



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

# INFORME

Nº 135

Julio, 1998

**Crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos  
BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna**



*Con apoyo del Programa de  
Cooperación Técnica para la Pesca  
CEE-VECEP ALA 92/43*

**Callao, Perú**

# LA COMUNIDAD FITOPLANCTONICA EN EL LITORAL PERUANO DURANTE MARZO A MAYO 1998. CRUCERO BIC HUMBOLDT 9803-05 DE TUMBES A TACNA

Elcira Delgado<sup>1</sup>      Patricia Villanueva<sup>1</sup>

## RESUMEN

DELGADO, E. y P. VILLANUEVA. 1998. La comunidad fitoplanctónica en el litoral peruano durante marzo a mayo 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 114-120.

Se informa de la composición y distribución del fitoplancton en superficie obtenido durante el Crucero 9803-05 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, del 20 de marzo al 07 de mayo de 1998, entre Caleta La Cruz, Tumbes y Los Palos, Tacna.

Los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,5 y 3,0 mL/m<sup>3</sup>, registrándose dentro de las 30 mn los máximos valores promedios (2,6 mL/m<sup>3</sup>), principalmente en la región norte. Se indica un incremento porcentual del fitoplancton (43%), caracterizado por la predominancia de diatomeas típicas de afloramiento y neríticas conjuntamente con dinoflagelados de aguas costeras. Asimismo se observó una disminución de la riqueza de organismos de ambientes oceánicos y una composición recuperada que evidencia la declinación del evento El Niño 1997-98.

El indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), *Ceratium breve*, fue registrado ampliamente desde Puerto Pizarro hasta Chimbote-Huarmey (30-60 mn), cerca a la costa en Caleta La Cruz, Paita y entre Salaverry-Chimbote. *Ceratium praelongum*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se presentó junto a AES en Chimbote y con Aguas Costeras Frías (ACF) desde Callao hasta Matarani.

El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) se presentó esporádico y costero entre Huarmey y Callao, siendo más evidente su presencia en la región sur desde Pisco hasta Matarani.

PALABRAS CLAVE: Fitoplancton, distribución, mar peruano, El Niño 1997-98.

## ABSTRACT

DELGADO, E. and P. VILLANUEVA. 1998. Peruvian coastal phytoplankton community during Cruise RV Humboldt 9803-05, from Tumbes to Tacna. Inf. Inst. Mar Peru 135: 114-120.

Results of studies on composition and distribution of surface phytoplankton collected during the Cruise on hydroacoustical evaluation of pelagic resources carried on Autumn 1998 are reported.

The plankton volumes ranged between 0,5 and 3,0 mL/m<sup>3</sup>. High mean values 2,6 mL/m<sup>3</sup> was registered within 30 nm, mainly above all northern region. Phytoplankton percentage increment (43%) represented by neritic and upwelling typical diatoms coastal water dinoflagellates. Likewise, decrease on offshore ambient organisms abundance and recovered composition which make evident the declination of El Niño event 1997-98.

*Ceratium breve*, dinoflagellate indicator of Equatorial Surface Waters (ESW) was located between south of Puerto Pizarro and Chimbote-Huarmey (30-60 mn), near coastal stations La Cruz, Paita and Salaverry-Chimbote. *Ceratium praelongum*, indicator of Subtropical Surface Waters (SSW) was located associated with ESW in Chimbote and Coastal Cold Waters (CCW) from Callao and Matarani.

*Protoperidinium obtusum*, indicator of Coastal Cold Waters (CCW), occurred near coastal stations between Huarmey and Callao, more evident presence was observed at south zone from Pisco and Matarani.

KEY WORDS: Phytoplankton, distribution, Peruvian Sea, El Niño 1997-98.

## INTRODUCCION

Uno de los principales soportes de la economía del Perú es la pesquería de los recursos pelágicos, especialmente de anchoveta *Engraulis ringens*, motivo por el cual reviste gran importancia determinar la variabilidad de los niveles de abundancia, concen-

tración y características biológicas de sus poblaciones y así mismo conocer su relación con las condiciones ambientales. En este contexto, el éxito de sobrevivencia de los primeros estadios dependerá de la disponibilidad del alimento (calidad y cantidad de fitoplancton), que permite el incremento de la población adulta.

<sup>1</sup> Área de Fitoplancton y Producción Primaria. DOB. DGIO. IMARPE

El presente informe es un aporte al conocimiento del fitoplancton, determinándose la distribución de los volúmenes de plancton en superficie ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ); sus variaciones por grados latitudinales, la composición, distribución del fitoplancton y la distribución de indicadores biológicos de masas de agua.

Encontrándose en la fase declinante el evento El Niño 97-98, que se inició en marzo de 1997, las condiciones ambientales en la época en que se desarrolló el crucero favorecieron cierta recuperación del primer nivel trófico.

## MATERIAL Y METODOS

Entre el 20 de marzo y 07 de mayo de 1998, se ejecutó el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos a bordo del BIC Humboldt, entre Caleta La Cruz, Tumbes y Los Palos, Tacna.

Se obtuvieron 150 muestras de plancton en superficie, recolectadas mediante el arrastre horizontal de una red estándar de fitoplancton de 75 micras de abertura de malla, durante 5 minutos a velocidad de 3 nudos, las que fueron fijadas con formalina al 1% (THRONSEN 1978). La cobertura máxima de muestreo fue de 100 mn.

En el laboratorio los volúmenes de plancton superficial (V) fueron obtenidos por centrifugación a 2400 RPM durante 5 minutos.

$$V = \text{vol. centrifugado}/K$$

$$K = \text{volumen de agua filtrada por la red}$$

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

Las muestras se analizaron cualitativamente, considerando los principales grupos del plancton (fitoplancton y zooplancton), otorgándoles valores convencionales a los organismos más representativos por su abundancia, según metodología del IMARPE.

Se elaboraron gráficos de la distribución superficial de los volúmenes de plancton ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ), la variación latitudinal de los volúmenes promedio de plancton ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ) y distribución de indicadores biológicos de masas de agua.

Para la determinación taxonómica de los diferentes organismos del fitoplancton se consultaron los trabajos de HUSTED (1930), CUPP (1943), HENDEY (1964), SOURNIA (1967), SCHILLER (1971 a y b), SUNDSTRÖM (1986), BALECH (1988) y CARMELO (1996).

## RESULTADOS

### Composición específica y distribución superficial de los volúmenes de plancton

Los volúmenes de plancton obtenidos fluctuaron entre 0,5 y 3,0  $\text{mL}/\text{m}^3$  (Fig. 1), determinándose como volumen promedio el valor de 0,64  $\text{mL}/\text{m}^3$ , asociados a rangos de temperatura superficial que oscilaron entre 16,6 y 29,8 °C.

La comunidad fitoplanctónica predominó en el 43% del área muestreada, siendo su área de mayor distribución la región norte especialmente desde Caleta La Cruz hasta Paita, en donde tuvo su máxima cobertura hasta las 98 mn. Así mismo, se distribuyó en las estaciones más cercanas a la costa entre Pimentel y Callao, en tanto que la región sur se presentó entre Punta Doña María y al norte de San Juan (0-45 mn) y entre sur de Atico y Matarani e Ilo. El zooplancton predominó en el 40% de las muestras distribuyéndose desde Punta Falsa hasta Ilo por fuera de las 30 mn, finalmente el 17% restante compartió dominancia el fito y el zooplancton.

Entre las 0-30 mn se obtuvieron los volúmenes más altos de plancton, con predominancia del fitoplancton caracterizado por diatomeas de afloramiento costero, presentándose pequeños núcleos de 3,0  $\text{mL}/\text{m}^3$  (Fig. 1). En el primer núcleo, ubicado entre Caleta Cruz-Máncora destacaron *Detonula pumila* y *Odontella mobiliensis*. En el segundo, situado entre Talara y Paita, la abundancia estuvo representada exclusivamente por *Skeletonema costatum*. En el tercero, en Chimbote destacaron principalmente especies del género *Chaetoceros* (*Ch. debilis*, *Ch. curvisetus*, *Ch. pseudocurvisetus* y *Ch. affinis*) y la diatomea oceánica *Pseudosolenia calcaravis* y finalmente el cuarto núcleo se ubicó entre Casma y Huarmey caracterizado por la abundancia de especies ya mencionadas (*Chaetoceros* spp.), además de *Asterionellopsis glacialis*.

Dentro de la franja costera (30 mn) también se ubicaron núcleos de 2,0  $\text{mL}/\text{m}^3$  entre Huacho - Chancay y en Punta Doña María donde, además de las especies citadas, dominaron *Rhizosolenia styliformis*, *Coscinodiscus granii* y *Guinardia delicatula*, respectivamente. Núcleos de 1,0  $\text{mL}/\text{m}^3$  se localizaron entre Pimentel y Pacasmayo con abundancias de *Thalassionema nitzschioides* y *Thalassiosira rotula* conjuntamente con las especies mencionadas anteriormente. En Callao la abundancia sólo estuvo

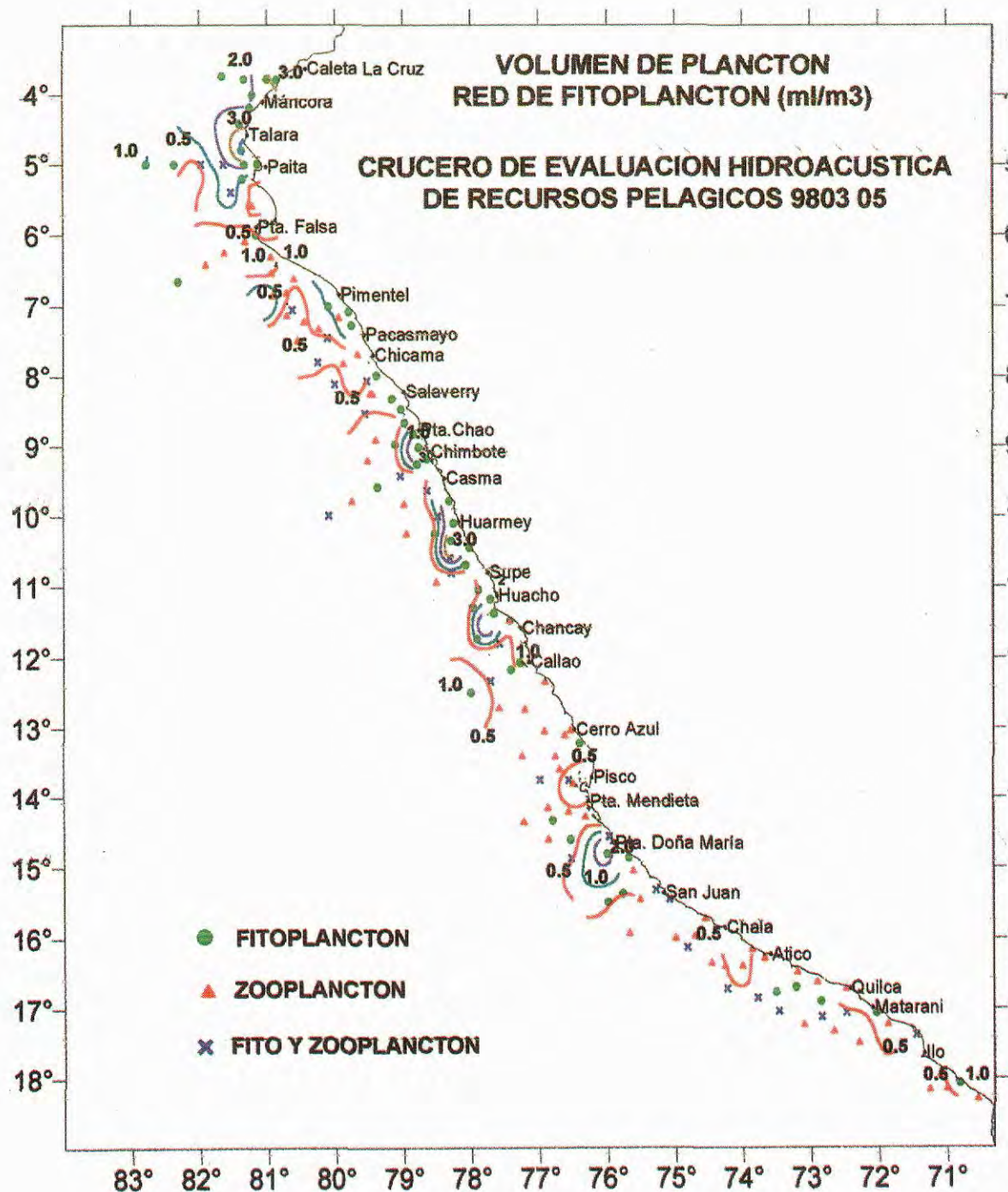


Fig. 1. Distribución Superficial del Volumen de Plancton (ml/m<sup>3</sup>). Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9803-05. Caleta La Cruz, Tumbes- Los Palos, Tumbes.

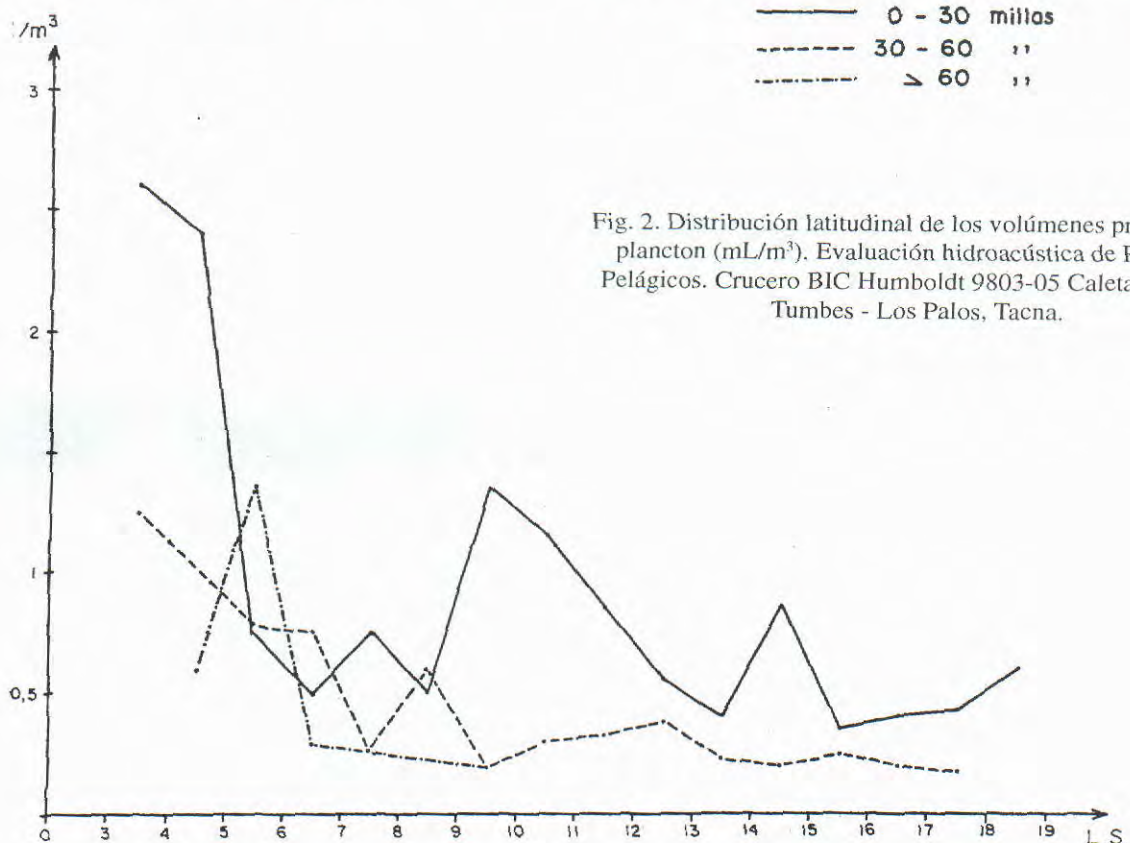
representada por *Helicotheca tamesis* y en Ilo predominaron especies del género *Chaetoceros*.

Los dinoflagelados cosmopolitas se presentaron en menor abundancia, destacando *Protoperidinium depressum*, *Ceratium fusus* y *Ceratium furca*, acompañados por dinoflagelados termófilos como *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium gibberum* v. *subaequale*, *C. gravidum*, *Ceratocorys horrida*, *Ornithocercus quadratus* y *Amphisolenia bidentata*.

### Distribución latitudinal de los volúmenes promedio de plancton

Latitudinalmente los volúmenes promedio de plancton superficial presentaron sus máximos valores dentro de las 30 mn, con promedios de 2,61 mL/m<sup>3</sup> entre los 03° y 04°S; 1,4 mL/m<sup>3</sup> entre los 10° y 11°S y entre los 09° y 10°S el valor de 1,3 mL/m<sup>3</sup>. Entre las 30 y 60 mn los valores obtenidos presentaron su máximo (1,25 mL/m<sup>3</sup>) entre los 03° y 04°S, para luego disminuir paulatinamente a valores menores de 0,5 mL/m<sup>3</sup> en latitudes mayores.

De Tumbes hasta Huarmey, por fuera de las 60 mn, los promedios fueron menores de 1,0 mL/m<sup>3</sup>, excepto entre los 05° y 06° S donde alcanzó el valor promedio de 1,17 mL/m<sup>3</sup> (Fig. 2).



### Distribución de indicadores de masas de agua (Fig. 3)

El indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), *Ceratium breve*, fue registrado ampliamente en la región norte, abarcando desde Puerto Pizarro hasta Chimbote-Huarmey, localizado preferentemente entre 30 y 60 mn, alcanzando su máximo acercamiento a la costa en Caleta La Cruz, Paita y entre Salaverry-Chimbote.

El dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) presentó una distribución dispersa, siendo esporádico y costero entre Huarmey y Callao, mientras que al sur fue más notoria su presencia abarcando desde Pisco hasta Matarani, alcanzando su mayor amplitud en Punta Doña María.

*Ceratium praelongum*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) también presentó amplia distribución, observándose junto a AES en Chimbote y con ACF desde el Callao hasta Matarani; ASS fueron localizadas entre Callao y Cerro Azul, y de San Juan a Atico (30 -60 mn) y presentando una incursión más fuerte hacia la costa en Matarani.

Acompañando estas masas de agua se pudo apreciar organismos termófilos como *Goniodoma*

Fig. 2. Distribución latitudinal de los volúmenes promedio de plancton (mL/m<sup>3</sup>). Evaluación hidroacústica de Recursos Pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9803-05 Caleta La Cruz, Tumbes - Los Palos, Tacna.

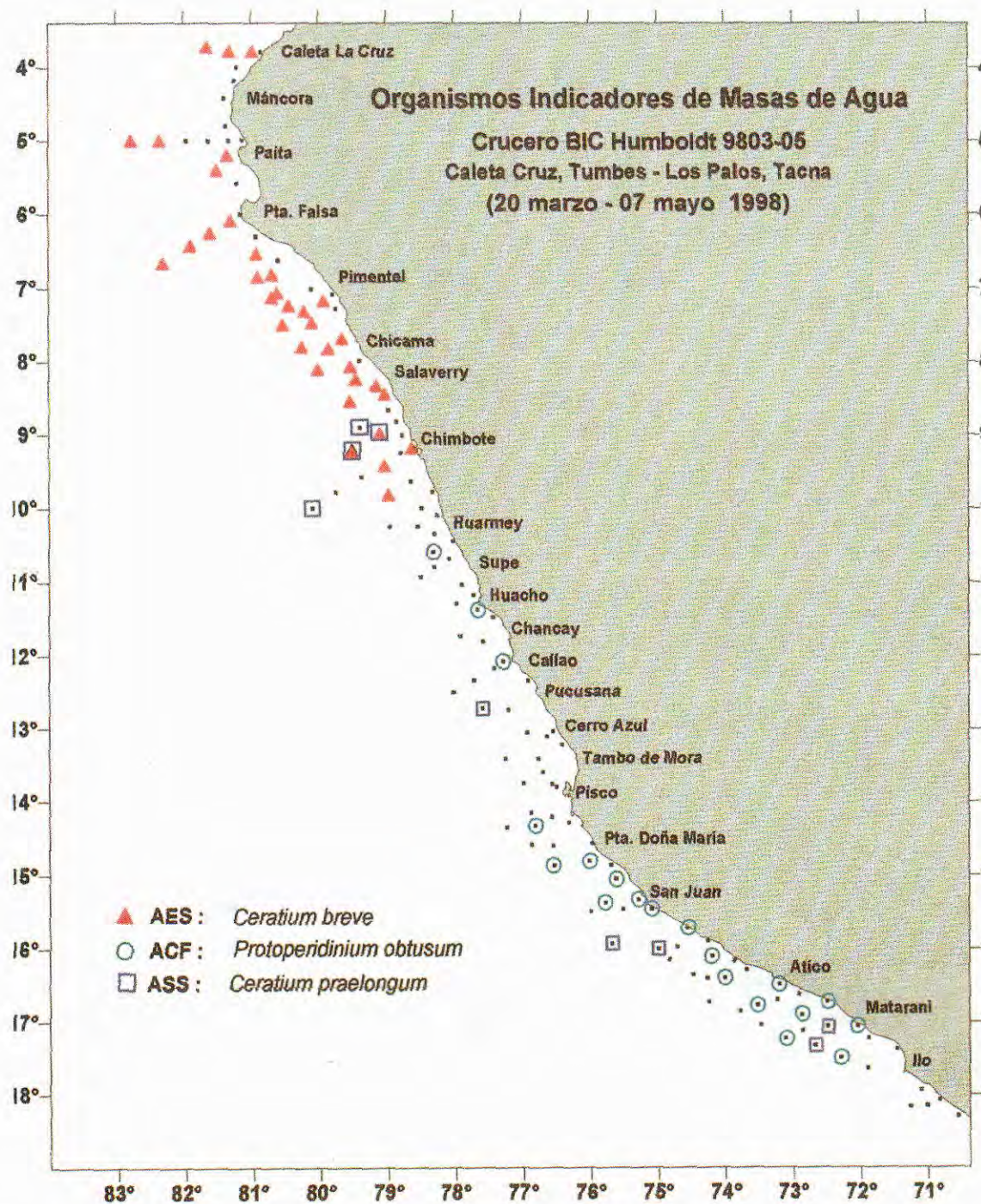


Fig. 3. Distribución de los Indicadores de Masas de Agua. Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9803-05. Caleta La Cruz, Tumbes - Los Palos, Tumbes.

*polyedricum*, *Ceratocorys horrida*, *Amphisolenia bidentata*, *Ceratium trichoceros* y *Ceratium gibberum*, entre otros, los que se presentaron en toda el área llegando hasta la costa en casi todo el litoral.

## DISCUSION

En períodos normales las concentraciones de plancton dentro de la franja costera son mayores de 3,0 mL/m<sup>3</sup> (ROJAS DE MENDIOLA *et al.* 1985). Respecto a estos promedios, se observó una gran variación en el verano 1997 (SÁNCHEZ *et al.* 1997), cuando el promedio fue bajo (0,5 mL/m<sup>3</sup>), como producto del evento cálido El Niño, que se inició en marzo de 1997. En este estudio el valor medio aún fue bajo (0,64 mL/m<sup>3</sup>), pero con una tendencia al incremento probablemente porque las anomalías térmicas están disminuyendo y por ende favorece al desarrollo e incremento del primer nivel trófico.

En lo concerniente a porcentajes de la predominancia del fitoplancton, se observó que para el verano 1997 alcanzó sólo el 30%, en tanto que ahora éste, en otoño de 1998, se incrementó llegando al 43%, observándose notablemente una recuperación progresiva del fitoplancton con respecto a los meses de marzo a diciembre 1997.

La flora planctónica en áreas costeras para el verano 1997, se caracterizó por el predominio de diatomeas de afloramiento costero y con altas tasas de división. Las diatomeas más abundantes fueron *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Chaetoceros debilis*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros pseudocurvisetus* y *Chaetoceros affinis* y la diatomea nerítica *Asterionellopsis glacialis*. Composición similar se observó en la presente evaluación, con la diferencia que además predominaron diatomeas oceánicas *Pseudosolenia calcar avis* y *Helicotheca tamesis*.

Para el verano de 1997 las mayores concentraciones de los volúmenes de plancton se localizaron principalmente dentro de las 30 mn, con pequeños núcleos en los centros de afloramiento (Paita, Callao, Pisco e Ilo). Similar distribución se presentó en esta evaluación, pero con diferentes ubicaciones y mayor cobertura de los núcleos, los cuales se hallaron preferentemente en la región norte, desde Puerto Pizarro hasta Huarmey y en la región sur pequeños núcleos entre Pisco y al sur de Ilo en Tacna.

En relación a la disponibilidad del fitoplancton como alimento, tenemos que en ambas evaluaciones destacaron diatomeas propias del ítem ali-

mentario de la anchoveta, posiblemente favoreciendo el logro de la sobrevivencia de los primeros estadios larvales.

Siguiendo el desarrollo y evolución del evento El Niño 1997-98 se ha podido observar la secuencia de la distribución de indicadores biológicos del fitoplancton de masas de agua.

La distribución de indicadores de AES para el verano de 1997 indicó un ligero desplazamiento hacia el sur por fuera de las 30 mn de Punta Falsa (SÁNCHEZ *et al.* 1997), mientras que para noviembre del mismo año fue más amplia, llegando hasta Chimbote por fuera de las 30 mn (SÁNCHEZ y FERNÁNDEZ 1998), situación que para el presente Crucero fue más intensa pues el ingreso de esta masa de agua llegó hasta la costa.

El acercamiento de ASS hacia la costa fue muy intenso en primavera de 1997. SÁNCHEZ y FERNÁNDEZ (1998) encontraron que esta masa de agua presentó su mayor incursión a la costa de Callao a Atico, en tanto que para esta evaluación se encontró en mezcla con AES en Chimbote y con ACF al sur del litoral.

A pesar de observarse aún una fuerte incursión de AES en el norte, al sur se ha podido apreciar una ligera recuperación de condiciones frías, dadas por ACF, cuyo indicador *Protoperdinium obtusum* fue determinado entre Huarmey-Callao y desde Pisco hasta Matarani, aunque junto a ASS lo que indicaría una fuerte mezcla en el área. Esta distribución difiere a la registrada por SÁNCHEZ *et al.* (1997) en el verano de 1997 que estuvo entre Pimentel-San Juan, no presentándose para la primavera de 1997.

## CONCLUSIONES

1.- Entre marzo-mayo de 1998 los volúmenes de plancton superficial fluctuaron entre 0,5 y 3,0 mL/m<sup>3</sup>, determinándose un promedio de 0,64 mL/m<sup>3</sup>. Sólo en el 43 % de las estaciones predominó el fitoplancton.

2.- Latitudinalmente las máximas concentraciones promedio de los volúmenes de plancton se hallaron entre las 0-30 mn, específicamente entre los 03-04° S (2,61 mL/m<sup>3</sup>), 10-11° S (1,4 mL/m<sup>3</sup>) y 09-10° S (1,3 mL/m<sup>3</sup>).

3.- Los núcleos con las mayores concentraciones de plancton presentaron una composición específica de áreas de afloramiento, destacando diatomeas como *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Ch. debilis*, *Ch. curvisetus*, *Ch. pseudocurviset-*

*tus*, *Ch. affinis* y la diatomea nerítica *Asterionellopsis glacialis*, así como también dinoflagelados cosmopolitas *Protoperidinium depressum*, *Ceratium fusus* y *Ceratium furca*.

4.- *Ceratium breve* (AES) se distribuyó ampliamente desde Caleta La Cruz hasta Chimbote, mientras que la presencia de *Ceratium praeiongum* (ASS) fue más intensa entre Callao-Matarani, observándosele junto a AES en Chimbote.

5.- Se ha observado una ligera recuperación de ACF en el litoral, desde Huarmey hasta Matarani, aunque todavía se encuentran en mezcla con ASS.

### Agradecimiento

Las autoras agradecen a los biólogos FLOR CHANG, CÉSAR FERNÁNDEZ y Bach. Ing. MARITZA MENACHO por su participación en el análisis de muestras. Así mismo al Ing. LUIS VÁSQUEZ y al Téc. ROBERT MARQUINA por la elaboración de los gráficos.

### Referencias

- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Espec. Inst. Español Oceanog. España. 310 pp.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press Inc. New York: 585 pp.
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5: 1-237.
- HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTED, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands. Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. RABENHORST (Ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Coop, New York: 920 pp.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos del Fenómeno «El Niño» sobre el fitoplancton. En: Bol. Vol. Exl. «El Niño» su impacto en la fauna marina. Inst. Mar Perú: 33-40.
- SANCHEZ, S., P. VILLANUEVA, M. MENACHO y F. CHANG. 1997. Composición y distribución del fitoplancton en el mar peruano durante febrero-abril 1997. Inf. Inst. Mar Perú N°127:56-62.
- SANCHEZ, S. y C. FERNANDEZ. 1998. El fitoplancton superficial durante el Crucero Oceanográfico 9711-12 (22 noviembre-21 diciembre 1997). Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria.
- SCHILLER, J. 1971 a. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. RABENHORST (Ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, Vol 10 Section 3, Parte 1: 617 pp.
- SCHILLER, J. 1971 b. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. RABENHORST (Ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, Vol 10 Section 3, Parte 2: 589 pp.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridien planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale Vie et Milieu. 18: 375-580.
- SUNDSTRÖM, B. 1986. The marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.
- THRONDSSEN, J. 1978. Preservation and storage. En: A. SOURNIA (Ed.), Phytoplankton manual. UNESCO, Paris:69-74.