

nº

33

Mayo 1996

# MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (MOPAS)

PAITA - CHIMBOTE - CALLAO - PISCO - ILO (OCTUBRE 1995)

Octavio Morón, Luis Vasquez

# CARACTERISTICAS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL EN PAITA, CHIMBOTE, CALLAO, PISCO e ILO (MOPAS 9510)

(21-27 octubre de 1995)

S. Sánchez, E. Delgado y F. Chang

**DGIO - 10** 

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, Chuculto - Callao.
Apartado 22, Callao - Perú.
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

# CARACTERISTICAS DEL FITOPLANCTON SUPERFICIAL EN PAITA, CHIMBOTE, CALLAO, PISCO e ILO (MOPAS 9510).

(21-27 octubre de 1995)

# S. Sánchez, E. Delgado y F. Chang

#### CONTENIDO

RES	UMEN		53			
1.	INTR	ODUCCION	54			
2.	MATI	ERIAL Y METODOS	54			
3.	RES	ULTADOS	55			
	3.1	MOPAS PAITA 26-27 octubre (Talara-Punta Falsa)	55			
	3.2	MOPAS CHIMBOTE 21-23 octubre (Chicama - Chimbote)	56			
	3.3	MOPAS CALLAO 23-25 octubre (Huacho - Pucusana)	56			
	3.4	MOPAS PISCO 21-23 octubre (Tambo de Mora - Lag. Grande)	57			
	3.5	3.5 MOPAS ILO 26-28 octubre (Punta Pacay - Punta Quiaca)				
	3.6	INDICADORES BIOLOGICOS	58			
4.	DISC	CUSION	58			
5.	CON	CLUSION	59			
6.	REF	ERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50			

#### RESUMEN

Se analizan un total de 58 muestras de plancton superficial colectadas con red estándar de fitoplancton en los MOPAS Paita, Chimbote, Callao, Pisco e llo entre el 21 y 27 de octubre de 1995.

Los volúmenes de plancton superficial fueron en general altos. Las mayores concentraciones se localizaron en Paita, Callao e Ilo, con valores promedios que oscilaron entre 2,7 y 6,0 ml/m³. En Chimbote y Pisco, las concentraciones promedio de plancton fueron de 1,14 y 2,6 ml/m³, relativamente altos con respecto al mes anterior.

La composición especiológica del fitoplancton muestra algunos cambios en la secuencia de especies, reflejando una estructura comunitaria propia de la estación primaveral. Este fenómeno puede ser observado principalmente en Paita donde es notable la presencia de especies de afloramiento principalmente *Detonula pumila y Chaetoceros socialis*. Sin embargo tambien son observados cambios menos aparentes en Chimbote, Callao, Pisco e Ilo, los cuales mantuvieron una composición específica muy semejante a setiembre de 1995.

Las especies *Thalassiosira subtilis, Chaetoceros curvisetus, C. affinis, C. compressus y Skeletonema costatum* alcanzaron grandes dominancias en todo el litoral.

Frente a Sechura, la concentración del volumen de plancton se mantiene baja al igual que para otros meses.

#### 1. INTRODUCCION

Continuando con el Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS), se ejecutó el tercer muestreo de fitoplancton correspondiente al mes de octubre, el cual se realizó entre el 21 y 26 del presente año.

El presente trabajo da a conocer los volúmenes de plancton superficial así como la distribución y composición especiológica de la comunidad fitoplanctónica, teniendo en consideración a los indicadores biológicos.

#### 2. MATERIAL Y METODOS

Se colectaron un total de 58 muestras de plancton superficial con red estándar de fitoplancton de 75 micras de abertura de malla, en arrastres horizontales superficiales durante 5 minutos a velocidad de 3 nudos.

En el laboratorio, los volúmenes de plancton superficial (V) fueron obtenidos por centrifugación a 240 RPM durante 5 minutos.

```
V = vol. centrifugado/K (1)
```

Para hallar la constante (K) que es el volumen de agua filtrada por la red, se utilizó la fórmula del cilindro:

$$K = \pi r^2 h$$
 (2)

#### Donde:

r = radio de boca de la red estándar h = distancia recorrida por la red

$$h = vt$$
 (3)

#### Donde:

v = Velocidad de arrastre.

t = tiempo de arrastre.

Los resultados así obtenidos se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (ml/m³).

Las muestras posteriormente fueron analizadas cualitativamente, anotándose la proporción en que aparecen los principales grupos del plancton asi como de las especies más abundantes, otorgándole valores arbitrarios según metodología estandarizada del Area, como sigue:

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

La finalidad de este tipo de análisis es la de proporcionar la composición específica, las caracteristicas ecológicas de las especies en relación con las diferentes masas de agua capaces de proporcionar datos suplementarios a los conseguidos a través de métodos hidrográficos, debido a la correspondencia que existen entre ambos y su ya conocido carácter científico (MARGALEF, 1961).

Se plotearon las estaciones respectivas trazando las isolíneas de los volúmenes de plancton y localización de la abundancia del fitoplancton.

Para la identificación de los diferentes organismos del fitoplancton se consultaron los trabajos de CUPP (1943), HENDEY (1964), SOURNIA (1967), HUSTED (1971), SCHILLER, (1971) y SUNDSTRÖM (1986).

#### 3. RESULTADOS

# 3.1 MOPAS PAITA 26-27 octubre (Talara-Punta Falsa)

Los volúmenes de plancton en superficie oscilaron entre 0,8 y 6,5 ml/  $m^3$ , en las estaciones 4 y 5 respectivamente. El promedio de éstos fue de 2,7 ml/ $m^3$ , asociados a temperaturas que fluctuaron entre 16,0 y 19,3 °C (Fig. 1).

En general en toda el área de estudio, la abundancia del fitoplancton superficial fue del 66%, predominando principalmente diatomeas de afloramiento y correspondiendo el 34% a organismos de la comunidad zooplanctónica.

Se presentaron 2 núcleos con las mayores concentraciones, los cuales se ubicaron al sur de Punta La Cruz y frente a Talara (Est. 5 y 12 respectivamente) ambas con volúmenes mayores de 6,0 ml/m³, destacando *Lauderia borealis* y *Thalassiosira subtilis*. En la Est. 12 dominaron principalmente *Chaetoceros socialis*, seguidas por *C. curvisetus*, *C. debilis* y *C.lorenzianus*. En ambas estaciones predominó *Detonula pumila* (Tabla 1).

Además de las diatomeas citadas anteriormente que presentaron una amplia distribución, predominaron *Pseudo-nitzschia pungens, Coscinodiscus wailesii* y *Coscinodiscus perforatus*, las cuales se distribuyeron en las estaciones ubicadas al sur de Sechura.

Los dinoflagelados cosmopolitas de aguas costeras, se hicieron presentes en menor abundancia. *Gonyodoma poliedricum* especie de aguas cálidas se hizo presente al norte de la Bahía de Paita.

# 3.2 MOPAS CHIMBOTE 21-23 octubre (Chicama - Chimbote)

Los volúmenes de plancton superficial, oscilaron entre 0,5 y 8,14 ml/m<sup>3</sup> con promedio de 2,6 ml/m<sup>3</sup> (Fig. 2), asociados a rangos de temperaturas entre 14,5 y 17,1° C y salinidades menores de 35,1 %. El fitoplancton predominó en el 67% de las estaciones, mientras que el zooplancton estuvo presente en el 33% restante.

Las mayores concentraciones de los volúmenes de plancton, fueron localizadas a 15 mn, con núcleos relativamente altos al sur y oeste de Chicama (5,5 y 8,1 ml/m³ respectivamente) También son observados frente a Chimbote, volúmenes relativamente altos (4 ml/m³) todos ellos dados principalmente por el zooplancton a excepción de la Est. 2 donde predominó el fitoplancton.

Las diatomeas neríticas y de afloramiento se caracterizaron por su mayor abundancia destacando *Lithodesmium undulatum*, *Thalassiosira subtilis*, *Skeletonema costatum*, *Pseudo-nitzschia pungens*, *Coscinodiscus perforatus y Thalassiosira angulata* (Tabla 2). *L. undulatum*, estuvo distribuido hasta las 15 mn, entre Chicama y norte de Guañape. *T. subtilis*, predominó desde Huanchaco (15 mn) hasta Chimbote, asociado a *Skeletonema costatum*, con abundancias también considerables. Esta especie se presentó exclusivamente en las áreas más someras (Tabla 2).

Los dinoflagelados, grupo importante del fitoplancton no fueron significantes en su abundancia.

# 3.3 MOPAS CALLAO 23-25 octubre (Huacho - Pucusana)

Los volúmenes oscilaron entre 1,4 y 12,0 ml/m³, en las estaciones 6 y 12, respectivamente. El promedio de éstos fue de 6 ml/m³, asociados a temperaturas que fluctuaron entre 15,1 y 16,9 °C. Se observó que en el 95% de las estaciones muestreadas, los volúmenes de plancton fueron mayores de 2 ml/ m³ (Fig. 3).

En toda la sección, la abundancia del fitoplancton superficial fue del 92% predominando diatomeas de afloramiento y neríticas, correspondiendo el 15% a organismos del zooplancton.

Las mayores concentraciones de plancton se presentaron principalmente en la Bahia del Callao, con un gran núcleo de 5,0 ml/m³ y máximos de 12 ml/m³ (Est. 5, 7, 8 y 12). Concentraciones menores de 4 ml/m³ fueron localizadas principalmente en la B. de Miraflores. En todos ellos destacaron por su abundancia *Ditylum brightwelli, Thalassiothrix frauenfeldii, Lithodesmium undulatum, Pseudo-nitzschia pungens y Guinardia delicatula*. Entre las diatomeas de afloramiento que destacaron principalmente muy cerca de la costa (Huacho a La Punta-Callao), están *Chaetoceros curvisetus, Skeletonema costatum, Chaetoceros debilis* y *Ch. affinis* (Tabla 3).

Los dinoflagelados, mostraron una gran diversidad de especies, principalmente cosmopolitas de aguas frías, que estuvieron presentes en todas las

estaciones muestreadas, con *Protoperidinium depressum, Ceratium furca y C. tripos*, entre los más abundantes.

## 3.4 MOPAS PISCO 21-23 octubre (Tambo de Mora - Laguna Grande)

Los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,14 y 3,29 ml/m<sup>3</sup> con un promedio de 1,14 ml/m<sup>3</sup>, asociados a un rango de temperaturas que varían de 14,7 a 20,1°C (Fig. 4).

El fitoplancton predominó en el 75% de las estaciones muestreadas con la abundancia del grupo de las diatomeas neríticas, el 16% lo presentaron en proporción similar el fitoplancton y zooplancton, este último predominó en el 9% de las estaciónes restantes.

La mayor concentración (3,9 ml/m³), se localizó al sur de Lagunillas, dentro de las 2 mn con la predominancia de diatomeas neríticas, destacando por su abundancia *Ditylum brightwellii* y dinoflagelados de distribución cosmopolita como: *Ceratium furca, C. tripos* (cuernos cortos) y *Protoperidinium depressum*. Concentraciones menores de 2ml/m³ se presentaron entre Pisco y al norte de Tambo de Mora, dadas también por diatomeas neríticas como: *Guinardia delicatula, D. brightwellii, Coscinodiscus perforatus* y de afloramiento como *Chaetoceros affinis y Ch. didymus*. Frente a Laguna Grande se presentó una concentración de 1,3 ml/m³ dentro de las 15 mn que se caracterizó por la frecuencia de las diatomeas antes mencionadas asociadas a la especie oceánica *Pseudosolenia calcar-avis* y a la dominancia de los dinoflagelados de distribución cosmopolita como: *P. depressum y C. furca* (Tabla 4).

## 3.5 MOPAS ILO 26-28 octubre (Punta Pacay - Punta Quiaca)

Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0,1 y 8,9 ml/m<sup>3</sup> (Est. 22 y 24, respectivamente), con un promedio de 3,53 ml/m<sup>3</sup>. El 75 % de los volúmenes correspondieron a valores mayores de 1 ml/m<sup>3</sup>, dentro de los cuales el 47 % fueron superiores de 5 ml/m<sup>3</sup> (Fig. 5). Las temperaturas fueron superiores a 17° C, a excepción de las Est.10 y 18 (frente a Pta Coles y Morro Sama), que presentaron valores menores de 16° C.

El fitoplancton superficial dominó exclusivamente en las estaciones costeras (dentro de 10 mn). El zooplancton representado principalmente por organismos gelatinosos fue más dominante en las estaciones a 15 mn, con una ausencia marcada del fitoplancton.

En las áreas costeras de Pta. Coles y Morro Sama se reconocieron núcleos de concentraciones mayores de 5,0 ml/m<sup>3</sup>, así como a 15 mn donde también fueron localizados núcleos de concentraciones relativamente altos de 7,2 ml/m<sup>3</sup> (Est. 14).

Las diatomeas de afloramiento fueron las más abundantes teniendo principalmente a *Thalassiosira subtilis, Chaetoceros, affinis, Ch. debilis, Ch. curvisetus, C. compressus, Detonula pumila y Skeletonema costatum.* Los dinoflagelados también fueron abundantes, principalmente en las estaciones al norte de llo y Sur de Morro Sama. Entre las especies más abundantes, destacaron *Ceratium tripos*, *C. furca y Protoperidinium depressum* (Tabla 5).

Son reportadas también especies de aguas cálidas, principalmente al sur (Est. 22) con *Rhizosolenia bergonii, Ceratium pentagonum y C. trichocero*s, entre otros.

# 3.6 Indicadores biológicos

El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* indicador de aguas costeras frias (ACF), fue reportado generalmente en todas las secciones, principalmente en las estaciones más costeras donde el fitoplancton fue abundante.

Gonyodoma poliedricum especie de aguas cálidas estuvo presente al norte de la Bahía de Paita.

## 4. DISCUSION

Los volúmenes de plancton en general mostraron al igual que para el MOPAS 9509 (Sanchez et al., 1995) un incremento de las concentraciones de biomasa principalmente en las áreas de Paita, Callao e IIo, de hasta más del 100% (Paita y Callao). Este aumento gradual estaría relacionado con un mejoramiento de las condiciones ambientales (radiación solar, temperatura, nutrientes etc.), factores principales que ocasionarían variaciones en la productividad primaria y distribución geográfica de la misma (ZUTA & GUILLEN, 1970).

Chimbote si bien no muestra un marcado incremento del valor promedio de biomasa, al igual que las otras secciones, las concentraciones se mantienen en rangos promedios relativamente altos con respecto al mes anterior. La presión de pastoreo a que estaría siendo sometido debido al incremento porcentual del zooplancton en el mes de octubre, sería uno de los factores más importantes que estarían interviniendo. Hecho semejante, pudo ser observado en llo, donde a pesar de las altas concentraciones de fitoplancton en la parte costera, a 15 mn fue casi nulo. En estas estaciones fue observado aproximadamente en un 80% la presencia de especies de la Familia Salpidae. Esta familia se caracteriza por presentar un rítmo muy alto de filtración combinado con la capacidad de retener partículas extremadamente pequeñas, lo que representaría un efecto importante y devastador sobre este primer nível trófico; su abundancia estaría correlacionada con la floración de algas (ESNIA, 1981). La presencia en áreas costeras de esta familia del zooplancton, puede jugar un rol muy importante en la ecología trófica, el cual debería ser mejor estudiado.

Frente a Sechura, la concentración del volumen de plancton se mantiene baja al igual que para otros meses, debido a factores de contaminación que están siendo evaluados por el IMARPE.

La composición especiológica del fitoplancton muestra algunos cambios en la secuencia de especies, reflejando una estructura comunitaria propia de la estación primaveral. Este fenómeno puede ser observado principalmente en Paita donde es notable la presencia de especies de afloramiento principalmente *Detonula pumila y Chaetoceros socialis*.

Sin embargo también son observados cambios menos aparentes en Chimbote, Callao, Pisco e llo, los cuales mantuvieron una composición específica muy semejante al MOPAS 9509 (SANCHEZ et al., 1995) y la dominancia de algunas especies de afloramiento que al verse favorecidas por las condiciones ambientales alcanzaron abundancias destacables, ejemplo *Thalassiosira subtilis, Chaetoceros curvisetus, C. affinis, C. compressus y Skeletonema costatum.* 

Análisis realizados en años anteriores muestran que la predominancia de especies de la primera etapa de la sucesión fitoplanctónica, estaría dentro de los patrones normales para el periódo de muestreo (SANCHEZ, 1989; 1990).

#### 5. CONCLUSION

- Los volúmenes de plancton superficial para octubre de 1995 fueron en general altos. Las mayores concentraciones se localizaron en Paita, Callao e llo, con valores promedios que oscilaron entre 2,7 y 6,0 ml/m³. En Chimbote y Pisco, las concentraciones promedio de plancton fueron de 1,14 y 2,6 ml/m³.
- El fitoplancton en superficie amplió su distribución en áreas donde el zooplancton era dominante, principalmente en las secciones de Paita, Callao, Pisco e Ilo.
- La composición especiológica, mostró una sucesión de las especies principalmente en Paita caracterizada por la presencia de especies de afloramiento y menos aparentes en las secciones restantes, donde predominaron las especies neríticas.
- Thalassiosira subtilis, especies del género Chaetoceros y Detonula pumila, estuvieron presentes en forma abundante y frecuente en todas las áreas estudiadas. En cambio, las diatomeas Lithodesmium undulatum, Ditylum brigthwelli, Skeletonema costatum, Coscinodiscus perforatus y Thalassiosira rotula, estuvieron distribuidas desde Chimbote a IIo.
- La presencia del *Protoperidinium obtusum* indicador de ACF, nos indicaría condiciones normales. *Goniodoma poliedricum* dinoflagelado indicador de aguas cálidas en general, fue observado al norte de la Bahía de Paita.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceangr. 5: 1-237 pp.
- ESNIA, G., 1981. Thaliacea: Salpidae. In: Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. ed: Boltovskoy, D. Mar del Plata, Argentina: 793-805
- HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesy's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTED, F. 1971. Die Kieselalgen Deutschlands. Osterreichs und der Schqeiz mit Beucksichtigung der ubrigen Lander Europas sowie der angerzenden Meerresgebiete.

- En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971 1971: 920 pp.
- MARGALEF, R. 1961. Distribución ecológica y geográfica de las especies del fitoplancton marino. Inv. Pesq. T. 19: 81-101.
- SANCHEZ, S. 1989. Informe del fitoplancton superficial en MOPAS Paita 8910. AFPP: Imarpe. Callao-Perú.
- SANCHEZ, S. 1990. Informe interno del fitoplancton superficial MOPAS Paita 9010. AFPP. IMARPE Callao-Perú.
- SANCHEZ, S., DELGADO, E., VILLANUEVA, P y CHANG, F. 1995. Características del fitoplancton superficial en el MOPAS 9509, Paita, Chimbote, Callao, Pisco e IIo. (18-28 setiembre de 1995). Informe interno del AFPP, IMARPE. Callao-Perú.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre <u>Ceratium</u> (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Viet et Millieu. 18 (2A-•A): 375-580 pp.
- SCHILLER, J. 1971. Dinoflagellate (peridinae) in monographischer Behandlung.2 Tell. En: L. Rabenhortst (ed). Kriptogamen-Flora von Deutchland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol 10 Section 3, Parte 2: 589 pp.
- SUNDSTRÖM, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.
- ZUTA, S. & GUILLEN, O., 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. IMARPE. 3(5): 245 pp.

TABLA 1. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON
MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS PAITA
(26 Y 27 OCTUBRE 1995)

ESTACION No. TSM ( C)	1 16.0	2 16.3	3 17.0	4 19.2	5 19.3	6 17.7	7 17.3	8 18.8	9 18.8	10 17.3	11 18.8	12 16.8
DIATOMEAS				-								1
Chaetoceros curvisetus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Chaetoceros debilis	Ō	Ö	Ö	Ŏ	ő	Ö	2	Ö	ŏ	Ö	Ö	ō
Chaetoceros didymus	3	0	Ō	Ö	Ö	Ō	4	4	Õ	4	ŏ	3
Chaetoceros socialis	0	0	0	4	Ö	Ō	0	0	Ö	Ö	ō	Ŏ
Chaetoceros Iorenzianus	0	0	0	0	0	0	0	Ō	0	Õ	Ö	2
Coscinodiscus wailesii	0	0	0	2	0	0	0	0	Ö	Ō	Ö	0
Detonula pumila	4	4	3	0	4	0	0	2	2	2	1	3
Lauderia borealis	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudonitzschia pungens	3	3	3	3	0	0	0	0	2	0	3	0
Thalassiosira subtilis	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS												1
Ceratium furca	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	'n
Ceratium tripos c.c.	1	ĺ	1	1	i	1	i	1	Õ	Ô	Õ	Ô
Protoperidinium conicum	1	0	0	Ó	1	Ó	Ò	Ó	Ŏ	1	Ŏ	Ö
Protoperidinium depressum	0	0	4	2	1	1	2	1	4	1	2	1
Protoperidinium obtusum (ACF)	0	0	0	0	0	1	0	0	Ó	Ó	ō	0
Protoperidinium pentagonum	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

# LEYENDA

Ausente: 0 Presente: 1

Poco abundante: 2 Abundante: 3

4

Muy abundante :

Aguas Costeras Frias (ACF)

TABLA 2 ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON.

MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS CHIMBOTE (26-28 OCTUBRE 1995)

ESTACION TEMPERATURA (°C)	1 15.8	2 16.3	3 16.2	4 14.5	5 14.9	6 16.3	7 17.1	8 16.0	9 15.3	10 16.8	11 17.0	12 14.5
DIATOMEAS							•			•		
Asterionellopsis glacialis	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Chaetoceros affinis	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1
Chaetoceros debilis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chaetoceros lorenzianus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Chaetoceros curvisetus	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Chaetoceros socialis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coscinodiscus centralis	Ō	1	0	1	2	3	0	0	1	0	0	0
Coscinodiscus perforatus	Ö	1	Ō	0	2	3	0	1	1	0	1	1
Detonula pumila	Ö	0	Ō	Ō	0	0	0	0	0	1	0	0
Eucampia zoodiacus	Ö	ĺ	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Lithodesmium undulatum	1	0	0	0	0	1	0	3	2	2	1	0
Pseudonitzschia pungens	Ó	1	3	3	2	2	2	1	1	1	0	1
Pleurosigma sp.	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0	1
Proboscia alta v. indica	0	0	1	1	1	1	2	1	0	2	0	1
Rhizosolenia calcar-avis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia robusta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum	3	0	3	2	3	1	0	1	1	0	1	1
Stephanopyxis turris	0	0	0	0	0	. 0	0	0	0	0	0	1
Thalassiosira angulata	1	0	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Thalassiosira subtilis	3	0	3	2	3	3	3	1	0	1	0	1
DINOFLAGELADOS												
Ceratium azoricum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium furca	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
Ceratium tripos	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ceratium buceros	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Protoperidinium conicum	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Protoperidinium crassipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Protoperidinium depressum	0	1	0	0	0	1.	1	0	0	1	0	0
Protoperidinium obtusum (ACF)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Protoperidinium oceanicum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protoperidinium subinerme	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
Protoperidinium pentagonum	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1

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

ACF= Aguas Costeras Frjas

TABLA 3. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON
MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS CALLAO (23 - 25 OCTUBRE 1995)

ESTACION No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TSM ( C)	16.8	16.2	16.2	15.9	15.6	15.9	16.9	16.3	15.5	16.5	16.2	15.1
DIATOMEAS												ı
Chaetoceros affinis	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3
Chaetoceros constrictus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Ō
Chaetoceros curvisetus	0	2	0	0	3	0	0	2	4	2	2	3
Chaetoceros debilis	0	0	0	0	2	0	2	3	3	Ō	2	3
Chaetoceros didymus	0	2	0	0	3	0	0	Ō	Ō	Ō	Ō	Ö
Chaetoceros socialis	0	0	0	0	0	0	0	0	Ó	Ō	Ō	Ö
Chaetoceros lauderi	0	0	0	0	0	0	0	2	Ō	Ō	Õ	ō
Chaetoceros Iorenzianus	0	0	0	0	0	0	0	0	Ō	Ō	Ö	2
Detonula pumila	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	Ō	Ō
Ditylum brightwellii	0	3	1	3	0	0	4	0	0	4	4	Ō
Guinardia delicatula	0	2	0	3	0	2	2	Ō	Ō	2	0	Ŏ
Lithodesmium undulatum	0	0	0	0	0	0	0	Ó	3	0	Ō	Ō
Pseudonitzschia pungens	0	0	0	0	0	0	2	Ō	3	3	Ō	Õ
Skeletonema costatum	0	0	0	0	3	0	0	2	0	2	Ō	Ö
Thalassiothrix frauenfeldii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	Õ
Thalassiosira subtilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ō	3	Ö
DINOFLAGELADOS			•									1
Ceratium furca	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	Ö
Ceratium tripos c.c.	Ö	1	1	1	Ò	0	1	i	Ó	Ô	i	Õ
Protoperidinium conicum	0	1	1	1	Ö	1	Ó	Ò	1	Ô	Ò	Ŏ
Protoperidinium depressum	2	1	1	1	1	3	1	Ō	1	Ö	1	Ö
Protoperidinium obtusum (ACF)	1	1	1	1	0	1	Ó	1	1	Ŏ	1	1
Protoperidinium pentagonum	0	0	0	0	Ō	Ô	Õ	Ö	0	Õ	Ö	Ö
SILICOFLAGELADOS												
Dictyocha fibula	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0

LEYENDA

Ausente: 0 Agr Presente: 1

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

Aguas Costeras Frias (ACF)

TABLA 1. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON

MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS PISCO (21-23 Octubre 1995)

ESTACION No.	1	3	5	7	9	12	14	16	18	20	22
TSM ( C)	16.0	14.0	14.7	15.4	15.3	16.1	20.1	17.9	17.2	17.9	17.2
DIATOMEAS							•				
Chaetoceros affinis	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	2
Chaetoceros didymus	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2
Coscinodiscus perforatus	1	2	1	1	1	2	1	4	1	3	1
Ditylum brightwellii.	4	1	2	4	4	4	4	1	1	3	1
Guinardia delicatula	1	1	0	1	2	3	2	1	1	4	3
Lithodesmium undulatum	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Pseudosolenia calcar-avis	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Thalassiosira subtilis	2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
DINOFLAGELADOS											
Ceratium furca	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Ceratium tripos c.c.	1	1	1	1	· 1	1	1	2	1	1	2
Protoperidinium depressum	1	1	4	2	1	1	2	1	4	1	2
Protoperidinium obtusum (ACF)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

LEYENDA

Ausente: 0

Aguas Costeras Frias (ACF)

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

TABLA 5. ANALISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON.

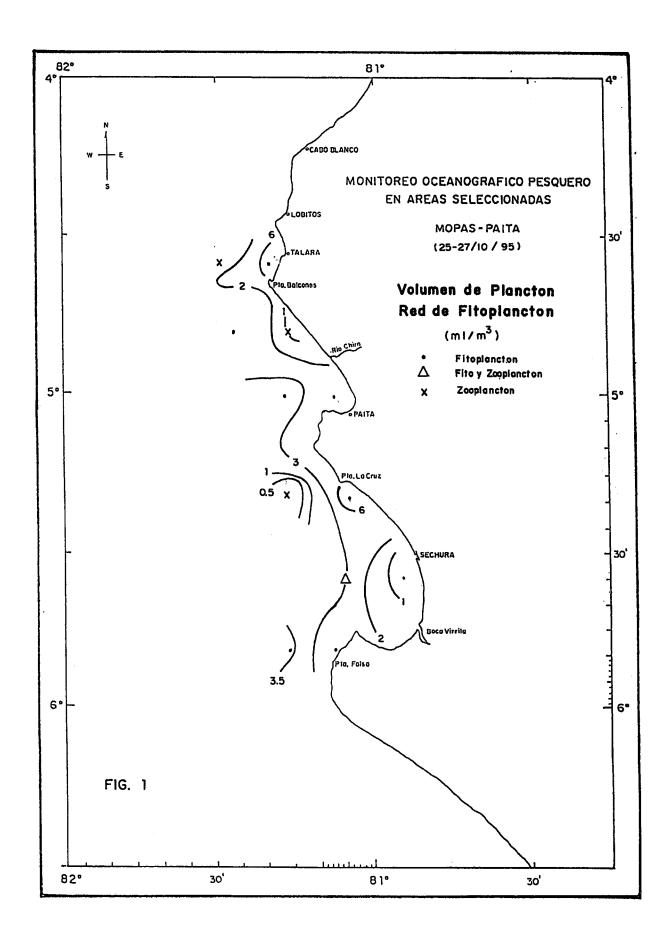
MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS - MOPAS ILO (22-26 OCTUBRE 1995).

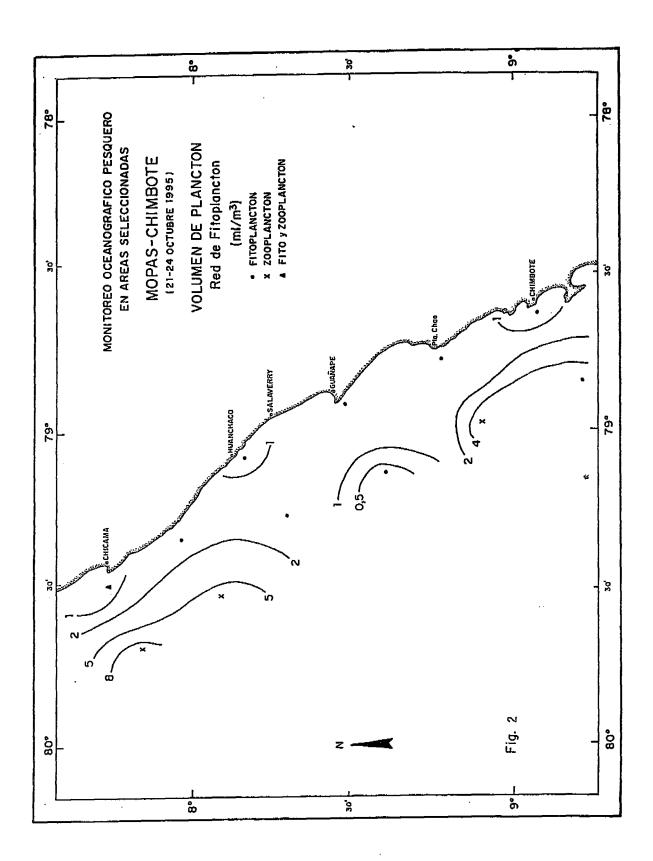
ESTACION TEMPERATURA (°C)	2 17.3	4 19.8	6 18.9	8 17.2	10 16.4	12 19.8	14 19.1	16 18.0	18 15.6	20 18.0	22 19.2	24 17.6
DIATOMEAS						<del></del>						·
Chaetoceros affinis	0	0	0	2	2	0	1	3	2	0	0	2
Chaetoceros debilis	0	Ö	0	2	2	0	1	4	2	0	0	2
Chaetoceros lorenzianus	1	Ö	ŏ	2	Õ	Ö	. i	4	3	0	0	2
Chaetoceros curvisetus	i	Ö	ŏ	Ō	Ö	Ö	i	4	2	Ö	0	2
Chaetoceros sp.	i	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	i	2	2	Ö	0	Õ
Coscinodiscus centralis	1	Ö	Ŏ	Ö	Ö	Ö	1	Ō	Õ	Ö	0	Õ
Coscinodiscus perforatus	i	ŏ	Õ	1	1	1	Ò	1	1	1	1	1
Cerataulina bergonii	i	Õ	ő	Ö	ò	Ö	Ö	Ó	Ö	Ö	Ó	ò
Detonula pumila	ò	ŏ	. 0	ŏ	2	Ö	Ŏ	1	1	Ö	Ö	2.
Eucampia zoodiacus	Õ	Ŏ	Ö	Ö	Õ	Ö	Ö	Ö	i	Õ	Ö	0
Lithodesmium undulatum	1	Ŏ	Õ	ŏ	1	Ö	ŏ	1	i	Ö	Õ	Ö
Odontella longicruris	i	Ö	Ŏ	Õ	Ö	Ö	Ö	i	0	0.	Ö	.2
Pseudonitzschia pungens	1	Ŏ	Ŏ	1	Ŏ	Ŏ	1	i	2	0	Ö	Ō
Pleurosigma sp.	Ó	1	Ö	i	•1	Ö	i	Ó	ō	ŏ	Ö	1
Rhizosolenia chunii	1	Ò	Ö	ò	ò	. 0	Ö	ŏ	1	Õ	Õ	Ö
Rhizosolenia sytiformis	Ö	Ö	Ŏ	Ŏ	1	Ŏ	Ö	ŏ	i	Õ	Õ	1
Rhizosolenia robusta	Ō	Ö	Ö	1	Ò	Ö	Ŏ	ŏ	Ö	ŏ	Ö	Ö
Skeletonema costatum	Ō	Ö	Ö	Ò	2	Ö	. 0	Ŏ	2	ŏ	Ö	1
Thalassionema nitzschioides	1	Ŏ	Ŏ	1	ō	Ŏ	1	Õ	1	ŏ	Õ	i
Thalassionema bacillaris	1	Ō	Ö	1	2	Ö	i	Ŏ	2	ŏ	Ö	2
Thalassiosira angulata	1	Ŏ	Ö	Ò	2	Ŏ	Ö	Ŏ	1	ŏ	Ö	ō
Thalassiosira rotula	1	Ö	Ŏ	Ö	ō	Ö	Ö	Ŏ	1	ŏ	ŏ	Ö
Thalassiosira subtilis	4	Ö	Ō	3	3	1	1	Ö	2	Ŏ	Ö	2
DINOFLAGELADOS												
Ceratium furca	2	0	0	2	1	1	1	1	0	0	1	2
Ceratium tripos (c.c)	2	1	Ö	2	i	1	1	ò	ŏ	1	i	2
Ceratium buceros	1	Ó	Ō	1	i	Ò	Ö	Ŏ	ŏ	ò	·	Ō
Ceratium trichoceros	0	ō	Ö	Ò	ò	Ö	Ŏ	Õ	ŏ	ŏ	1	Õ
Dinophysis acuminata	1	Õ	Ŏ	1	Ŏ	Õ	1	Õ	1	Ö	ò	2
Protoperidinium conicum	1	Ŏ	Ŏ	1	1	Ö	1	1	i	ŏ	ŏ	1
Protoperidinium depressum	Ö	Ŏ	Ö	i	Ó	Ŏ	Ö	Ò	i	Ŏ	Ö	Ó
Protoperidinium obtusum (ACF)	Ō	Ō	Ö	1	1	Ö	Ö	Ŏ	i	ő	Õ	1
Protoperidinium oceanicum	Ŏ	1	Ö	ò	ò	ŏ	Ŏ	ŏ	i	Ö	0	Ó
Protoperidinium subinerme	Ö	ò	Ŏ	1	Õ	Ö	Ŏ	Õ	ò	ŏ	Ô	Ô
Protoperidinium pentagonum	Ö	Ŏ	ŏ	i	1	Ŏ	Ö	ŏ	Ö	Ö	1	Ö
Protoperidinium pellucidum	Ö	Ö	Õ	ò	ò	Õ	. 0	Õ	1	Õ	ò	0

Leyenda

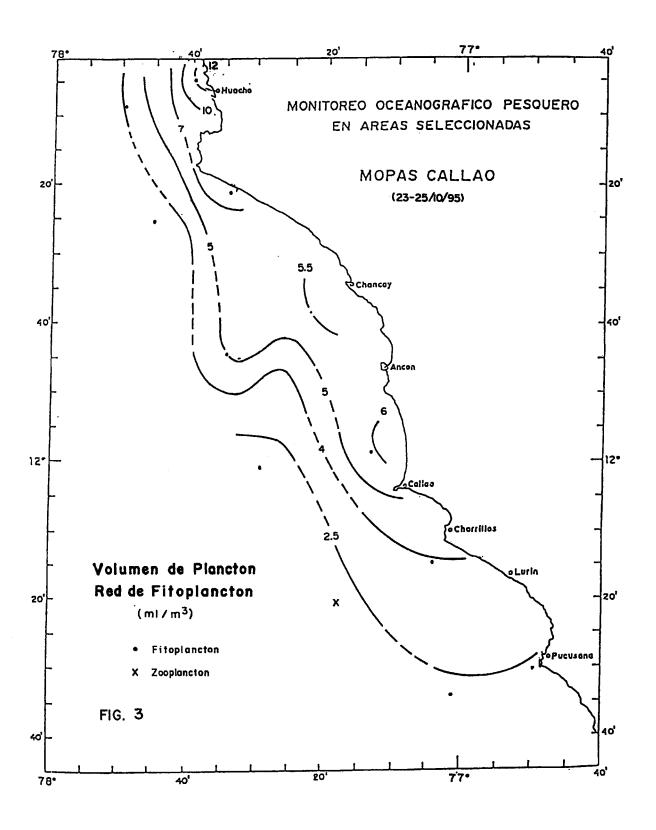
ACF= Aguas Costeras Frias

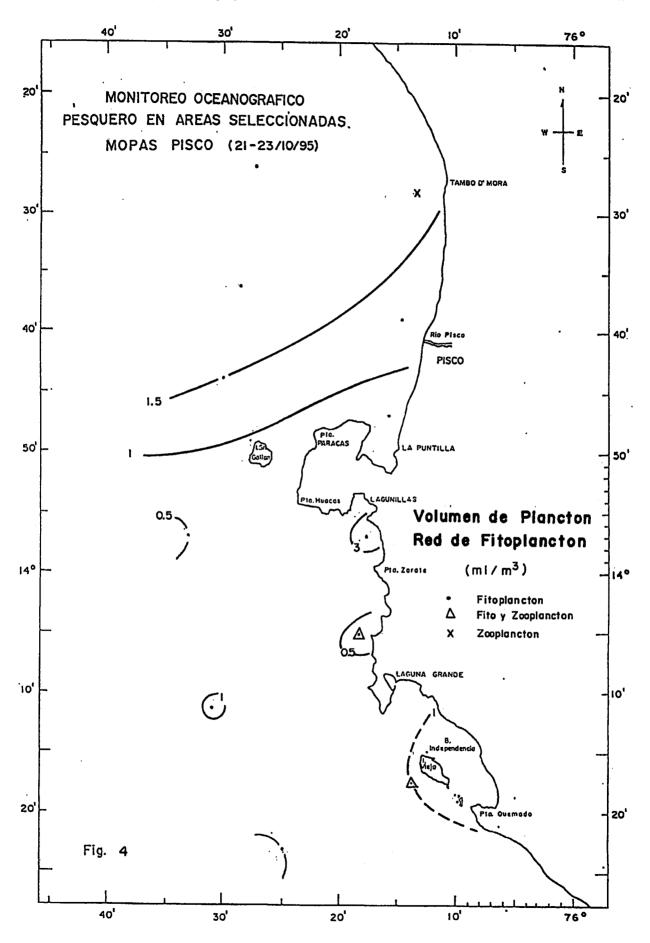
Ausente 0
Presente 1
Poco abundante 2
Abundante 3
Muy abundante 4



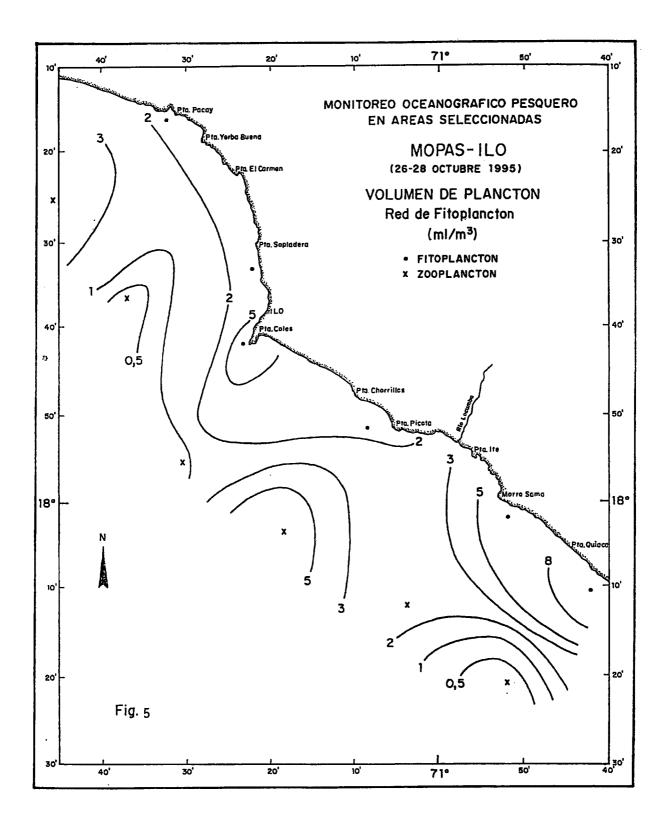


Inf. Prog. Inst. Mar Perú Nº 33 Mayo, 1996





Inf. Prog. Inst. Mar Perú Nº 33 Mayo, 1996



Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Telf.: 442–4423 Lince
Lima–Perú