



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

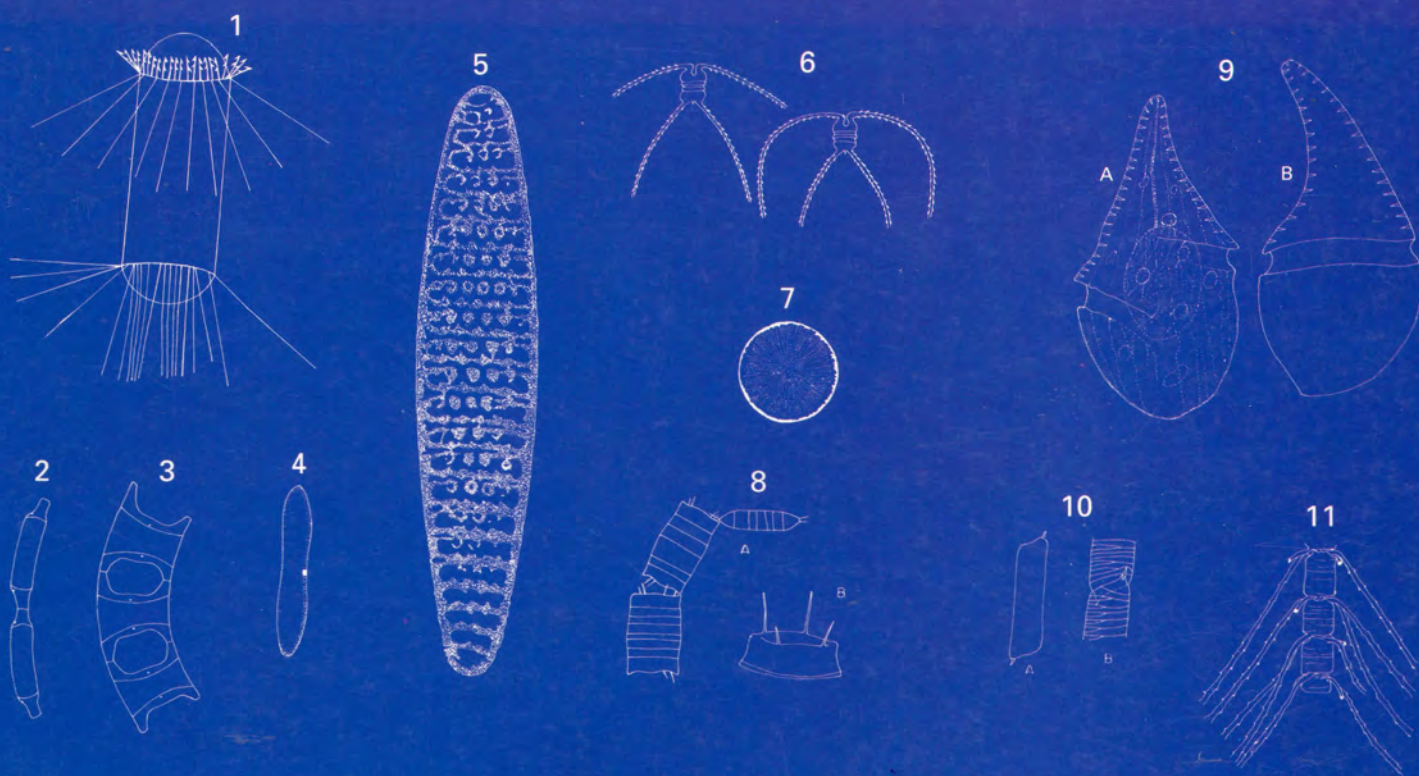
INFORME

Nº 163

Octubre, 2001

A.- III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. Perú, BICs Humboldt y SNP-2 0005-06.

B.- Operación Perú ANTAR X. Fitoplancton en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante en verano 1999 y variaciones 1988-1999.



Callao, Perú

EL FITOPLANCTON EN SUPERFICIE DEL MAR PERUANO DURANTE EL OTOÑO 2000

Flor Chang¹ Sonia Sánchez¹ Elcira Delgado¹ Patricia Villanueva¹ César Fernández¹

RESUMEN

CHANG, F., S. SÁNCHEZ, E. DELGADO, P. VILLANUEVA Y C. FERNÁNDEZ. 2001. El fitoplancton en superficie del mar peruano durante el otoño 2000. Inf. Inst. Mar Peru 163:43-46.

Se presentan los resultados de los volúmenes de plancton, la distribución, composición e indicadores de masas de agua, del fitoplancton en superficie determinados durante el III Crucero Regional Conjunto del Pacífico Sudeste BIC Humboldt 0005-06, Puerto Pizarro a Ilo. El plancton en superficie presentó volúmenes entre 0,09 mL/m³ (Chimbote) y 4,48 mL/m³ (Puerto Pizarro), determinándose un promedio de 0,68 mL/m³, con predominio del fitoplancton en 25% mientras que el zooplancton alcanzó representatividad con dominancias del 59%. La comunidad fitoplanctónica estuvo tipificada por dinoflagelados de distribución cosmopolita. En áreas próximas a la costa (Paíta, Chicama y Pisco) predominaron diatomeas de las primeras fases de la sucesión como *Thalassiosira subtilis*, *Detonula pumila* y *Skeletonema costatum*. *Ceratium breve*, indicador de AES, se distribuyó desde Puerto Pizarro a Punta Falsa; *Protoperidinium obtusum* se encontró desde Chicama hasta Pisco, ampliando su cobertura en Chimbote y Pisco hasta las 60 mn; *Ceratium praelongum* se distribuyó desde Chérrepe hasta Ilo por fuera de las 90 mn y dentro de las 40mn en Atico.

PALABRAS CLAVE: Fitoplancton, composición, distribución, indicadores biológicos, mar peruano, otoño 2000.

ABSTRACT

CHANG, F., S. SÁNCHEZ, E. DELGADO, P. VILLANUEVA AND C. FERNÁNDEZ. 2001. The surface phytoplankton of Peruvian sea during autumn 2000. Inf. Inst. Mar Peru 163:43-46.

The results of the studies on plankton volumes, composition and distribution, as well as surface water masses indicators, determined during the III United Regional Cruise of Southeast Pacific BIC Humboldt 0005-06, from Puerto Pizarro to Ilo are presented. The surface plankton had volumes between 0,09 mL/m³ (Chimbote) and 4,98 mL/m³ (Puerto Pizarro), finding a mean value of 68 mL/m³. Phytoplankton predominated 25% and zooplankton reached representation 59% of dominance. Phytoplankton community was typified by dinoflagellate of cosmopolitan distribution. In nearby coastal areas (Paíta, Chicama y Pisco) species from early succession phases (*Thalassiosira subtilis*, *Detonula pumila* and *Skeletonema costatum*) were dominant. *Ceratium breve*, indicator of Surface Equatorial Waters, was distributed off Puerto Pizarro to Punta Falsa. *Protoperidinium obtusum*, which is a cold coastal water indicator, was from Chicama to Pisco; in Chimbote and Pisco was extended till 60 nm off coast; *Ceratium praelongum*, a surface subtropical water indicator, was distributed from Chérrepe to Ilo, 90 nm offshore within 30 nm in Atico.

KEY WORDS: Phytoplankton, composition, distribution, biological indicators, Peruvian sea, autumn 2000.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del III Crucero Regional Conjunto de Investigaciones Oceanográficas fue obtener información océano-atmosférica que permitiera conocer las variaciones de los parámetros ambientales y, por ende, las condiciones del mar peruano. El presente trabajo tuvo por finalidad evaluar la comunidad fitoplanctónica con énfasis en los organismos indicadores de masas de agua, pues son éstos los que proporcionan información importante en la vigilancia y evolución de anomalías oceanográficas que se suscitan en el mar peruano.

SÁNCHEZ y VILLANUEVA (1998) para el otoño 1998 describieron la amplia distribución de indicadores de AES y de ASS, hasta el sur de Ilo, indicando anomalías oceanográficas en el litoral. VILLANUEVA y SÁNCHEZ (1999) durante el otoño 1999 indicaron condiciones extremadamente frías, que influyeron en la distribución restringida

(Salaverry, Callao y Pisco) del indicador de ACF, *Protoperidinium obtusum*, así como la amplia cobertura del indicador de ASS, *Ceratium praelongum* en el sur entre Callao e Ilo.

El presente informe da a conocer los resultados de los análisis cualitativos, determinándose los volúmenes (mL/m³) así como la composición y distribución en superficie y la distribución de los organismos indicadores de masas de agua.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero se efectuó a bordo de los buques de Investigación Científica BIC Humboldt y BIC SNP-2, desde el 12 de mayo al 01 de junio. El BIC Humboldt exploró la parte norte entre Puerto Pizarro y Callao, y al BIC SNP-2 le correspondió la zona entre la frontera sur y Callao, realizándose los perfiles hidrográficos de Puerto Pizarro,

¹ Unidad de Investigaciones del Sistema Planctónico, DIRPNyO, IMARPE. (Email: fchang@imarpe.gob.pe)

Paita, Punta Falsa, Chicama, Chimbote, Callao, Pisco, San Juan, Atico e Ilo, hasta una distancia máxima de 200 mn (Fig. 1).

Se analizaron 47 muestras de fitoplancton de red, que fueron preservadas con formalina neutralizada hasta una concentración final de 2% (THRÖNDSSEN 1978).

Para el análisis cualitativo se siguieron las pautas y métodos descritos en el I Crucero Regional Conjunto del Pacífico Sudeste (SÁNCHEZ y VILLANUEVA 1998). El resultado de los volúmenes de plancton es expresado en mL/m³.

Para la identificación de los organismos del fitoplancton se consultaron los trabajos de HUSTED (1930), CUPP (1943), HENDEY (1964), SOURNIA (1967), SCHILLER (1971 a y b), SUNDBSTROM (1986), BALECH (1988) y CARMELLO (1996).

RESULTADOS

La temperatura superficial del mar fluctuó entre 16,5 °C en el Callao y 25,2 °C en Puerto Pizarro.

Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0,09 mL/m³ en Chimbote y 4,48 mL/m³ en Puerto Pizarro, obteniéndose un valor promedio de 0,90 mL/m³ para todo el litoral (Fig. 2).

El área se caracterizó porque el fitoplancton superficial predominó en el 25% del total de estaciones, localizadas en dos áreas, una al norte y la otra al sur. El zooplancton lo hizo en el 59% y en el 16% restante se compartió fitoplancton y zooplancton.

El zooplancton tuvo amplia distribución destacando copépodos, nauplios, apendicularias y huevos.

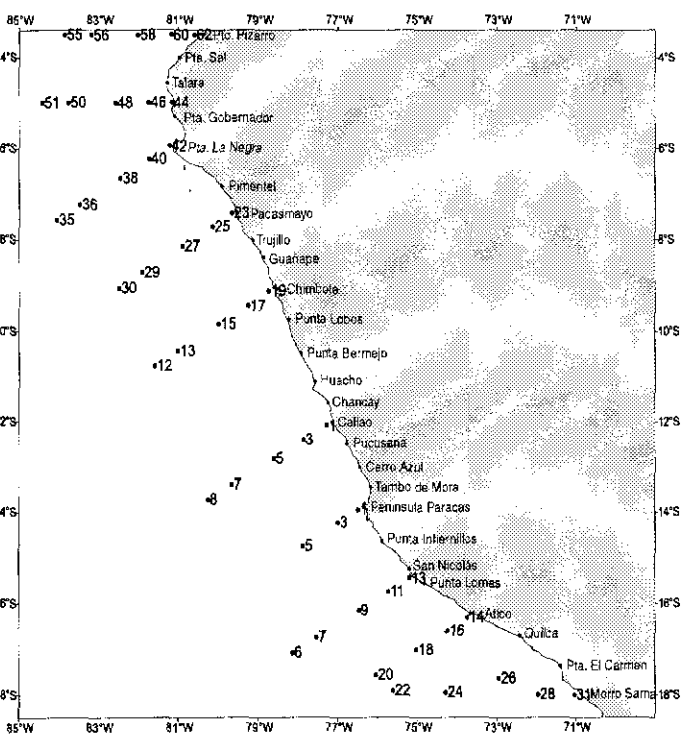


FIGURA 1. Perfiles del III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste 0005-06. Perú, BIC Humboldt (12-25 mayo del 2000) BIC SNP-2 (15 mayo-01 junio del 2000).

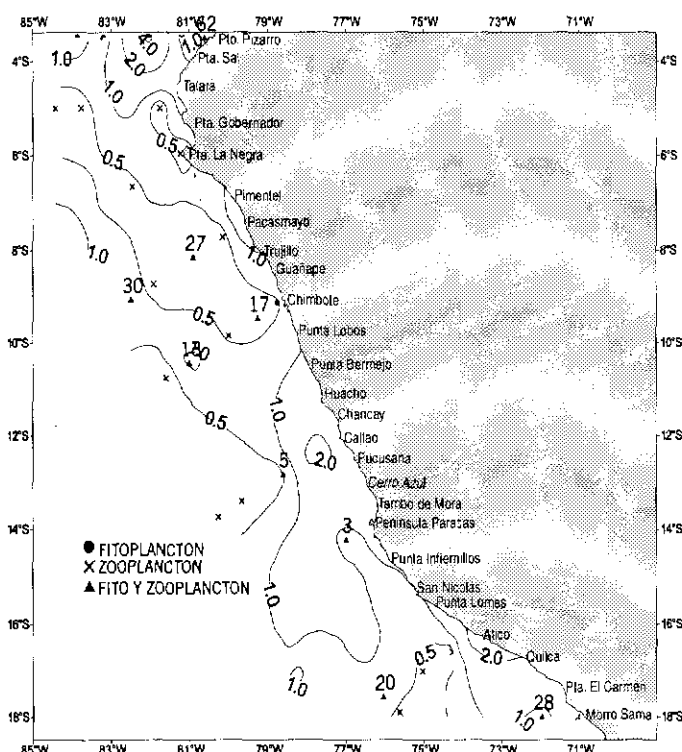


FIGURA 2. Distribución en superficie de los volúmenes del plancton (mL/m³). III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste 0005-06. Perú, BIC Humboldt (12-25 mayo del 2000) BIC SNP-2 (15 mayo-01 junio del 2000).

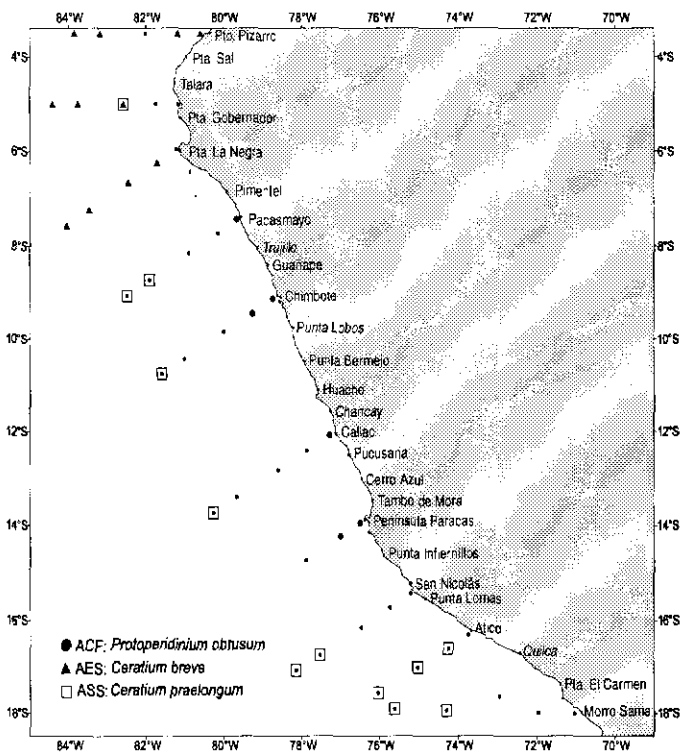


FIGURA 3. Distribución de organismos indicadores de masas de agua. III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste 0005-06. Perú, BIC Humboldt (12-25 mayo del 2000) BIC SNP-2 (15 mayo-01 junio del 2000).

Dentro del fitoplancton, en la mayoría de las estaciones sobresalió el grupo de los dinoflagelados, destacando especies de distribución cosmopolita como: *Protoperidinium depressum*, *Ceratium furca* y *Ceratium fusus*, junto a especies termófilas, las cuales fueron poco frecuentes. En las estaciones más costeras de Paita, Chicama, Chimbote y Pisco predominaron las diatomeas pequeñas de alta tasa de reproducción y de fases intermedias de la sucesión como: *Thalassiosira subtilis*, *Detonula pumila*, *Coscinodiscus granii*, *C. perforatus*, *C. wailesii* y *Thalassionema nitzschioides*, entre otras.

El volumen más alto (4,40 mL/m³) se registró en el perfil de Puerto Pizarro a 90 mn, y estuvo dado principalmente por diatomeas oceánicas como *Lioloma delicatulum*, *Proboscia alata* f. *gracillima* y *P. alata* f. *indica*. Frente al Callao y Atico dentro de las 30 mn se determinaron núcleos de 2,0 mL/m³ con predominio del zooplancton.

Distribución de especies del fitoplancton indicadoras de masas de agua

Los organismos fitoplanctónicos indicadores de masas de agua presentaron la siguiente distribución (Fig. 3):

Ceratium breve v. *schmidtii*, indicador de AES, se encontró desde Puerto Pizarro hasta Punta Falsa, con su máximo acercamiento a la costa en Punta Falsa.

Protoperidinium obtusum indicador de ACF fue determinado desde Chicama hasta Pisco y estuvo restringido a las estaciones más costeras en los perfiles mencionados anteriormente, ampliando su cobertura dentro de las 60 mn en Chimbote y Pisco.

Ceratium praelongum, indicador de ASS fue observado desde Chérrepe hasta Ilo, por fuera de las 90 mn y con acercamiento hacia la costa en Atico (40 mn). En Paita se presentó junto a *C. breve* v. *schmidtii* a 45 mn.

Asociados a estas masas de agua se determinaron algunos organismos termófilos desde Puerto Pizarro hasta Ilo, los cuales estuvieron junto a *Ceratium breve* (AES) desde Puerto Pizarro hasta Paita y con *Ceratium praelongum* desde Chicama hasta Ilo.

Entre las especies termófilas más frecuentes se hallaron las diatomeas: *Lioloma delicatulum*, *Planktoniella sol*, *Proboscia alata* f. *indica*, *Proboscia alata* f. *gracillima*; y los dinoflagelados: *Ceratium macroceros*, *C. trihoceros*, *C. buceros*, *Ceratocorys horrida*, *C. lunula* y *C. ranipes*, entre otras.

DISCUSIÓN

Normalmente, la estructura de la comunidad fitoplanctónica varía significativamente por alteraciones de los procesos atmosférico-marinos, cuyo efecto a nivel primario

es inmediato. Al respecto, SÁNCHEZ y VILLANUEVA (1998) encontraron concentraciones promedio de plancton de 0,35 mL/m³, a consecuencia de El Niño 1997-98. En periodos normales, los volúmenes promedio de plancton superficial son mayores a 3,0 mL/m³ dentro de las 60 mn (ROJAS DE MENDIOLA *et al.* 1985).

VILLANUEVA y SÁNCHEZ (1999) observaron que, para el otoño 1999, los volúmenes de plancton registraron un valor medio de 1,01 mL/m³, concentración similar a la obtenida en el presente estudio, indicando que las condiciones océano-atmosféricas en el litoral peruano tienden a la normalización, mejorando así la situación de esta comunidad.

Las mayores concentraciones de plancton en anteriores prospecciones fueron localizadas en la parte norte. Sobre estas consideraciones tenemos: durante el otoño de 1998 el mayor volumen (2,0 mL/m³), fue localizado en Puerto Pizarro; para este mismo periodo, durante 1999 se observó un núcleo máximo de 12,5 mL/m³ en Paita, asociado a la presencia de ACF; de igual forma, en el presente estudio también fue determinado en Puerto Pizarro con un núcleo máximo de 4,48 mL/m³. Estas diferencias en los valores encontrados han estado influenciadas por los regímenes de masas de aguas dominantes.

En los últimos tres años se observaron cambios en composición especiológica de la comunidad fitoplanctónica. Durante el otoño 1998 ella estuvo conformada por diatomeas neríticas y oceánicas. En otoño 1999 y en el presente estudio, estuvo constituida por diatomeas pequeñas de afloramiento y especies neríticas de fases intermedias de la sucesión, esto debido a las variaciones de las masas de agua presentes.

Finalmente los resultados de los parámetros físico-químicos del III Crucero Regional revelaron condiciones normales en el sistema hídrico del mar frente al Perú. Así, las ACF fueron de carácter moderado de Chicama al Sur, observándose zonas de surgencia dentro de la franja costera. El área de influencia de estas aguas alcanzará mayor amplitud por el reforzamiento de los procesos de surgencia propios del ciclo estacional (GRADOS 2000), condición que se vio reflejada en la distribución del indicador biológico de esta masa de agua.

Del mismo modo tenemos que ASS fueron registradas de Chicama hasta Ilo por fuera de las 90 mn, excepto en Atico donde se observó a 40 mn, siendo estas masas de agua de menor intensidad que el año anterior (VILLANUEVA y SÁNCHEZ 1999).

Las AES en el presente estudio fueron observadas desde Puerto Pizarro hasta Punta Falsa; en 1999 fueron encontradas sólo en Puerto Pizarro. Esta ampliación fue debida al incremento de los vientos alisios del sureste, encontrándose en esta zona anomalías +3,3 nudos (CPPS 2000).

CONCLUSIONES

1.- Los volúmenes de plancton en general fluctuaron entre 0,09 y 4,48 mL/m³ con un valor medio de 0,90 mL/m³. El fitoplancton estuvo solamente en el 25% del área muestreada con un núcleo importante de 4,48 mL/m³ en la estación más costera de Puerto Pizarro.

2.- Diatomeas pequeñas de afloramiento como *Thalassiosira subtilis*, *Detonula pumila* y *Skeletonema costatum*, fueron determinadas en las áreas más costeras de Paita, Chimbote y Pisco.

3.- Los dinoflagelados representaron el grupo más diverso, destacando especies cosmopolitas (*Ceratium furca*, *C. tripos*, y *Protoperidinium depressum*, entre otras) junto a especies termófilas (*Ceratium macroceros*, *C. trichoceros* y *C. vultur*, entre otras).

4.- La distribución de los indicadores biológicos muestran un ligero desplazamiento hacia el sur de las AES (Puerto Pizarro a Punta Falsa) y las ACF mostraron una distribución moderada de Chicama al sur, indicando condiciones cercanas a la normalidad para la época de muestreo.

Referencias

- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Espec. Inst. Español de Oceanog. España. 310 pp.
- CPPS. 2000. Boletín de Alerta Climático-ERFEN. 2000. Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General. BAC N° 116.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceangr. 5:1-237.
- GRADOS, C. 2000. III Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. Informe interno de Área de Hidrofísica Marina. DIO. IMARPE.
- HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal Waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTED, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. RABENHORST (ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Coop. New York 1971: 920 pp.
- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ Y N. OCHOA. 1985. Efectos del Fenómeno El Niño sobre el fitoplancton. En: El Niño. Su impacto en la fauna marina. ARNTZ, LANDA Y TARAZONA (eds.). Bol. Extraord. Inst. Mar Perú: 33:40.
- SÁNCHEZ, S. Y P. VILLANUEVA. 1998. Características de la Comunidad Fitoplanctónica para Otoño 1998 (Mayo- Junio 1998) I Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. Informe Interno del Área de Fitoplancton y Producción Primaria. IMARPE.
- SCHILLER, J. 1971a. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. RABENHORST (ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol. 10 Section 3, Parte 1: 617 pp.
- SCHILLER, J. 1971b. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. RABENHORST (ed.). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol. 10 Section 3, Part 2: 589 pp.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridinién Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Vie et Milieu. 18 (2A-A): 375-580.
- SUNDSTRÖM, B. 1986. The marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.
- THRÖNSEN, J. 1978. Preservation and storage. En: A. Sournia (ed.) Phytoplankton manual. UNESCO, Paris:69-74.
- VILLANUEVA, P Y S. SÁNCHEZ. 1999. La Comunidad Fitoplanctónica en el Otoño de 1999 (03-25 mayo 1999) II Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. Informe Interno del Área de Fitoplancton y Producción Primaria. IMARPE.