.

En agosto, los volúmenes promedio de plancton superficial (1.30 ml/m<sup>3</sup>), fueron relativamente más altos, comparado con lo obtenido para agosto de 1994, en donde se reportaron volúmenes de 1.03 ml/m<sup>3</sup>, registrándose 17 °C en 1995 y 16.4°C en 1994.

En cuanto a la dominancia de la comunidad fitoplanctónica, esta reflejó un decremento considerable, obteniéndose solo el 10% para la presente evaluación. En tanto para agosto de 1994 (DELGADO, 1994), se determinó una abundancia del 95%, en donde predominaron diatomeas como *Coscinodiscus perforatus*, *C. centralis*, *Chaetoceros debilis* y *C. curvisetus*, consideradas estas dos últimas, como diatomeas de afloramiento costero.

En setiembre, se presentó un incremento considerable de plancton observándose núcleos con volúmenes de plancton mayores de 4 ml/m<sup>3</sup>, destacando diatomeas neríticas como *L. undulatum*, *T. rotula* y *D. brighwellii*. En tanto que para octubre y noviembre la composición espectralógica del fitoplancton fue reemplazado exclusivamente por diatomeas de afloramiento costero dominando *S. costatum*, *Chaetoceros curvisetus* y *Chaetoceros debilis*.

El ictioplancton durante el período de muestreo registró 11 tipos de larvas de peces, principalmente larvas de anchoveta y pejerrey en toda el área muestreada. En setiembre aparecen larvas y post-larvas de agujilla, así como de las familias *Sciaenidae* y cuya presencia continúa en noviembre. Los promedios para huevos de anchoveta estuvieron entre 9368 (agosto) y 52257 (noviembre) huevos/m<sup>2</sup>.

En general han predominado concentraciones «muy dispersas» de cardúmenes de peces, por lo que la actividad pesquera en esta zona ha sido pobre. La captura principal ha sido de anchoveta 697.4 kg, siguiéndole la lorna con 135 kg, estas especies se capturaron principalmente en octubre.

Las áreas de pesca se presentaron frente a Chancay, sur de las Salinas y a 7 mn frente al Callao. Cabe resaltar que ante la imposibilidad conseguir una embarcación de tamaño moderado (20-40 t), en octubre y noviembre se utilizó una lancha anchovetera de 80 t, por tal motivo en estos meses no se pudo realizar calas de comprobación próximas a la costa, por ser el boliche anchovetero de gran dimensión.

TABLA Nro. 4. NUMERO DE LANCES, CAPTURAS POR ESPECIE Y AREAS DE PESCA ENTRE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE» DURANTE LOS MOPAS CALLAO 1995

ESPECIES	AGOSTO (1 LANCE)	SETIEMBRE (1 LANCE)	OCTUBRE (2 LANCES)	NOVIEMBRE	TOTAL (KG)
Engraulis ringens (Anchoveta Negra)	0.4 kg (Frente a Chancay)	197.0 kg (Aprox. 7 mn frente Callao)	500.0 kg (Sur de las Salinas)		697.40
Odontesthes regia regia (Pejerrey)		3.0 kg (Aprox. 7 mn frente Callao)			3.00
Sciaena deliciosa (Lorna)			135.0 kg (Ensenada de Playa Grande)		135.00
TOTAL CAPTURA	0.4 kg	200.0 kg	635.0 kg		835.40

CALLAO

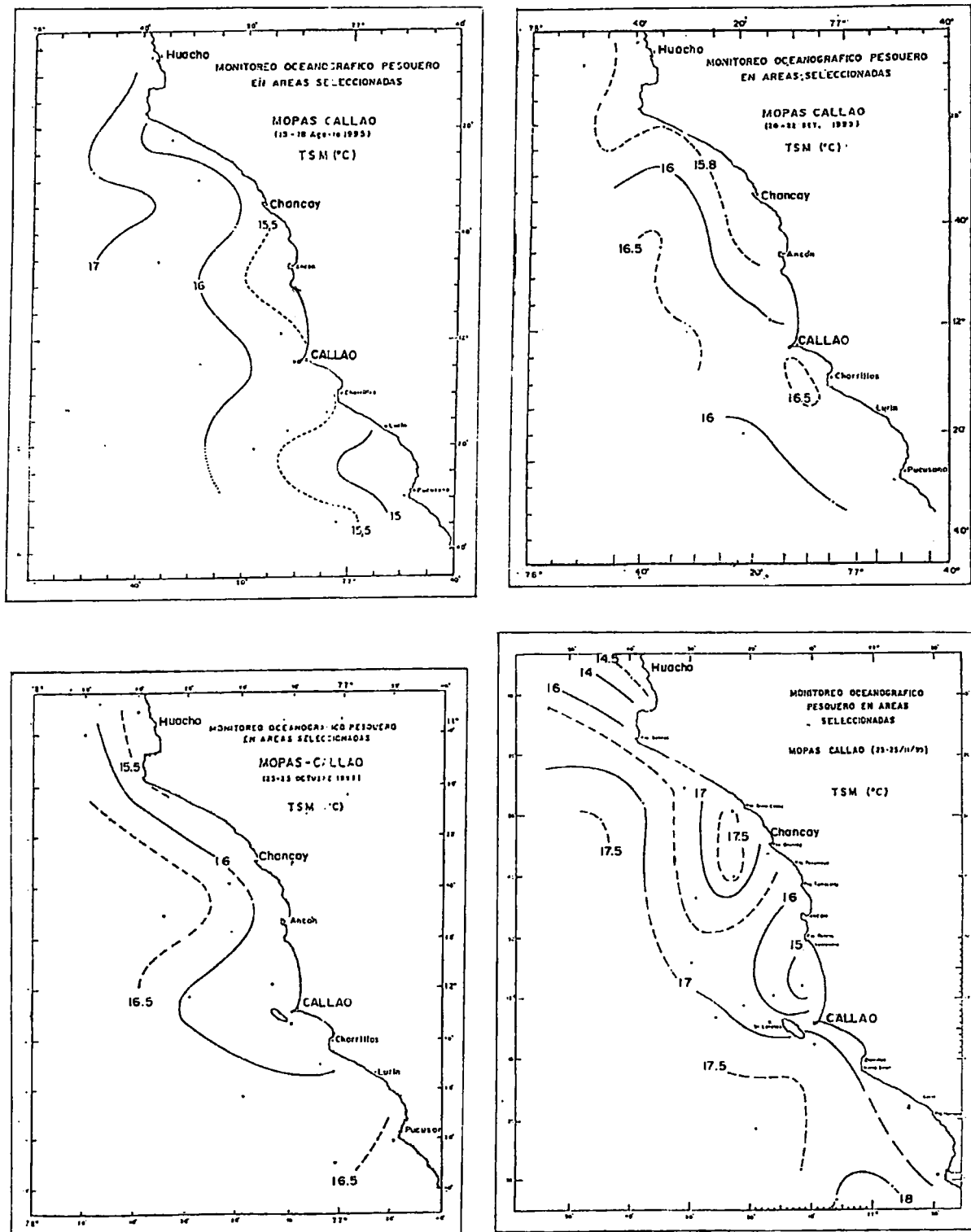


Fig. 9 Distribución de la Temperatura Superficial del Mar (°C), durante las Operaciones MOPAS Callao (Agosto - Noviembre 1995).

## CALLAO

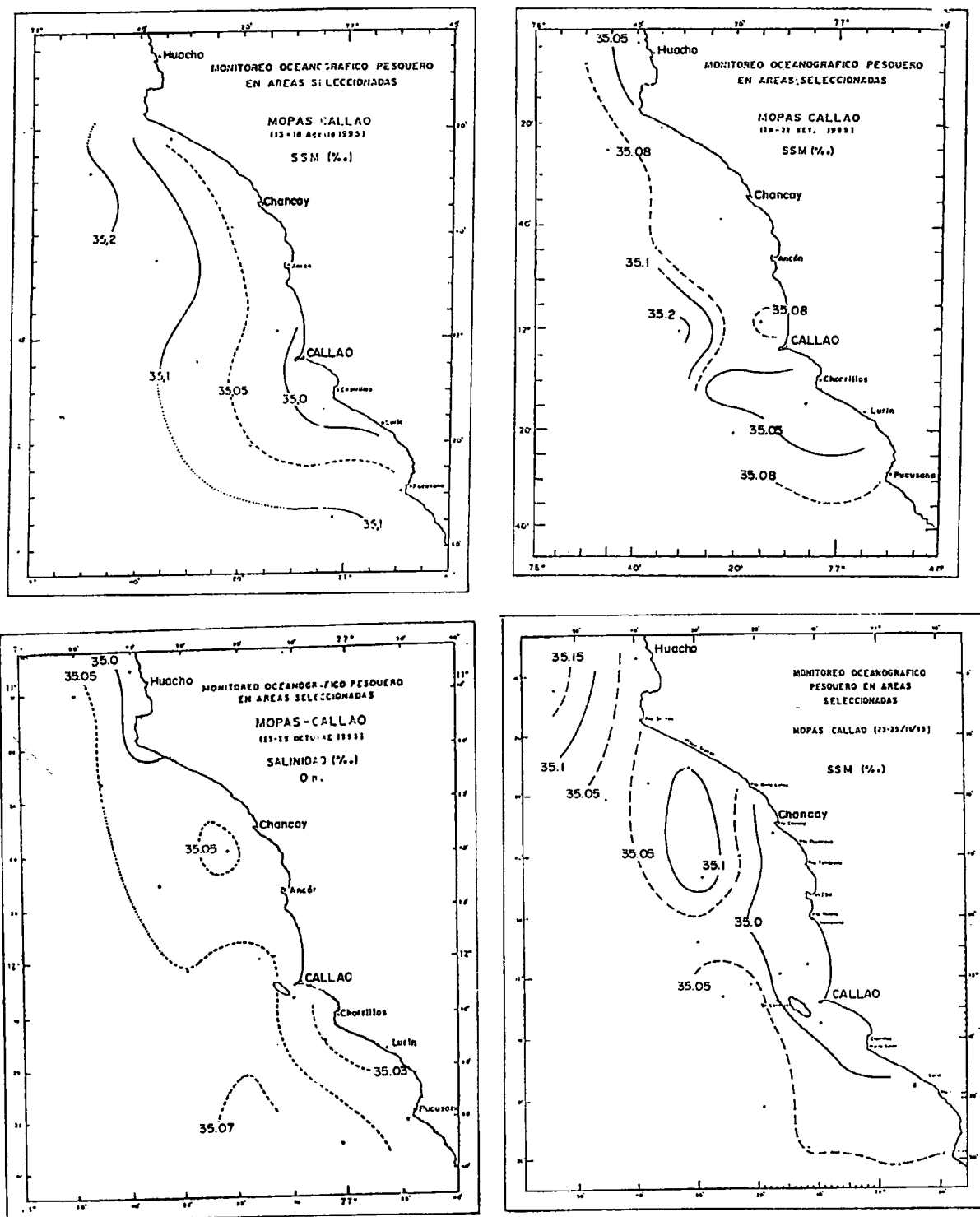


Fig. 10 Distribución de la Salinidad Superficial del Mar (S‰), durante las Operaciones MOPAS Callao (Agosto - Noviembre 1995).

### CALLAO

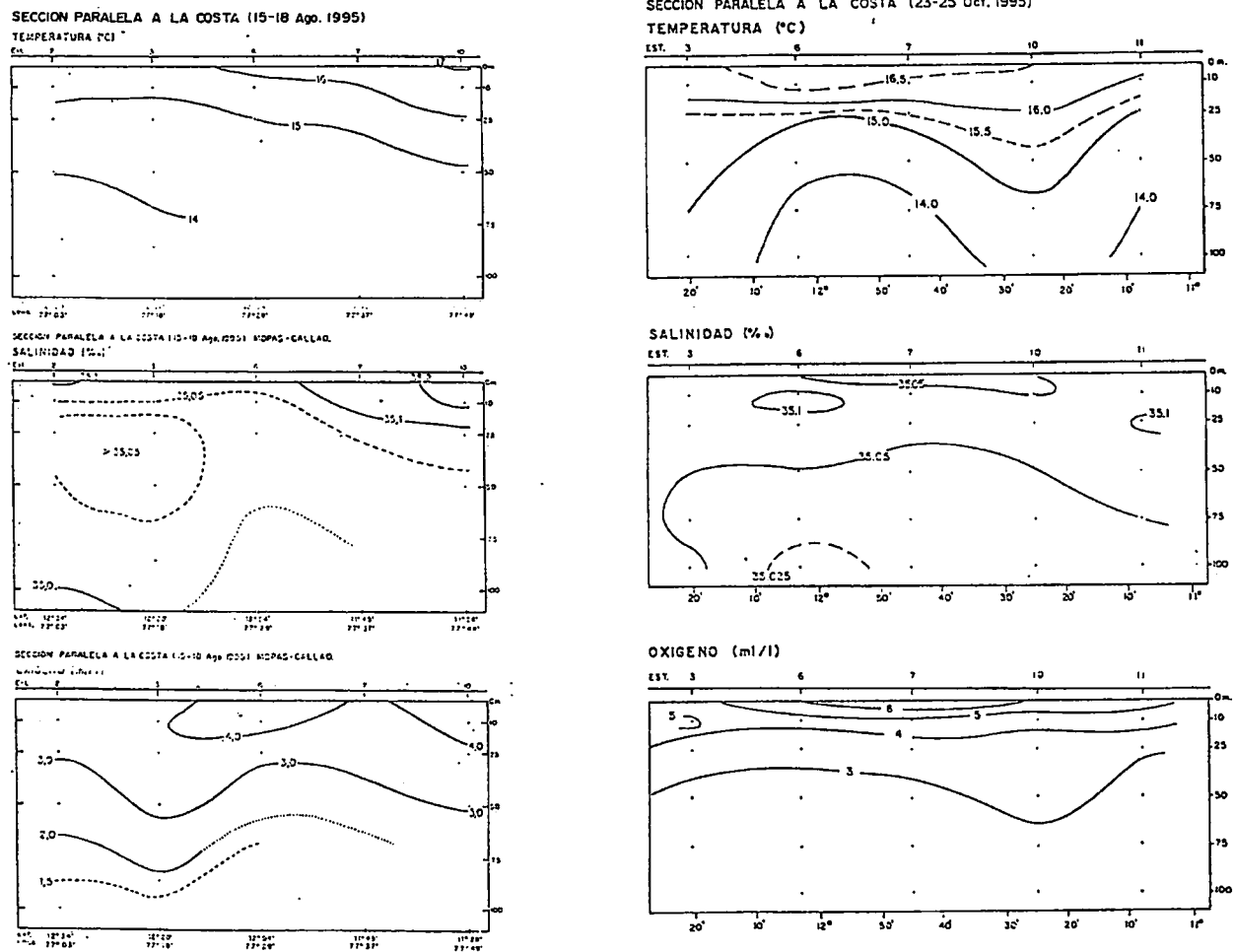


Fig. 11 Secciones Verticales de Temperatura (°C), Salinidad (‰) y Oxígeno (ml/l), durante las Operaciones MOPAS Callao (Agosto y Octubre 1995).

CALLAO

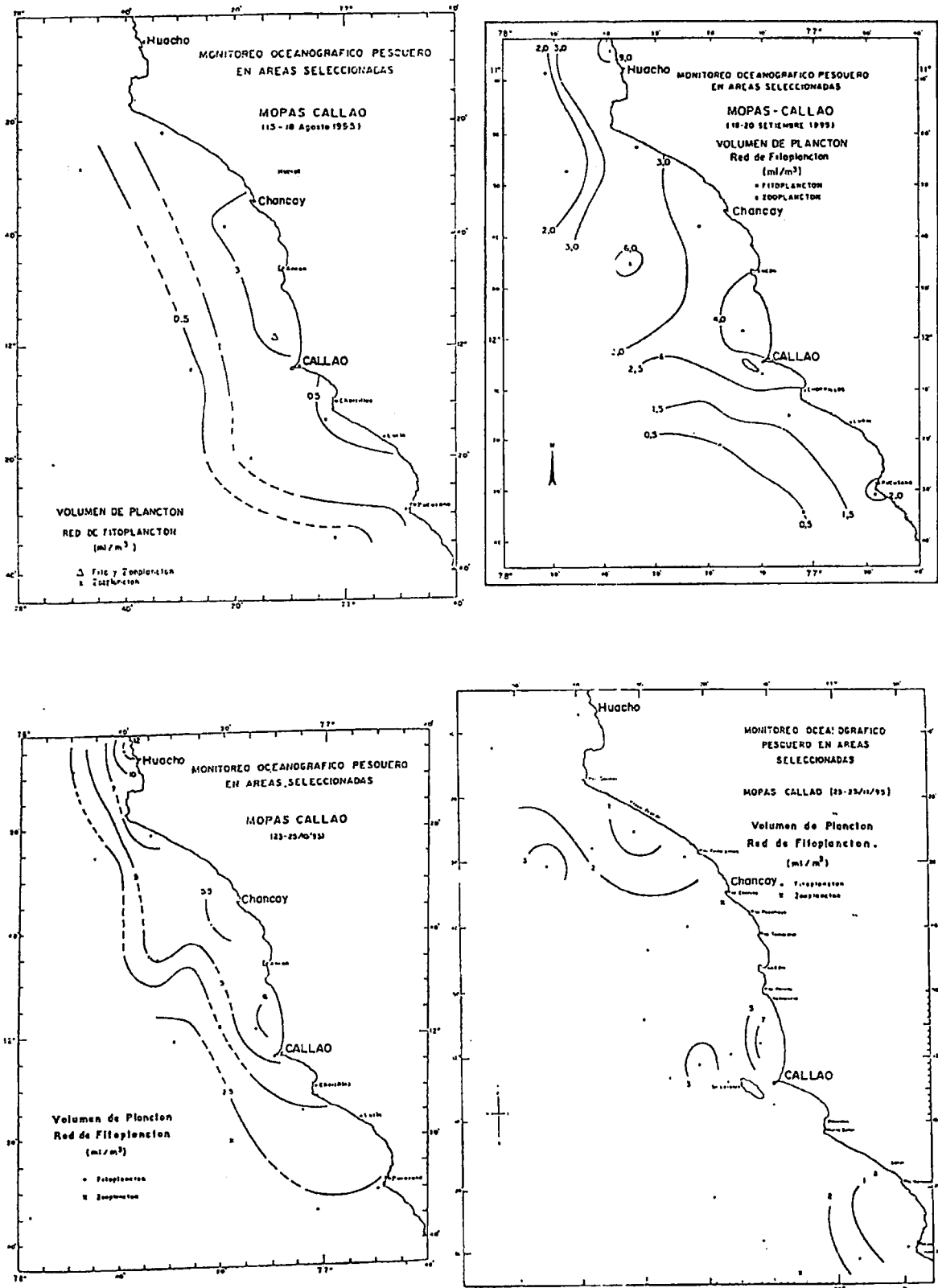


Fig. 12 VOLUMEN DEL PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON ml/m<sup>3</sup>), durante las Operaciones MOPAS Callao (Agosto - Noviembre 1995).



**MOPAS PISCO (Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre de 1995)****Distribución superficial****Temperatura (°C) (Fig.13)**

Las condiciones oceanográficas durante los MOPAS Pisco nos indican 2 áreas de características muy diferenciadas, jugando en esto un rol muy importante la península de Paracas y las islas adyacentes.

De la Isla San Gallán a Tambo de Mora se han presentado temperaturas entre 16 a 20°C, observándose los valores más elevados entre el Río Pisco-San Andrés y muy próximos a la costa, mientras que los mínimos valores provienen de la parte sur. Ambas masas de agua dan lugar a un marcado frente térmico, frente a Paracas.

Esta área presenta por lo general concentraciones de salinidad y oxígeno disuelto relativamente elevadas en comparación con la parte sur.

De la isla San Gallán hacia el sur, han predominado las aguas frías típicas del afloramiento costero, el cual se desarrolla permanentemente entre los 14-16°S (Sur de Pisco-San Juan). Estas aguas se han presentado con temperaturas de 13.8 a 15°C y bajas concentraciones de oxígeno y salinidad a excepción de Lagunillas (área semi-cerrada) y de Pta. Carretas por donde fluyen aguas procedentes de Laguna Grande (aguas relativamente cálidas). La zona fría permanente se presenta al sur de Pta. Zárate y norte de Pta. Carretas, con valores de 14 a 15°C.

La sección a 15 mn de la costa y hasta 100 m de profundidad, ha presentado una termoclina muy superficial en el área norte, desapareciendo en el sur por el ascenso de las bajas temperaturas, lo que ha dado lugar a la formación de una capa homotérmica y homosalina.

Las anomalías térmicas en el C.M. 343-36 área norte han presentado valores positivos entre 0.1 a 0.7 °C entre agosto-octubre, disminuyendo a -0.2 °C en noviembre, mientras que en el C.M. 343-46 (sur de San Gallán) han predominado valores negativos hasta el orden de -1.0 °C el último mes.

**Salinidad (‰) (Fig.14)**

La salinidad en superficie durante el MOPAS Pisco de 1995 ha presentado valores de 34.98 a 35.18 ‰. Los máximos valores (> 35.1‰) se han observado principalmente en el área norte, y en las áreas semicerradas de la parte sur, relacionados en ambos casos con las mayores temperaturas. En agosto se observaron las menores concentraciones principalmente al sur de Pta. Zárate (< 35.0‰), siguiendo el orden el mes de noviembre (< 35.1‰); setiembre presentó incremento de la salinidad con respecto a agosto tanto al norte como al sur de la península, disminuyendo ligeramente en octubre.

## Oxígeno

El oxígeno disuelto en superficie, al igual que la temperatura ha presentado sus máximos y mínimos valores al norte y sur de la península respectivamente, los primeros relacionados con las aguas cálidas y la mayor estabilidad y permanencia de estas aguas en el área mencionada, mientras que los bajos valores asociados directamente al marcado afloramiento costero de la zona.

### Distribución vertical (Fig.15)

La sección a 15 mn de la costa, ha presentado una termoclina débil y superficial, conformado por 2 a 3 isotermas (17-15 °C), sobre los 15 m de profundidad y al norte de la isla San Gallán, mientras que en la parte sur esta termoclina desaparece por la disminución de la temperatura, observándose más bien una masa homotérmica en toda la columna de agua. Mensualmente se ha notado un lento ascenso de las bajas temperaturas hacia profundidades más someras. La isolínea de 13.75°C que se ubicó entre 75-100 m en agosto, llegó a ascender a 25-30 m en noviembre, motivo por el cual la débil termoclina se ha presentado muy superficial.

Las salinidades en la sección se han mostrado muy homogéneas, con valores entre 35.0 a 35.10/00, con la sola excepción del mes de agosto donde se registraron valores menores de 35.00/00 en la parte sur de la sección. No se ha observado incursión directa de ASS, aunque si mezclas de estas aguas con las ACF.

El oxígeno, en los meses de agosto-setiembre, presentó una oxiclina muy concentrada sobre los 25 m (5 iso-oxígenas), debilitándose y profundizándose hacia el sur. La iso-oxígena de 1 ml/l, que al norte de los 14°S se mantiene sobre los 25 m, se profundiza a más de 50 m en el sur.

En octubre y noviembre las iso-oxígenas muestran una distribución más regular con respecto a la profundidad, manteniendo la oxiclina próxima a la costa y en el área norte, valores menores de 1 ml/l se presentan por debajo de los 20-30 m de profundidad.

### Fitoplancton (Fig.16)

En agosto, los volúmenes fluctuaron entre 0.22 ml/m<sup>3</sup> y 2.0 ml/m<sup>3</sup>, con un promedio de 0.89 ml/m<sup>3</sup>, y estuvieron dados por el fitoplancton, siendo el grupo de las diatomeas el más representativo.

El fitoplancton estuvo constituido principalmente por diatomeas, representadas en su mayoría por *Chaetoceros spp.* y *Dytilum brightwellii*. El dinoflagelado *Ceratium furca* fue el más abundante, asociado a la menor abundancia de organismos del zooplancton.

En setiembre se observó un foco máximo de concentración, localizado al sur de la isla San Gallán (8.3 ml/m<sup>3</sup>) representado por el zooplancton, asimismo otro foco localizado frente a La Puntilla (2.5 ml/m<sup>3</sup>) con predominancia de diatomeas neríticas.

En octubre-noviembre, el plancton en superficie presentó volúmenes que oscilaron entre 0.2 y 11.67 ml/m<sup>3</sup>. El fitoplancton estuvo constituido en su gran mayoría por una gran riqueza de diatomeas neríticas como *Thalassiosira rotula*, *Dityllum brightwellii* y *Pseudo-nitzschia closterium*.

El foco máximo de concentración, se observó en la Bahía de Paracas (11.67 ml/m<sup>3</sup>) el mes de noviembre, la gran mayoría estuvo conformada por especies de afloramiento costero del género *Chaetoceros* y *Coscinodiscus perforatus* como las más abundantes; en menor proporción se presentaron los dinoflagelados cosmopolitas de ACF, anteriormente citados. Otro núcleo se observó en octubre, al sur de Lagunillas (3 ml/m<sup>3</sup>), con la predominancia de diatomeas neríticas, destacando por su abundancia *Dityllum brightwellii* y dinoflagelados de distribución cosmopolita. Concentraciones < 2ml/m<sup>3</sup> se presentaron entre Pisco y al norte de Tambo de Mora, dadas también por diatomeas neríticas y de afloramiento.

## Ictioplancton

La diversidad de especies es similar a la de Chimbote y Callao, con un promedio de 12 tipos de larvas de peces.

Se determinó al igual que en Paita huevos y larvas de anchoveta y de anchoveta blanca o samasa (*Anchoa nasus*). Los primeros se localizaron en casi toda el área de muestreo mientras que los segundos estuvieron restringidos al área entre Tambo de Mora y Lagunillas. Coincidentemente entre Tambo de Mora y Lagunillas se hicieron capturas de ejemplares adultos de *Anchoa nasus*. De acuerdo a la presencia de huevos y larvas de anchoveta blanca se pudo determinar que esta especie desova a partir de octubre, pues en los meses anteriores no se registraron ni huevos ni larvas de esta especie.

Además de estas especies se determinó la presencia de larvas de las familias Blennidae, Gobiesocidae, Atherinidae (con dos especies *Odontesthes regia regia* y *Nectarges* sp.), Clupeidae (*Sardinops sagax sagax*), Syngnathidae y Sciaenidae. La mayoría de estas larvas se presentaron en toda la época de muestreo excepto los de las familias Blennidae, Syngnathidae y Sciaenidae.

Se determinaron promedios entre 370 y 8 673 huevos/m<sup>2</sup>, el mayor promedio se reportó en agosto mientras que en los siguientes meses los valores comenzaron a disminuir hasta 370 huevos/m<sup>2</sup>.

## Recursos

### Distribución y concentración

En general la distribución de cardúmenes de peces frente a Pisco varió de «muy dispersa» a «dispersa», con concentraciones ubicadas principalmente dentro de las 5 mn de la costa.

Concentraciones «dispersas» se observaron alrededor de las Islas Chincha y San Gallán, y a profundidades entre 0 a 20 m en los tres primeros meses,

frente a Tambo de Mora en setiembre-octubre, Lagunillas-Pta. Carretas en octubre, y al norte de San Gallán en noviembre.

### **Operación de pesca**

Se realizaron un total de 17 lances (Tabla 5), resultando 2 lances negativos y 9 lances con capturas menores de 4 kg entre los meses de agosto (6) y noviembre (3).

La mayor captura se realizó en setiembre (5521 kg), y la menor en agosto (3.0 kg). Las especies más representativas han sido la anchoveta negra (5234.4 kg) y la blanca (5238 kg), siguiéndole en orden la cabinza (977.2 kg), la lorna (502.1 kg) y el pejerrey (329.1 kg); otras especies como el jurel, caballa, mojarrilla, sardina y calamar han alcanzado porcentaje, habiéndose capturado 38.8, 5.0, 4.2 y 1.7 kg respectivamente. Las especies restantes no llegan a 1 kg de captura.

La mayor variedad de peces se presentaron en setiembre (10) y noviembre (9) mientras que en agosto y octubre se capturaron 6 especies.

Las principales áreas de pesca han sido Lagunillas, Pta. Lechuza, Islas Chíncha y San Gallán, frente y sur de Tambo de Mora.

### **Análisis biológico**

En octubre la anchoveta blanca presentó tallas entre 9 a 13.5 cm con moda de 10 cm, mientras que la anchoveta negra varió entre 12.5 a 17 cm con moda de 15.5 cm.

En el muestreo de estadío sexual de las especies costeras más representativas, predomina el estadío IV para la cabinza y la mojarrilla, el estadío V para el pejerrey y el estadío II para la cachema.

En noviembre, el análisis biométrico registró a la cabinza entre 17 a 22 cm y 18-31 cm en el primer y cuarto lance con modas de 19 cm (49.21%) y 21-22 cm (23.3%) respectivamente, el jurel entre 25-27 cm y moda de 25 cm (50%) y la anchoveta de 14 a 17.5 cm con moda de 15.5 cm (32.20%). La cabinza y anchoveta presentaron principalmente estadíos V y VI, mientras que en la lorna los estadíos variaron de II a VI.

### **Discusión y conclusiones**

El ambiente oceanográfico frente a Pisco presenta características muy diferenciadas entre el norte y sur del área de estudio debido principalmente a la configuración de la costa y los accidentes geográficos alrededor de ella (Islas e Islotes). La península de Paracas que se proyecta de Lagunillas hacia el oeste aproximadamente 12 km, y la isla de San Gallán, son hasta cierto punto una barrera para las aguas frías provenientes del permanente afloramiento costero que se registra entre los 14-16°S (Sur de Pisco-San Juan), por lo que durante los monitoreos realizados de agosto a noviembre al norte de la isla San Gallán se han presentado temperaturas entre 16 a 20 °C,

mientras que hacia el sur ha predominado valores menores de 15 °C, asociados a concentraciones relativamente bajas de salinidad y oxígeno, a excepción de pequeñas áreas semicerradas como Lagunillas y frente a Pta. Carretas por donde fluyen aguas de mayor temperatura procedentes de Laguna Grande.

Para el invierno, los volúmenes promedio de plancton superficial, reportaron también un incremento (0.89 ml/m<sup>3</sup>) en relación a lo encontrado para el verano de 1995, cuyo promedio fue de 0.38 ml/m<sup>3</sup> (CHANG y DELGADO, 1995).

En la presente prospección el fitoplancton estuvo constituido por especies neríticas: *Thalassiosira subtilis*, *Dityllum brightwellii*, *Thalassiosira rotula* y dinoflagelados cosmopolitas: *Ceratium tripos* (Cuernos cortos), *Protoberidinium depressum* y *Protoberidinium crassipes*.

En setiembre y noviembre se presentaron los volúmenes de plancton más altos (8.3 y 12.0 ml/m<sup>3</sup>), con una riqueza fitoplanctónica considerable de diatomeas neríticas y de afloramiento costero destacando *Thalassiosira rotula*, *D. brightwellii*, *Pseudo-nitzschia closterium* y *Chaetoceros spp.*

Tanto para el invierno como para la primavera, el *Protoberidinium obtusum* indicador de ACF se presentó en toda el área de estudio.

El ictioplancton ha presentado un promedio de 12 tipos de larvas de peces observándose huevos y larvas de anchoveta y samasa, de este último se presentaron en Tambo de Mora y Lagunillas, asimismo se ha podido determinar que esta especie ha desovado a partir de octubre, pues en meses anteriores no se registraron ni huevos ni larvas de samasa (*Anchoa nasus*).

Se determinaron promedios entre 370 y 8673 huevos/m<sup>2</sup>, reportándose el mayor promedio en agosto, disminuyendo hasta 370 huevos/m<sup>2</sup> en noviembre.

Al igual que las 3 áreas descritas, las concentraciones de cardúmenes de peces frente a Pisco varió de «muy dispersa» a «dispersa».

La mayor captura se realizó en setiembre (5521 kg), mientras que en agosto solo se capturó 3 kg. Aparte de la anchoveta negra y blanca, fue la cabinza la especie de consumo directo de mayor captura (977.2 kg), siguiéndole la lorna (502.1 kg) y el pejerrey (329.1 kg). Otras especies como el jurel, caballa, mojarrilla, sardina y calamar han alcanzado menor porcentaje.

Las condiciones extremadamente frías han dado lugar a que los pocos cardúmenes de peces se concentren en aguas ligeramente cálidas, como por ejemplo la ensenada de Lagunillas, alrededor de las Islas Chincha y San Gallán y frente a Tambo de Mora, donde se han realizado las principales capturas.

En condiciones normales es muy común observar concentraciones densas de anchoveta entre las 10-15 mn al sur de San Gallán; en esta oportunidad (invierno-primavera 95) esta especie se ha presentado muy dispersa y por fuera de la 60 mn de la costa (conversación con pescadores).

TABLA Nro. 5. NUMERO DE LANCES, CAPTURAS POR ESPECIE Y AREAS DE PESCA ENTRE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE»  
DURANTE LOS MOPAS PISCO 1995

ESPECIES	AGOSTO (7 LANCES)	SETIEMBRE (5 LANCES)	OCTUBRE (5 LANCES)	NOVIEMBRE (6 LANCES)	TOTAL (KG)
Engraulis ringens (Anchoveta Negra)	0.35 kg (Tambo de Mora)	2700.57 kg «(Lagunillas, Tambo de Mora)»	30.5 kg (Fte. Minas y Tambo de Mora)	2503.00 kg (Isla Blanca)	5234.42
Anchoa nasus (Anchoveta Blanca)		2223.86 kg «(Pta. Arenilla, Lagunillas)»	3014.5 kg (Fte. Minas y Tambo de Mora)		5238.36
Isacia conceptionis (Cabinza)		324.77 kg (I. Chincha e I. San Gallan)	500.0 kg (Isla San Gallan)	152.50 kg (I. Chincha y Mendieta)	977.27
Odontesthes regia regia (Pejerrey)	0.55 kg (Tambo de Mora)	226.09 kg (Pta. Arenilla y Lagunillas)	102.5 kg (I. Chincha y Tambo de Mora)		329.14
Cynoscion analis (Cachema)		0.14 kg (Islas Chincha)	0.5 kg (Tambo de Mora)		0.64
Galeichthys peruvianus (Bagre)		0.14 kg (Islas Chincha)			0.14
Trachurus murphyi (Jurel)		37.82 kg (Isla San Gallan)		1.00 kg (Islas Chincha)	38.82
Scomber japonicus (Caballa)		5.04 kg (Isla San Gallan)			5.04
Sardinops sagax sagax (Sardina)		2.52 kg (Isla San Gallan)			2.52
Loligo spp (Calamar)		0.14 kg (Islas Chincha)		1.54 kg (Fte. a Muelle Pisco)	1.68
Stellifer minor (Mojarrilla)	0.47 kg (Lagunillas)		2.0 kg (Tambo de Mora)	1.70 kg (Fte. a Muelle Pisco)	4.17
Sciaena deliciosa (Lorna)	0.33 kg (Pta. Lechuza)			501.80 kg (Isla Blanca)	502.13
Cheilodactylus variegatus (Pintadilla)	0.80 kg (Pta. Lechuza)			0.10 kg (Pta. Lechuza)	0.90
Paralabrax humeralis (Cabrilla)	0.50 kg (Isla San Gallan)				0.50
Menticurrrhus ophicephalus (Bobo)				0.28 kg (Fte. a Muelle Pisco)	0.28
Peprilus medius (Pampanito)				0.18 kg (Fte. a Muelle Pisco)	0.18
TOTAL CAPTURA	3.0 kg	5521.09 kg	3650.0 kg	3162.1 kg	12336.19

PISCO

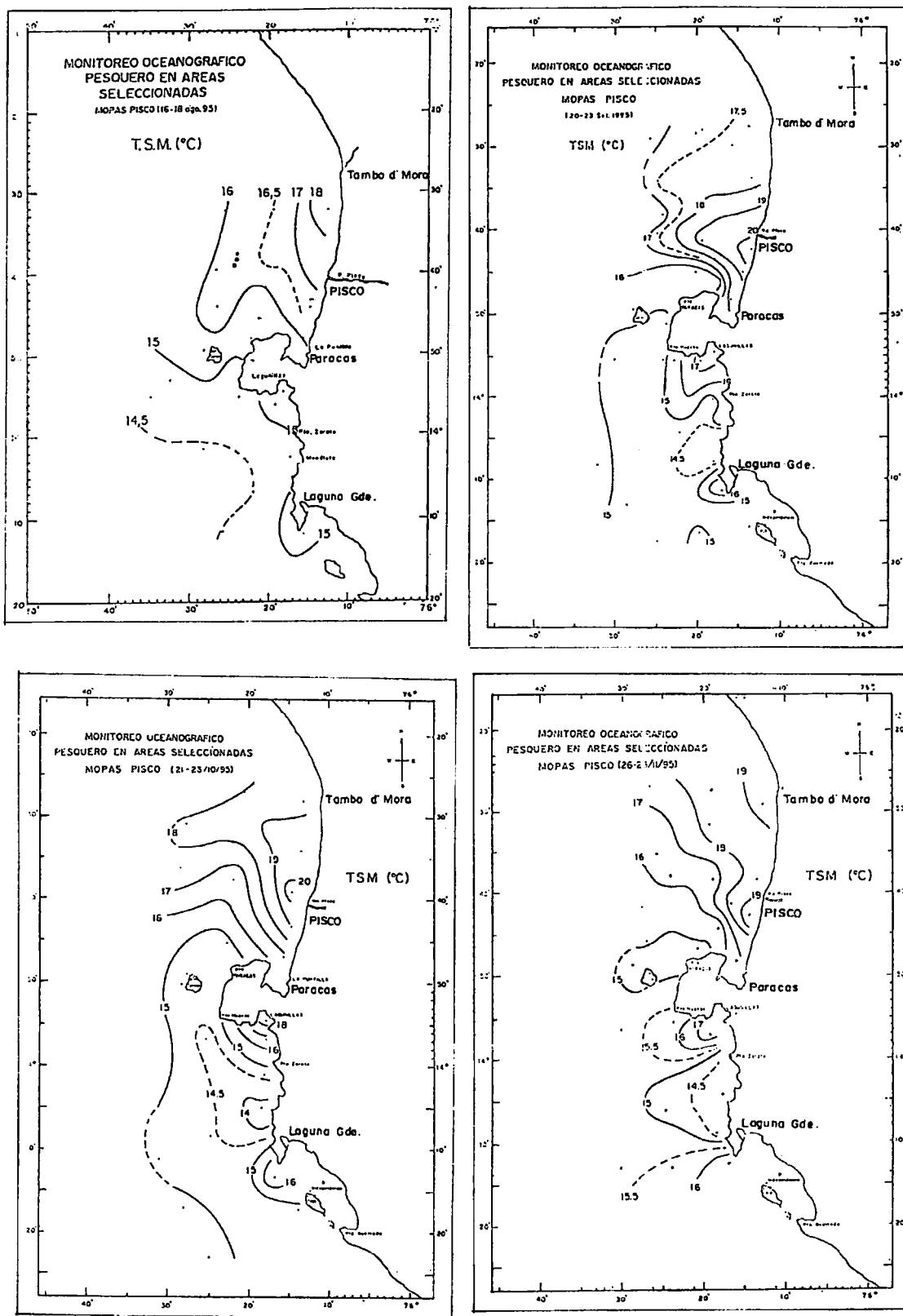


Fig. 13 Distribución de la Temperatura Superficial del Mar (°C), durante las Operaciones MOPAS Pisco (Agosto - Noviembre 1995).

PISCO

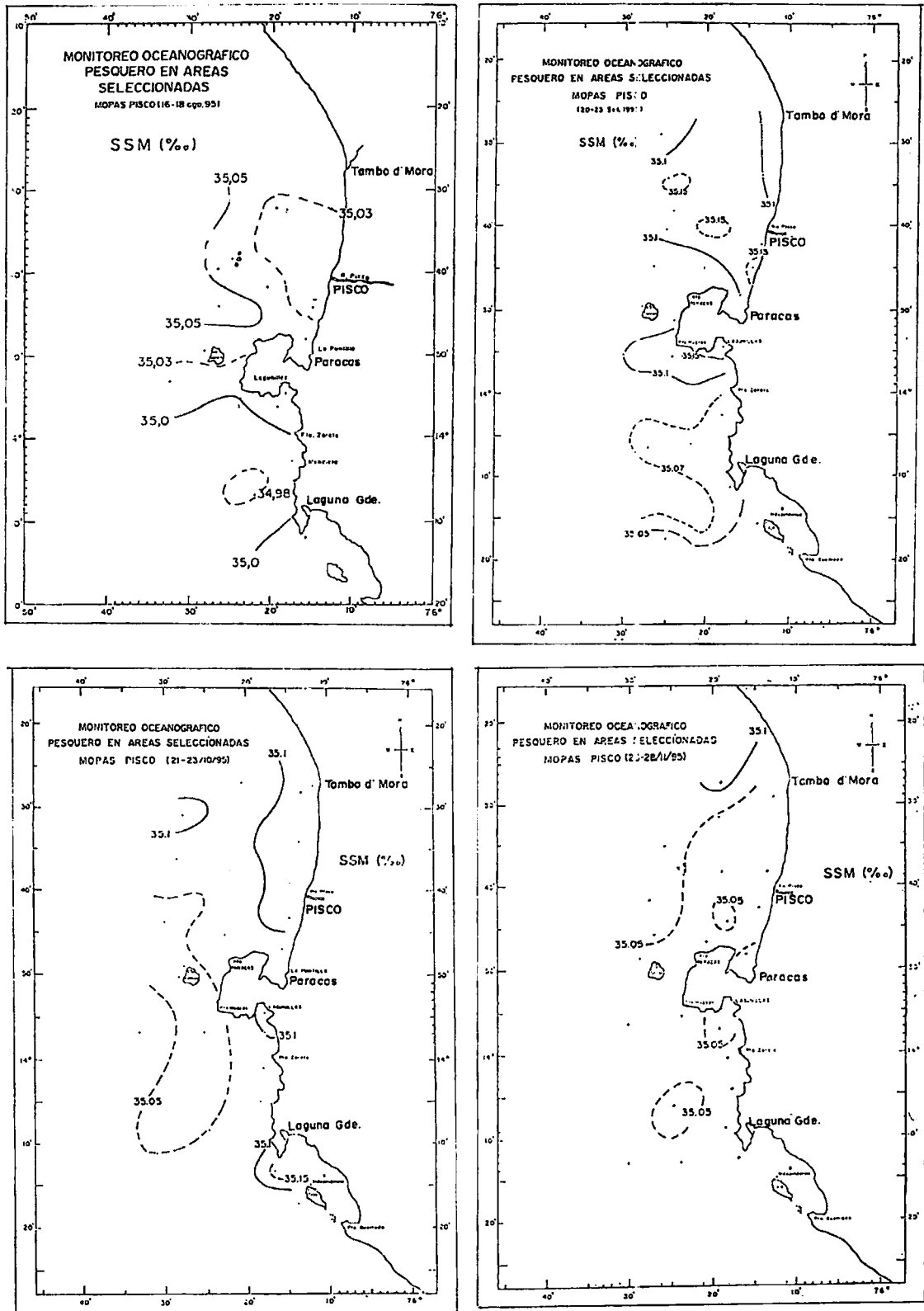
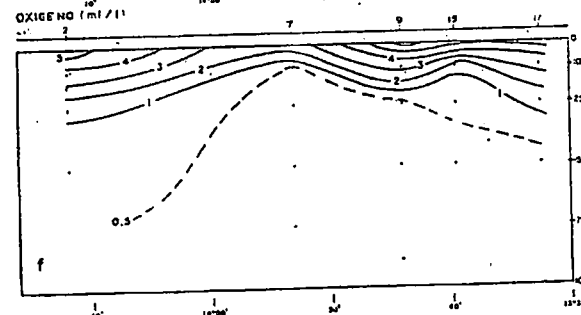
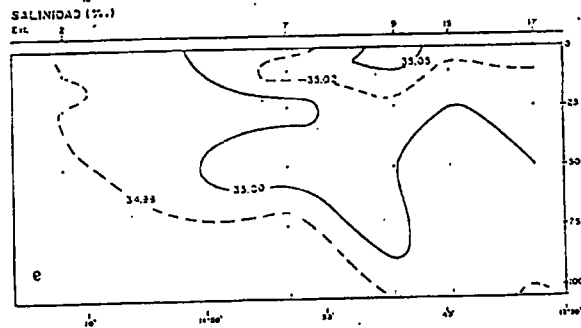
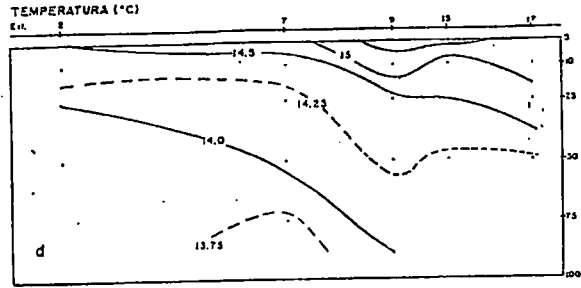


Fig. 14 Distribución de la Salinidad Superficial del Mar (‰), durante las Operaciones MOPAS Pisco (Agosto - Noviembre 1995).



PISCO

SECCION PARALELA A LA COSTA (16-18 Ago. 1995)



SECCION PARALELA A LA COSTA (26-23 Nov. 1995)

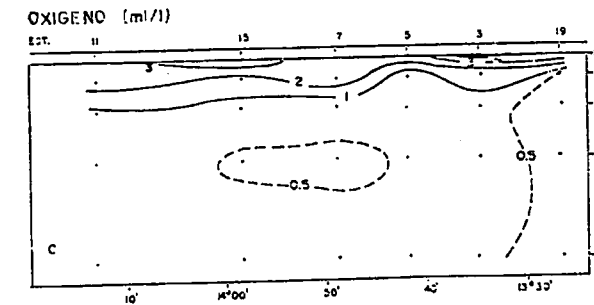
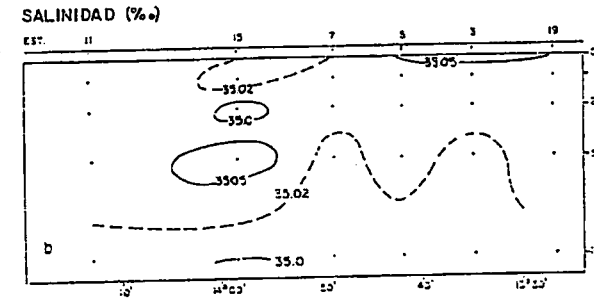
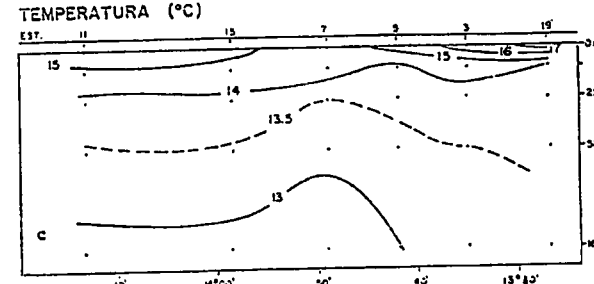


Fig. 15 Secciones Verticales de Temperatura (°C), Salinidad (S‰) y Oxígeno (ml/l), durante las Operaciones MOPAS Pisco (Agosto y Noviembre 1995).

PISCO

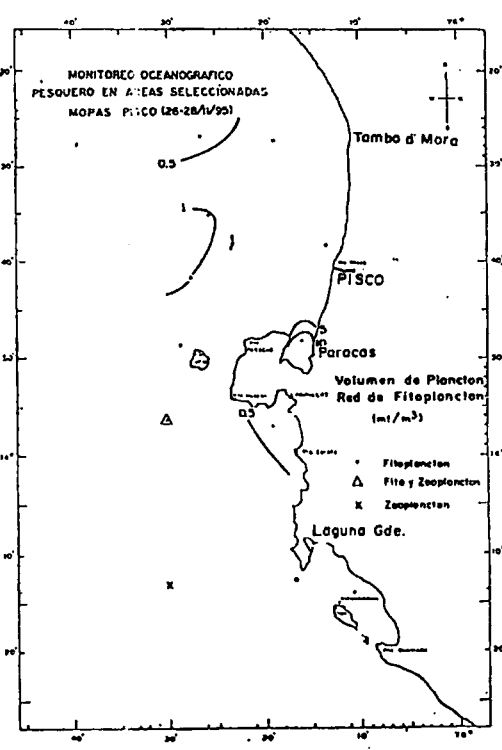
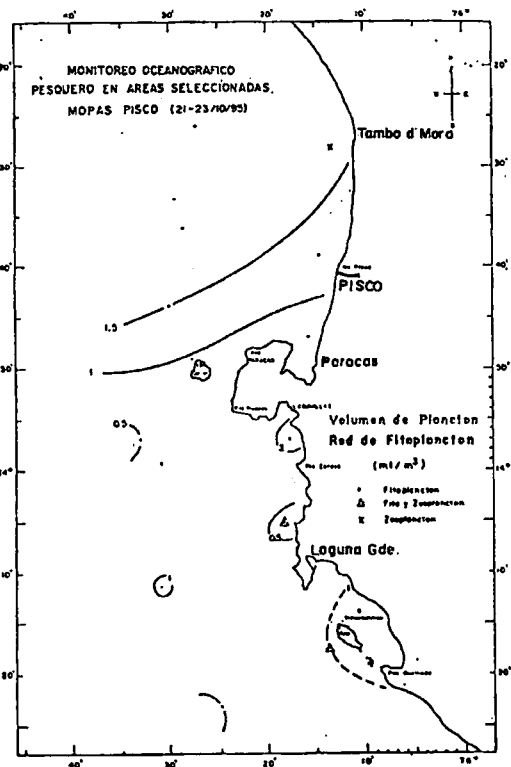
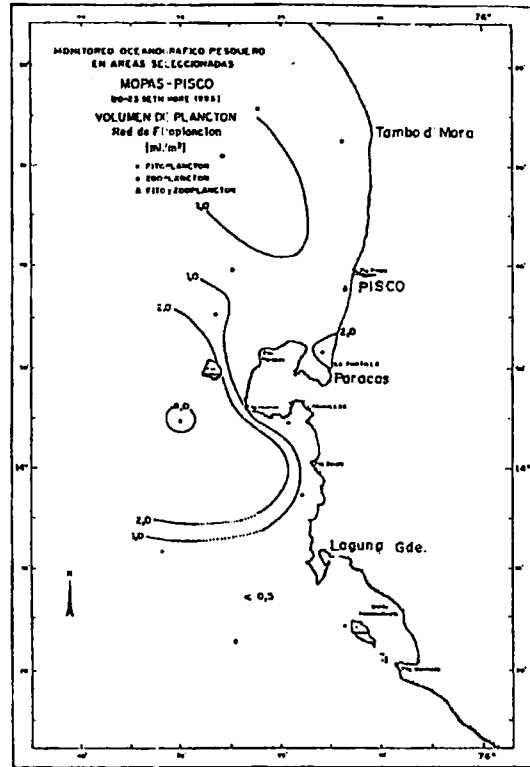
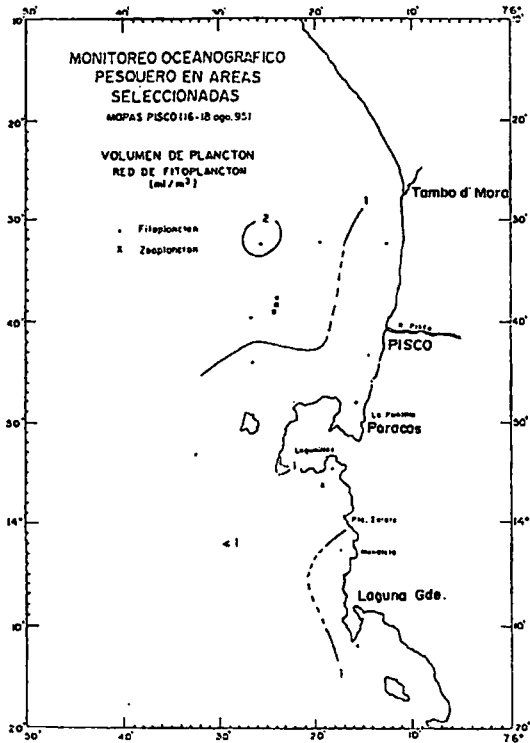


Fig. 16 VOLUMEN DE PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON ml/m<sup>3</sup>), durante las Operaciones MOPAS Pisco (Agosto - Noviembre 1995).

**MOPAS ILO (Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre de 1995)****Distribución superficial****Temperatura (°C) (Fig.17)**

Los estudios bioceanográficos realizados frente a Ilo, han mostrado un ligero incremento mensual de las temperaturas superficiales del mar entre los meses de agosto a noviembre. De 14.4 a 17.0°C observados en agosto, varió a 14.9 - 21.2°C en noviembre.

El área al norte de Ilo ha presentado regularmente isotermas con valores ascendentes hacia el suroeste (mar afuera), con distribución algo paralela a la costa, mientras que en el área sur se han registrado las mayores temperaturas así como una deflexión de estas isotermas hacia la costa, principalmente entre el sur de Pta. Coles - Ite. La presencia de 2 áreas frías ubicadas frente a Morro Sama y Pta. Coles no permiten la aproximación de las aguas cálidas a estas áreas.

Anomalías térmicas de -0.1 a -0.4 °C se presentaron en Agosto, entre 0.0 a +0.2 en Setiembre, aumentando de +0.5 a +1.2 y de +0.1 a +1.4°C en Octubre y Noviembre respectivamente (Tabla 1).

**Salinidad (‰) (Fig.18)**

La salinidad en la superficie del mar durante el período de observación no ha mostrado concentración ni distribución homogénea, presentando más bien núcleos dispersos de bajas salinidades características de aguas templadas de la Subantártica, las que han aflorado a la superficie mezclándose con las aguas costeras frías y tal vez con Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) presentes comunmente en la zona. Estas características anómalas han dado lugar a que las isolíneas no muestren el paralelismo normal a la costa.

**Oxígeno (ml/l)**

Las áreas de bajas concentraciones de oxígeno tienen relación directa con las de temperatura, por lo tanto Pta. Coles y Morro Sama son pequeños focos de afloramiento en el área sur rodeado de valores relativamente altos de temperatura y oxígeno por la aproximación de las ASS.

**Distribución vertical (Fig.19)**

Las secciones hidrográficas a 15 mn de la costa han presentado temperaturas entre 20.4°C (superficie-noviembre) y 12.4°C a 100 m en setiembre. Una débil termoclina (2 isotermas) se presentó entre agosto-setiembre, a profundidades menores de 20 m, fortaleciéndose a 6 isotermas y hasta alrededor de 25 m de profundidad en octubre-noviembre.

La isoterma de 15°C se mostró muy superficial (mas o menos 15 m de profundidad) en setiembre, mientras que en los otros meses se ubicó como base de la termoclina aproximadamente a 25 m de profundidad. Debajo de esta profundidad se presenta una capa homotérmica.

Las Aguas Templadas de la Subantártica (temperaturas < 15°C y salinidades < 34.9 ‰), han estado presentes en los cuatro meses de muestreo, las que se han presentado como bolsones de agua en capas muy superficiales (10 a 50 m de profundidad) y mezcladas con ACF o ASS en superficie o a mayor profundidad que las mencionadas.

El oxígeno ha presentado una oxiclina formada por 4-5 iso-oxígenas sobre los 25 m de profundidad entre agosto a octubre, profundizándose hasta 45 m en noviembre.

La mínima de oxígeno (0.5 ml/l) por lo general se ha ubicado por debajo de los 50 m.

### Fitoplancton (Fig.20)

En el invierno, los volúmenes de plancton superficial en la presente evaluación, oscilaron entre 0.03 ml/m<sup>3</sup> y 2.4 ml/m<sup>3</sup>, con rangos promedios de 0.30 y 1.4 ml/m<sup>3</sup>, asociados a temperaturas que fluctuaron entre 14.0 y 18.1 °C para los meses de agosto y setiembre respectivamente.

Para ambos meses el fitoplancton superficial predominó en el 55 % del área estudiada, destacando por su mayor abundancia el grupo de las diatomeas de alta tasa de reproducción como *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros didymus*, *Coscinodiscus spp.*, y de las especies neríticas sobresalieron *Detonula pumila* y *Lithodesmium undulatum*.

En agosto se reportó sólo un núcleo de máximo volumen (0.98 ml/m<sup>3</sup>) de plancton, donde además de las especies antes mencionadas predominó *Asterionellopsis glacialis* y en menor proporción *Ditylum brightwellii*.

Entre Punta Coles e Ite (15 mn), se presentaron organismos fitoplanctónicos de aguas cálidas.

En setiembre los máximos volúmenes (2.1 - 2.4 ml/m<sup>3</sup>), fueron dados por el fitoplancton frente a Pta. El Carmen, Pta. Coles (15 mn), con abundancia de diatomeas de afloramiento. Asimismo al sur del Morro de Sama (Est. 11), donde la especie *S. costatum* sobresalió sobre las demás.

En la primavera, los volúmenes de plancton en superficie oscilaron entre 0.42 y 8.9 ml/m<sup>3</sup>, con rangos promedios de 1.5 y 3.5 ml/m<sup>3</sup>, para octubre y noviembre respectivamente.

En octubre, al sur de Pta. Quiaca (est. 14), se presentó un núcleo máximo de 8 ml/m<sup>3</sup>, asimismo en las áreas costeras de Pta. Coles y Morro Sama se reconocieron núcleos con concentraciones de 5 ml/m<sup>3</sup>. Las diatomeas de afloramiento y los dinoflagelados de aguas costeras frías fueron las más abundantes. También se reportaron diatomeas de aguas cálidas como *Rhizosolenia bergonii*, *Ceratium pentagonum* y *C. trichoceros*.

En noviembre las mayores concentraciones de plancton (> 3 ml/m<sup>3</sup>), también se localizaron en la zona cercana a la costa, presentándose un núcleo

desde el sur de Pta. Coles hasta Pta. Quiaca, la comunidad fitoplanctónica presentó similar composición al mes de octubre.

### **Ictioplancton**

Se reportó durante todo el período de muestreo larvas de 8 especies ícticas. Pudiéndose observar al igual que en las anteriores áreas, el desove de la anchoveta, pero cuyos promedio en la abundancia fueron menores a las registradas en las anteriores áreas (entre 6 y 5 049 huevos/m<sup>2</sup>). Se observa también la presencia de larvas de las familias Atherinidae (*Odontesthes regia regia* «pejerrey»), Gobiesocidae, Sciaenidae, Mictophidae y Phytichthyidae (*Vinciguerria*). Generalmente la presencia de la última especie está directamente relacionada con zonas de mezcla.

Es importante resaltar que en los meses de agosto y setiembre se observó un incremento en los volúmenes del zooplancton por efecto de la presencia masiva de la salpa *Thalia democratica*, la misma que fue capturada con redes de pesca en el mes de setiembre.

En los siguientes meses se siguió observando la presencia de esta salpa pero en concentraciones muy bajas, los altos volúmenes de este grupo de organismos están regulada por la cantidad y calidad disponible en el momento de su filtración.

### **Recursos**

#### **Distribución y concentración**

En agosto-setiembre predominó una distribución de recursos «muy dispersos», excepcionalmente se pudo observar concentraciones «dispersas» entre Pta. Coles y Morro Sama en agosto e Islotes los Frailes y Pta. Coles en setiembre.

Concentraciones tipo «denso» se observaron frente a Morro Sama en el mes de octubre, con cardúmenes entre 4 y 11 m de profundidad, asimismo este tipo se observó en noviembre, alrededor de las 15 mn tanto al norte como al sur de Ilo, siendo en estas últimas casos la anchoveta la especie principal.

Concentraciones tipo «disperso» se ubicaron frente a Pta. Coles en octubre, entre 4 a 9 m de profundidad, y en noviembre entre Ilo a Morro Sama. En las restante área evaluada se presentaron esporádicamente concentraciones «muy dispersas» o nulas.

#### **Operación de pesca**

Se realizaron 13 lances, correspondiendo 2 en agosto, 3 en setiembre y 4 tanto en octubre como en noviembre, con 2 calas negativas en setiembre. En los 2 primeros meses las capturas fueron muy pobre (< 3.5 kg), obteniéndose malaguas, salpas, cangrejos, lenguados pequeños, pejerrey y bagre (Tabla 6).

La principal especie capturada en octubre fue la cabinza (317.5 kg en 3 lances), siguiéndole en orden la raya (7.0 kg), lenguado (3.8 kg) y el pampanito (3.2 kg).

En noviembre se realizaron las mayores capturas en esta área, figurando la anchoveta con 1500 kg en primer lugar, luego la lorna (130 kg), el pejerrey y el camotillo cada uno con 100 kg.

Las principales áreas de pesca han sido: Los Islotes, Fundición y Morro Sama.

### **Análisis biológico**

En octubre, la cabinza presentó tallas entre 17 a 24 cm (3 lances), con moda de 19 cm. El estadio sexual de esta especie estuvo entre III y IV (41.6% cada uno), complementándose con los estadios II y V con 8.4% cada uno.

El análisis biométrico de la anchoveta (I-2) registró entre 12.5 a 17.5 cm, con moda de 14.5 cm, mientras que los estadios sexuales predominantes fueron IV y V.

En el lance 3, el pejerrey varió de 12 a 19 cm, con moda de 16 cm y estadios más representativos III y IV.

En el lance 4 el pejerrey midió entre 8 a 18 cm, siendo la moda 16 cm, mientras que la lorna varió de 16 a 23 cm con moda de 18 cm; de este último recurso la madurez sexual predominante estuvo entre IV y V.

### **Discusión y conclusiones**

Durante los MOPAS Ilo, la superficie del mar ha ido experimentando un aumento paulatino y mensual de la temperatura, de los 14.5 a 17.5°C que se registró en agosto, subió a 15-21°C en noviembre, variando las anomalías térmicas de -0.1 a -0.4 en agosto a valores entre 0.1 a 1.4°C en octubre y noviembre.

El área presenta pequeños núcleos fríos próximos a la costa, los cuales están relacionadas con focos de afloramiento ubicados frente a Morro Sama, a Pta. Coles y entre Ilo-Pta. El Carmen. Temperaturas más elevadas se observaron alrededor de las 15 mn al sur de Ilo. El paralelismo de las isotermas a la costa se pierde por la acción de las aguas costeras frías o por deflexión hacia la costa de las isotermas de mayor temperatura.

Ha sido muy notoria la presencia de las Aguas Templadas de la Subantártica, las cuales se han presentado en los cuatro meses de estudio a profundidades variables de 10 a 50 m de profundidad, originando grandes áreas de mezcla tanto por debajo como en la capa superficial del núcleo principal, como se puede observar en la distribución de la salinidad superficial, la cual no presenta una distribución homogénea por este efecto.

Los altos valores de salinidad de las ASS se han diluido en parte por la mezcla con las aguas subantárticas, por lo que aparentemente en las

figuras de salinidad no se presentan aguas Subtropicales, contradiciendo los altos valores de temperatura.

En agosto, los volúmenes de plancton fueron menores a  $0.5 \text{ ml/m}^3$ , difiriendo con lo hallado por SANCHEZ (1990), quien reporta para agosto volúmenes mayores ( $1 \text{ ml/m}^3$ ). ROJAS de MENDIOLA et al. (1985) reporta que cuando se presentan alteraciones oceanográficas en la costa peruana se encuentran volúmenes promedios menores a  $1 \text{ ml/m}^3$ , como se apreció en el presente MOPAS donde éste fue de  $0.3 \text{ ml/m}^3$ . La presencia de indicadores fitoplanctónicos de aguas oceánicas reportadas hasta las 15 mn pudieron haber contribuido a esta disminución.

La presencia de *Protoberidinium obtusum* dentro de las 5 mn, estaría indicando una distribución muy restringida. Esta especie, no fue reportada en agosto de 1990, pero sí durante los estudios llevados a cabo en la evaluación en Ilo-Ite (9503) y en Cata - Cata, Ilo (9509).

Desde setiembre, se observó el incremento gradual del fitoplancton, presentándose una secuencia especiológica normal, obteniéndose volúmenes de hasta  $8,9 \text{ ml/m}^3$ , destacando diatomeas como *Thalassiosira subtilis*, *Skeletonema costatum* (diatomeas de surgencia) y *Thalassiothrix frauenfeldii* (diatomea oceánica). *P. obtusum* indicador de ACF también se presentó en esta área de estudio.

Entre Agosto-noviembre se reportó larvas de 8 especies ícticas, se pudo observar desove de anchoveta con promedios menores a las otras áreas (entre 6 y  $5049 \text{ huevos/m}^2$ ).

Es importante resaltar que en los meses de agosto y setiembre se observó un incremento en los volúmenes del zooplancton por efecto de la presencia masiva de la salpa *Thalia democratica*, la misma que fue capturada con redes de pesca en el mes de setiembre.

En los siguientes meses se siguió observando la presencia de esta salpa pero en concentraciones muy bajas.

Las concentraciones «dispersas» de los cardúmenes de peces de agosto y setiembre (capturas menores de 3.5 kg) tienen gran similitud con lo observado en meses similares del año 1990 (Cr. SNP-1 9012) cuando se presentaron aguas Templadas de la Subantártica en una capa muy superficial (20 m) proyectándose hasta la altura de San Juan.

Por lo observado, la presencia de estas aguas con temperaturas y salinidades menores de  $15^\circ\text{C}$  y  $34.85^\circ/\text{oo}$  respectivamente no son favorables para los cardúmenes de peces, habiendo contribuido negativamente en la pesca artesanal.

Concentraciones tipo «denso» de cabinza se observaron en octubre muy próximos a la costa frente a Morro Sama, con temperaturas de  $15$  a  $16^\circ\text{C}$ , estas mismas concentraciones se registraron en noviembre con la especie anchoveta, alrededor de las 15 mn al norte y sur de Ilo, a profundidades

menores de 15 m y temperaturas de 17 a 18°C. En agosto y Setiembre las capturas fueron pobres (< 3.5 kg), incrementándose a 333 kg en octubre y 1830 kg en noviembre.

La anchoveta ocupó el primer lugar en la pesca (1500 kg), siguiendo la cabinza (317.5 kg), la lorna (130 kg), camotillo (100.12 kg) y el pejerrey (101.3 kg), entre las especies que sobrepasaron los 100 kg.



TABLA Nro. 6. NUMERO DE LANCES, CAPTURAS POR ESPECIE Y AREAS DE PESCA ENTRE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE»  
 DURANTE LOS MOPAS ILO 1995

ESPECIES	AGOSTO (2 LANCES)	SETIEMBRE (3 LANCES)	OCTUBRE (4 LANCES)	NOVIEMBRE (4 LANCES)	TOTAL (KG)
Isacia conceptionis (Cabinza)			317.5 kg (Los Islotes, Fundicion, Bahia Ilo)		317.50
Paralichthys adspersus (Lenguado)	0.48 kg (Frente a Tancona)	0.25 kg (Morro Sama)	3.8 kg (Fundicion y Morro Sama)		4.53
Galeichthys peruvianus (Bagre)	0.75 kg (Frente a Tancona)		0.9 kg (Morro Sama y Bahia Ilo)		1.65
Engraulis ringens (Anchoveta Negra)			0.2 kg (Morro Sama)	1500.0 kg (A 15 mn de la Costa)	1500.20
Myliobatis peruvianus (Raya)			7.0 kg (Morro Sama)		7.00
Sciaena deliciosa (Lorna)				130.0 kg (Morro Sama)	130.00
Trachurus murphyi (Jurel)			0.4 kg (Bahia de Ilo)		0.40
Normanichthys crockeri C. (Camotillo)	0.12 kg (Fte. a 180 m de guardiania)			100.0 kg (Refineria de Ilo)	100.12
Peprilus medius (Pampanito)			3.2 kg (Fundicion y Bahia Ilo)		3.20
Odontesthes regia regia (Pejerrey)	1.3 kg (Fte. Tancona y Pya Guardiania)			100.0 kg (Fte a Ite y Morro Sama)	101.30
Loligo spp (Calamar)	0.8 kg (Frente a Tancona)				0.80
Scomberesox Saurus Scomboides (agujilla)	0.05 kg (Fte. a 180 m de guardiania)				0.05
Cancer spp (Cangrejo)		0.1 kg (Morro Sama)			0.10
Otros (Salpa, malagua, etc)		3.0 kg (Morro Sama)			3.00
TOTAL CAPTURA	3.5 kg	3.35 kg	333.0 kg	1830 kg	2169.85

## ILO

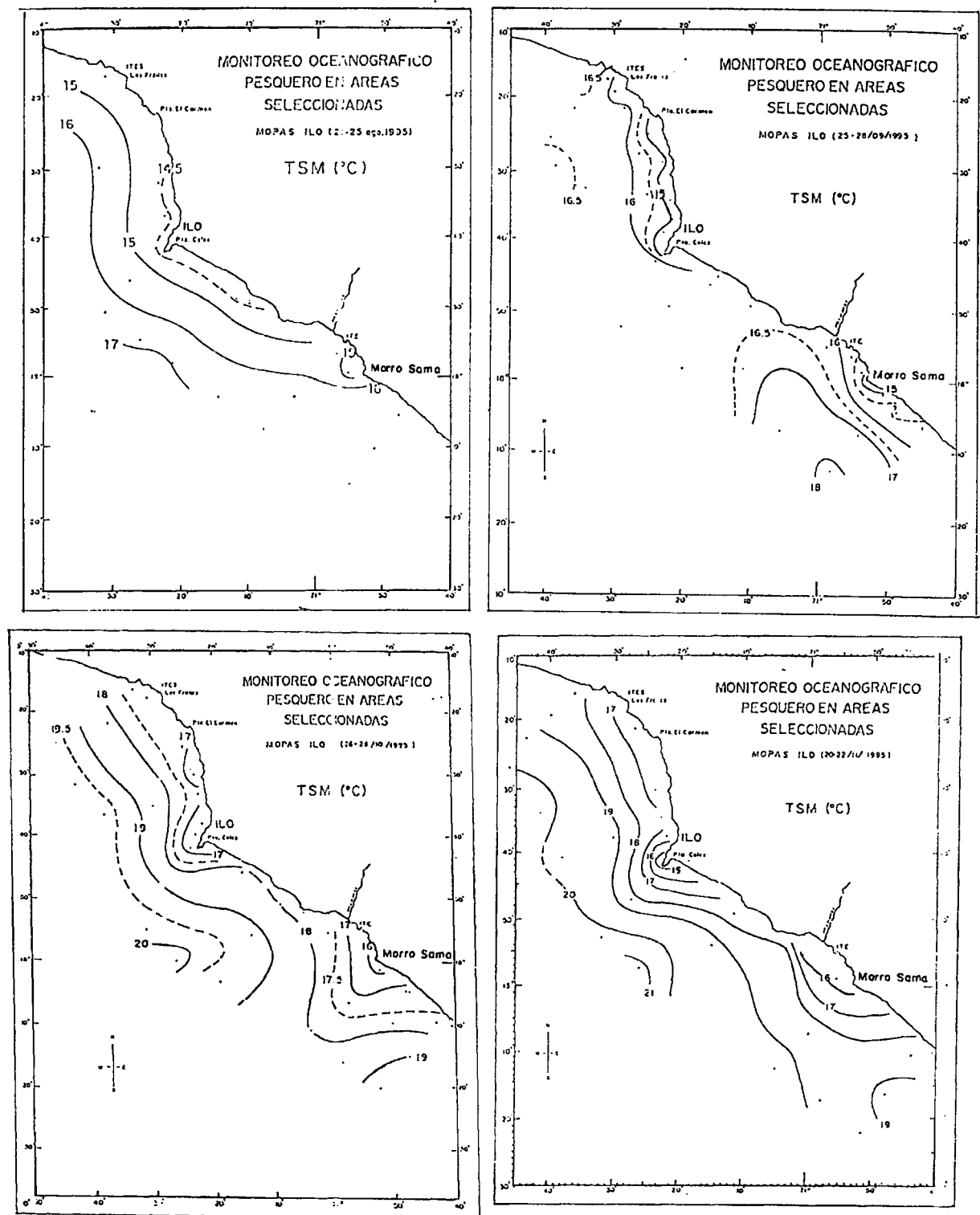


Fig. 17 Distribución de la Temperatura Superficial del Mar ( $^{\circ}\text{C}$ ), durante las Operaciones MOPAS Ilo (Agosto - Noviembre 1995).

ILO

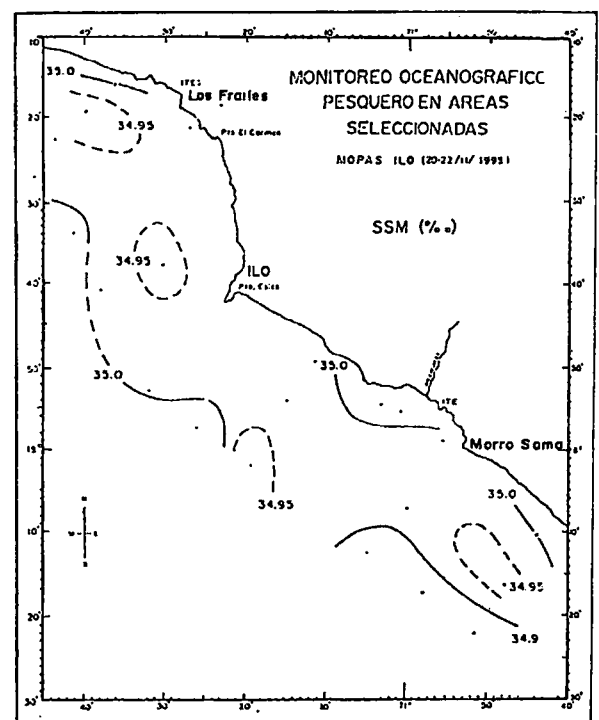
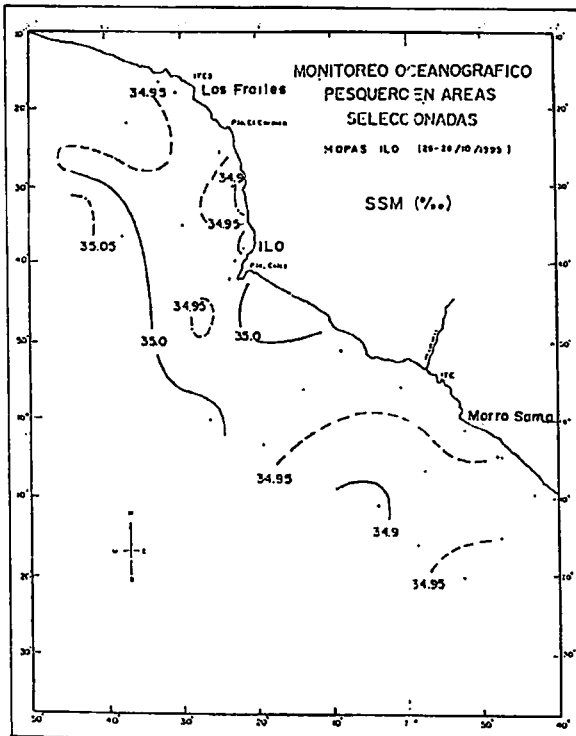
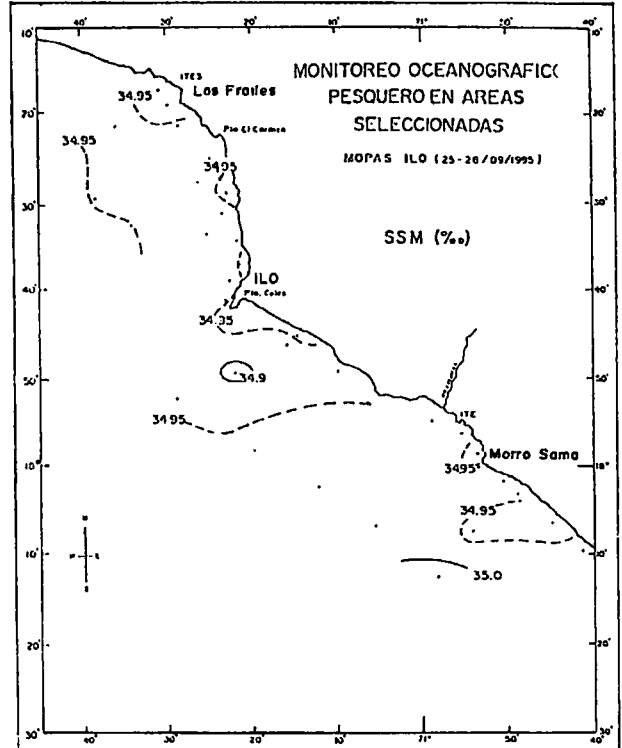
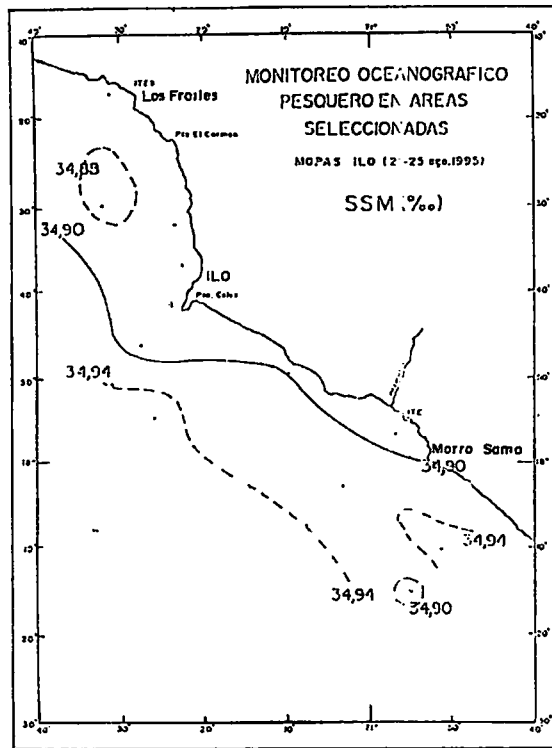


Fig. 18 Distribución de la Salinidad Superficial del Mar (‰), durante las Operaciones MOPAS Ilo (Agosto - Noviembre 1995).

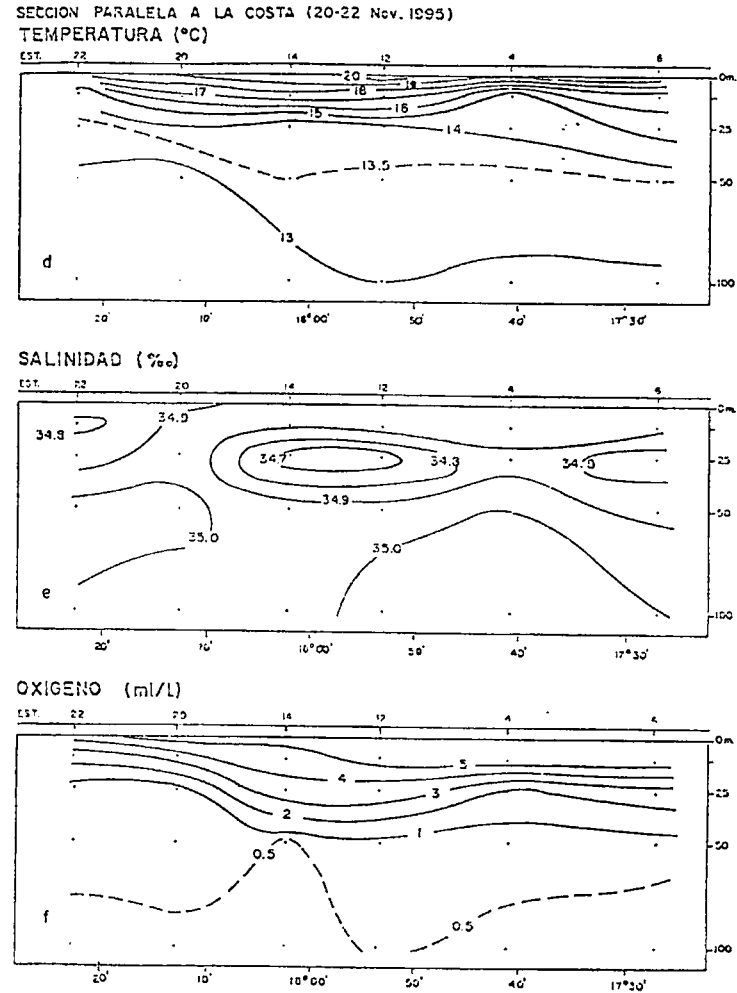
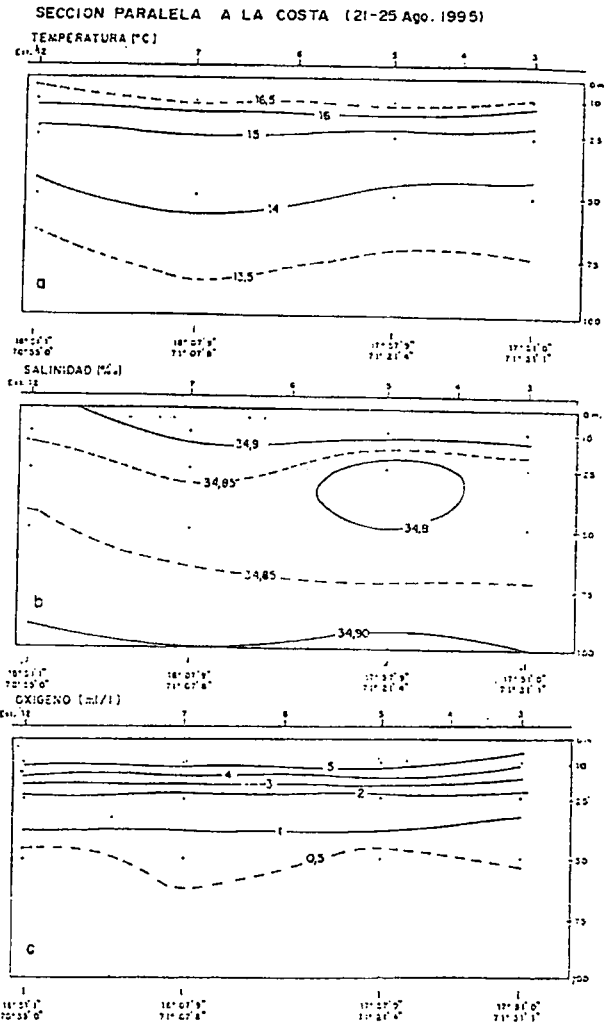


Fig. 19 Secciones Verticales de Temperatura (°C), Salinidad (S‰) y Oxígeno (ml/l), durante las Operaciones MOPAS Ilo (Agosto y Noviembre 1995).

ILO

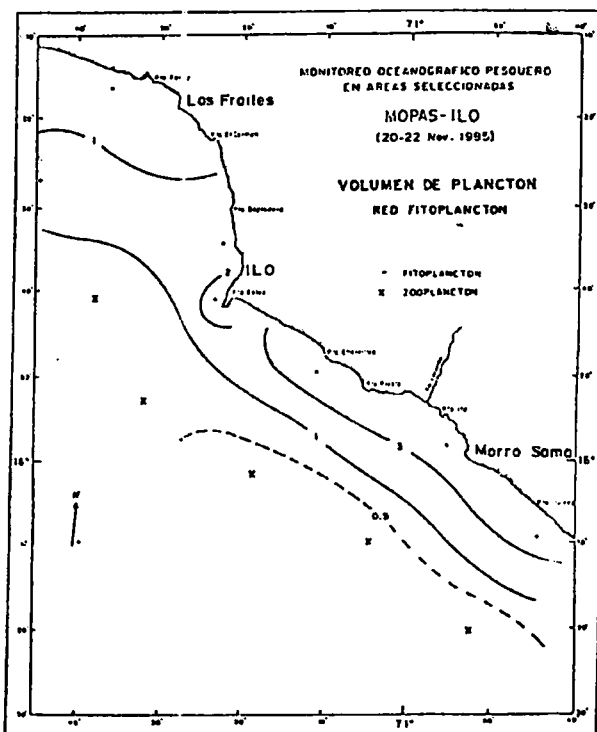
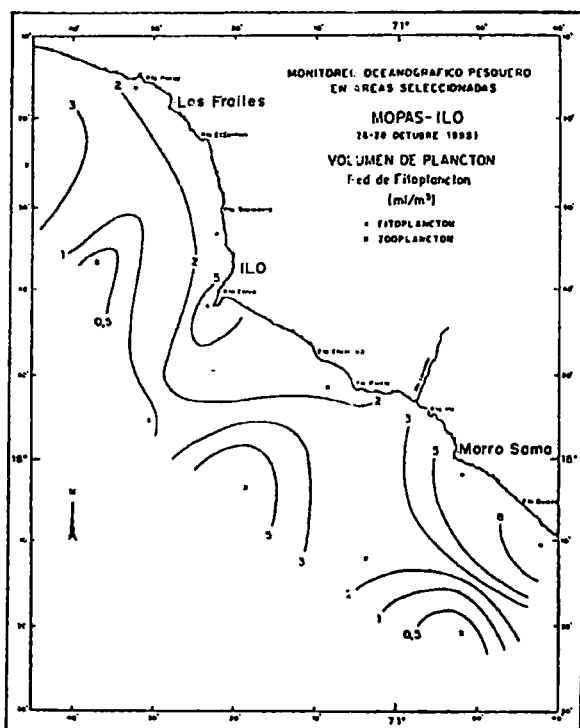
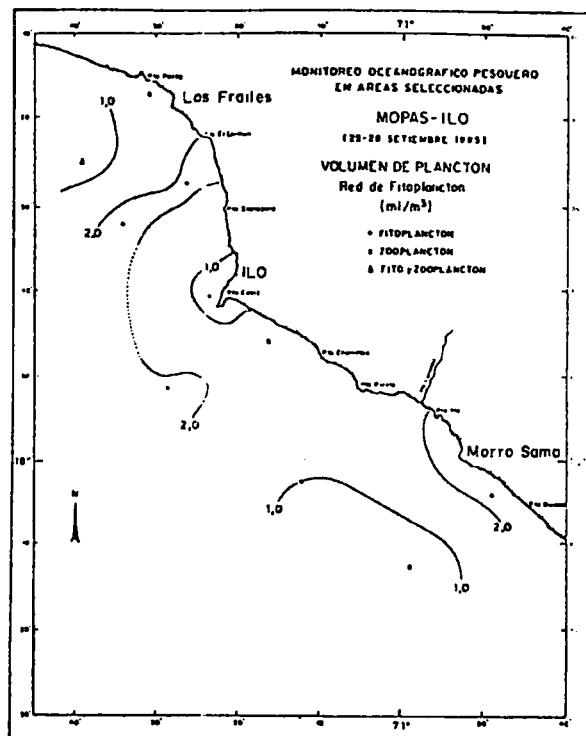
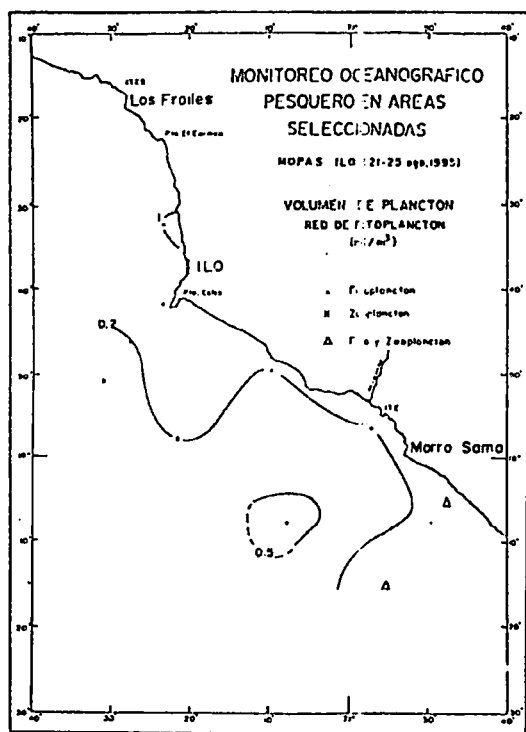


Fig. 20 VOLUMEN DEL PLANCTON (RED DE FITOPLANCTON ml/m<sup>3</sup>), durante las Operaciones MOPAS Ilo (Agosto - Noviembre 1995).

## ANEXO I

## RELACION DE PERSONAL

## Participantes en los Monitoreos

**MOPAS Paita**

Luis Vásquez	(4)	Bernardo Saravia	(1)
Luis Beltrán	(2)	Anibal Aliaga	(1)
Robert Marquina	(3)	Jorge Caramantin	(1)
Segundo Albines	(4)	James Aroni	(1)

**MOPAS Chimbote**

Luis Vásquez	(4)	Bernardo Saravia	(1)
Luis Beltran	(2)	Anibal Aliaga	(1)
Robert Marquina	(3)	Jorge Caramantin	(1)
Mario Huerto	(1)	Veronica Blascovic	(1)
Jorge Mostacero	(2)	Pepe Espinoza	(1)

**MOPAS Callao**

Enrique Tello	(1)	Emperatriz Gomes	(1)
José Cordova	(2)	Carmen Aquije	(2)
Martín Campos	(1)	Jorge Caramantin	(1)
Roberto Valdez	(3)	Flavio Torreani	(1)
Miguel Sarmiento	(1)	Pepe Espinoza	(1)
Carlos Vásquez	(1)		

**MOPAS Pisco**

Octavio Morón	(4)	Carlota Estrella	(1)
Marcelo Crispin	(4)	Bernardo Saravia	(1)
Alfredo Rojas	(1)	Carmen Aquije	(2)
Carlos Robles	(1)	José Wasiú	(1)
David Illa	(1)	Jorge Caramantin	(1)

**MOPAS Ilo**

Octavio Morón	(4)	Fredy Cardenas	(3)
Marcelo Crispin	(3)	Bernardo Saravia	(1)
Carlos Robles	(1)	David Illa	(1)
David Illa	(1)	Jorge Caramantin	(1)
Guillermo Quispe	(1)		

(Nro.) Número de operaciones que participó

## Responsables de los Análisis e Informes Preliminares

### **OCEANOGRAFIA**

Componente Física

Octavio Morón

Luis Vásquez

Componente Biológica

Elcira Delgado

Patricia Ayon

### **PESCA**

Bernardo Saravia

David Illa

Anibal Aliaga

Jorge Caramantín

Carlos Vásquez

### **RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS**

Emperatriz Gomes

Verónica Blascovic

Carlota Estrella

Carmen Aquije

Segundo Alvines

Jorge Mostacero

Fredy Cardenas

Pepe Espinoza

José Wasiú

### **APOYO**

Luis Beltran

Alfredo Rojas

Martín Campos

Marcelo Crispín

Paula Chapilliquen