



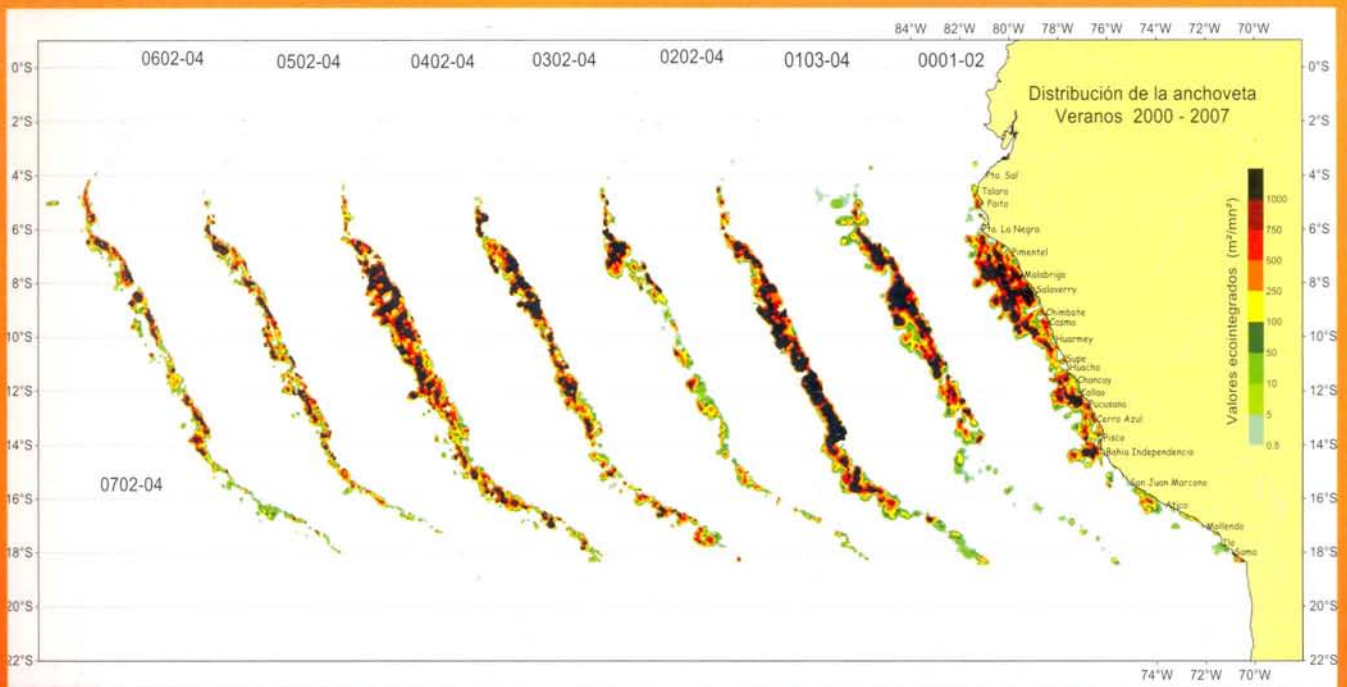
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378 - 7702

Volumen 36 Números 3-4

Evaluación hidroacústica de la distribución y biomasa de recursos pelágicos frente a la costa peruana. Años 2005, 2006, 2007



LA COMUNIDAD MICROALGAL DURANTE EL VERANO 2006

MICROALGAE COMMUNITY DURING THE SUMMER 2006

Elcira Delgado¹ Flor Chang¹

RESUMEN

DELGADO E, CHANG F. 2009 La comunidad microalgal durante el verano 2006. *Inf Inst Mar Perú* 36(3-4):131-135.- Durante el crucero BIC Olaya 0602-04 se registró 0,45 mL/m³ como promedio general de volumen de plancton. El fitoplancton predominó en los núcleos frente a Puerto Pizarro (3,0 mL/m³), Atico y Quilca (2,0 mL/m³) y sur de Punta Mendieta (1,0 mL/m³). Latitudinalmente los volúmenes promedio más representativos (>1,0 mL/m³) fueron ubicados dentro de las 30 mn, entre los 3-4°S, 14-15°S y 16-17°S. El fitoplancton predominó en el 33% de las estaciones costeras, caracterizadas por un dominio de diatomeas sobre dinoflagelados, reflejado por su mayor abundancia relativa dentro de las 20 mn, desde Puerto Pizarro a sur de Punta Falsa, Chimbote a Callao y de Punta Mendieta a Matarani. *Ceratium breve*, indicador de AES, se distribuyó al norte de los 6°S, situación normal para esta época del año. *Protoperidinium obtusum*, indicador de ACF, estuvo restringido a la zona costera, ampliando su distribución entre Chimbote y Callao. El indicador de ASS, *Ceratium praelongum*, fue localizado frente a Puerto Pizarro y al sur de Punta Gobernador por fuera de las 60 mn; en Punta Mendieta y San Juan estuvo por fuera de las 100 mn.

PALABRAS CLAVE: fitoplancton, comunidad microalgal, composición y distribución, indicadores biológicos, verano 2006, mar peruano.

ABSTRACT

DELGADO E, CHANG F. 2009. *Microalgal community during summer 2006. Inf Inst Mar Peru* 36 (2):131-135.- During the RV Olaya 0602-04 cruise, an overall average volume of plankton of 0.45 mL/m³ was registered. The phytoplankton predominated in the nuclei off Puerto Pizarro (3.0 mL/m³), Atico to Quilca (2.0 mL/m³) and south of Punta Mendieta (1 mL/m³). Latitudinal most representative average volumes (>1 mL/m³) were located within 30 nm, between 3-4°S, 14-15°S and 16-17°S. The predominant phytoplankton in 33% of the coastal stations, was characterized by a dominance of diatoms over dinoflagellates, reflected by its higher relative abundance within 20 nm, from Puerto Pizarro to south of Punta Falsa, Chimbote to Callao and Punta Mendieta to Matarani. *Ceratium breve*, indicator of ESW, was distributed to the north of 6°S, situation normal for this time of year. *Protoperidinium obtusum*, an indicator of ACF, was restricted to the coastal zone, extending its distribution between Chimbote and Callao. *Ceratium praelongum*, ASS indicator, was located near Puerto Pizarro and south of Punta Gobernador out of 60 nm, in Punta Mendieta and San Juan was out of the 100 nm.

KEYWORDS: phytoplankton, microalgal community, composition and distribution, biological indicators, summer 2006, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los objetivos del Crucero 0602-04, se contempló el estudio del primer nivel trófico para correlacionarlo con la distribución de los principales recursos pelágicos del mar peruano. La evaluación de esta comunidad constituye una fuente de valiosa información como alimento e indicadores de cambios ambientales, pues son altamente sensibles; conocer su distribución y abundancia es importante para detectar variaciones en el comportamiento del recurso.

Estudios durante el verano 2005 (SÁNCHEZ Y VILLANUEVA 2005), detectaron volúmenes de plancton con un valor medio de 0,33 mL/m³, y escasa presencia del fitoplancton, cuya composición específica en el norte se caracterizó por diatomeas de fases iniciales e intermedias, y en el sur destacaron especies de fases intermedias. El indicador de ACF, *Protoperidinium obtusum* se localizó dentro de las 30 mn y en Chi-

cama, Chimbote y Chancay llegó hasta las 60 mn. *Ceratium incisum* indicador de ASS fue detectado sólo en Punta Falsa a 120 mn.

En este trabajo se describen los principales resultados acerca de los volúmenes de plancton, la distribución y composición de la comunidad fitoplanctónica y el monitoreo de los organismos indicadores asociados a las diferentes masas de agua durante el verano 2006.

MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC Olaya 0602-04 se ejecutó entre el 25 de febrero y 17 de abril del 2006, de Puerto Pizarro a Punta Bombón (norte de Ilo) hasta las 100 mn, aproximadamente (Fig. 1).

Se obtuvo un total de 86 muestras de fitoplancton, colectadas con red estándar de fitoplancton durante 5 minutos y a 3 nudos de veloci-

dad. Los volúmenes de plancton se obtuvieron por el método de centrifugación a 2400 rpm durante 5 minutos, los datos se procesaron utilizando la siguiente fórmula:

$$V = V_c / K$$

Donde:

V = volumen de plancton
V_c = volumen de plancton centrifugado (mL)

K = 6,6273 m³, constante que indica el agua filtrada por la red.

Los resultados se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada (mL/m³). Las muestras fueron analizadas semicuantitativamente, considerando el fito y el zooplancton, según metodología del IMARPE.

Las muestras fueron preservadas con formalina neutralizada, siguiendo las recomendaciones descritas en THRONSEN (1978).

1. Área de Fitoplancton y Producción y Producción Primaria DIO. IMARPE. edelgado@imarpe.pe, fchang@imarpe.pe

Para la determinación taxonómica del fitoplancton se consultaron los trabajos de HUSTEDT (1930), CUPP (1943), HENDEY (1964), SOURNIA (1967), SCHILLER (1971), SUNDSTRÖM (1986), HEIMDAL (1993), THRONDSSEN (1993), HASLE y SYVERTSEN (1996) y STEIDINGER y TANGEN (1996).

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE PLANCTON EN SUPERFICIE

Los volúmenes de plancton presentaron un rango entre 0,11 mL/m³ (Pimentel y San Juan) y 3,52 mL/m³ (Puerto Pizarro) localizados dentro de las 30 mn, con promedio general de 0,45 mL/m³. El 92% de los valores fueron <1 mL/m³, distribuidos en todo el litoral; el 8% representó valores >1, localizados en Puerto Pizarro y entre Punta Mendieta a Quilca.

Se presentaron cuatro núcleos con importantes concentraciones volumétricas, distribuidos dentro de la franja costera (20 mn), en donde predominó el fitoplancton. El primero (3,0 mL/m³) ubicado en la región norte frente a Puerto Pizarro. El segundo y tercero (2,0 mL/m³), registrados en Atico y Quilca, respectivamente. El cuarto núcleo con 1,0 mL/m³ fue determinado al sur de Punta Mendieta.

COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL FITOPLANCTON

El fitoplancton presentó predominancia en 33% del total de estaciones, principalmente en la franja costera, y por fuera de las 60 mn frente al perfil San Juan. El zooplancton alcanzó un predominio del 51%, mientras que el 16% restante, compartieron codominancias la flora y fauna del plancton (Fig. 2).

La comunidad fitoplanctónica se caracterizó por dominio de diatomeas sobre dinoflagelados, reflejado en su mayor abundancia relativa, desde la línea costera hasta las 20 mn, localizándose principalmente entre Puerto Pizarro y el sur de Punta Falsa, Chimbote-Callao y entre Punta Mendieta-Matarani. En estas áreas se apreciaron núcleos con altas concentraciones de fitoplancton.

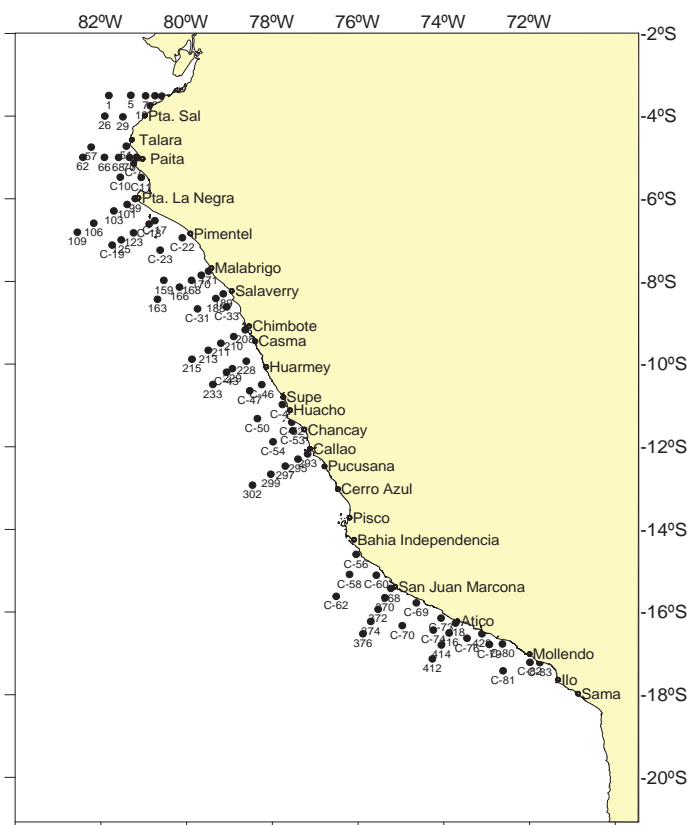


Figura 1.- Carta de posiciones. Cr. Evaluación de Recursos. Pelágicos 0602-04. BIC José Olaya B.

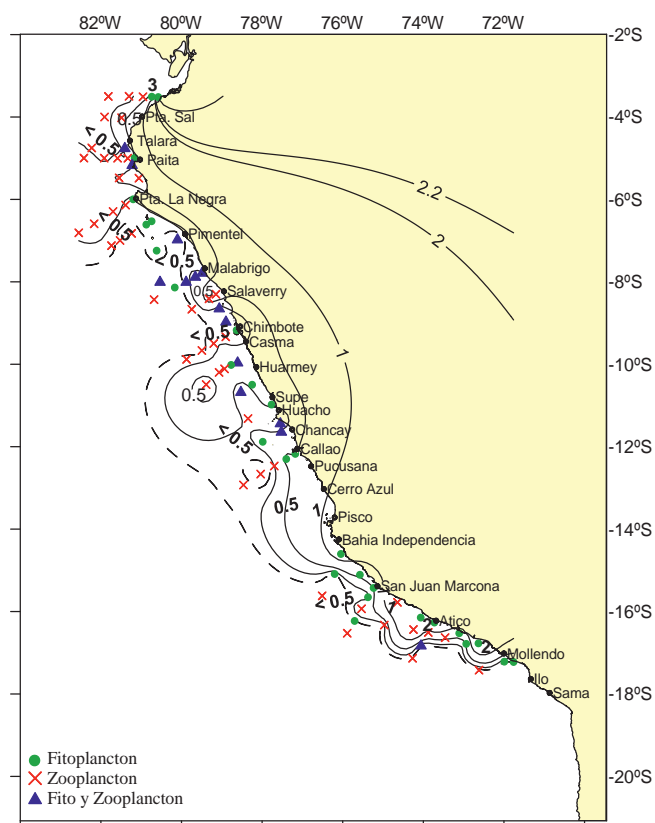


Figura 2.- Distribución de volúmenes de plancton (mL/m³). Cr. Evaluación de Recursos Pelágicos 0602-04. BIC José Olaya B.

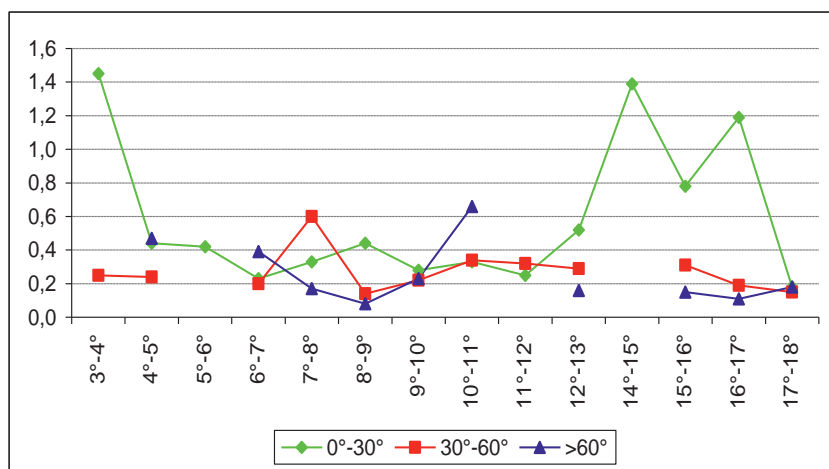


Figura 3.- Distribución latitudinal de volúmenes de plancton (mL/m³). Cr. Evaluación de Recursos Pelágicos 0602-04. BIC José Olaya B.

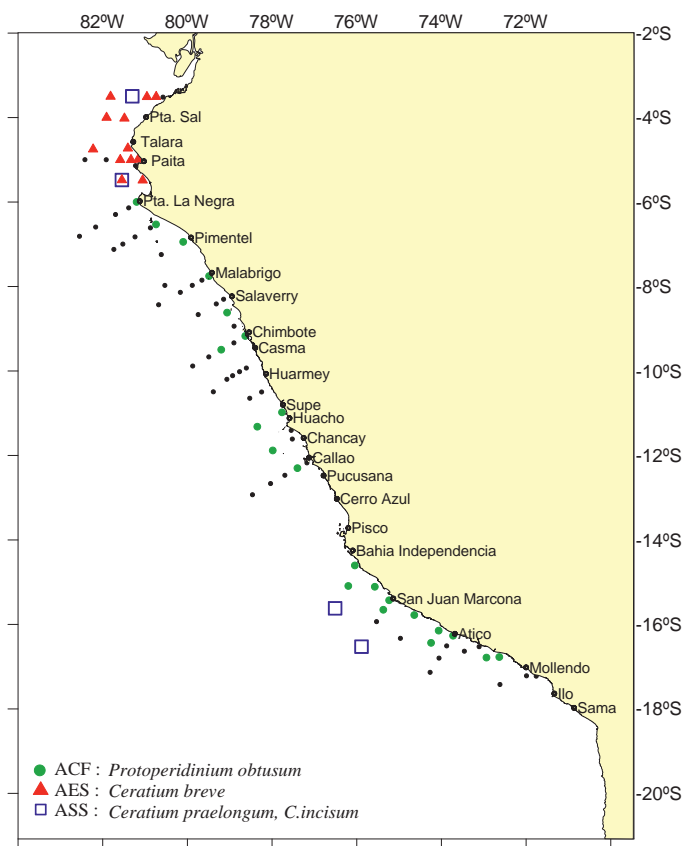


Figura 4.- Indicadores de masas de agua. Cr. Evaluación de Recursos Pelágicos 0602-04. BIC José Olaya B.

En general, el fitoplancton estuvo conformado principalmente por diatomeas neríticas, de fase temprana e intermedia de la sucesión fitoplanctónica. Entre Puerto Pizarro y al sur de Punta Falsa destacaron *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Ch. debilis*, *Ch. socialis*, *Pseudonitzschia cf. delicatissima* y las diatomeas oceánicas *Lioloma delicatulum*, *Thalassiothrix longissima* y

Proboscia alata f. alata. Además de los dinoflagelados *Noctiluca scintillans*, *Protoperidinium depressum* y *Diplopelta asymmetrica*, que también fueron abundantes. En el área entre Chimbote y Callao, las diatomeas más representativas fueron *Actinocyclus sp.*, *Ch. affinis* y *Thalassiosira nitzschiioides*; la diatomea oceánica *Asterionellopsis glacialis*, y el dinoflagelado *Prorocentrum micans*. En la zona entre Punta Men-

dieta y Matarani, las diatomeas neríticas *Chaetoceros didymus*, *Ch. radicans*, *Thalassiosira angustilineata*, *T. mendiolana*, *Thalassiosira frauenfeldii* y la diatomea oceánica *Rhizosolenia styliformis* fueron las más abundantes.

A lo largo de la línea costera, por fuera de las 25 mn se observó dominancia de *Proboscia alata f. gracillima*, *Proboscia alata f. alata*, *Thalassiothrix longissima* y *Diplopelta sp.*, asociados a especies cosmopolitas como *P. conicum*, *Ceratium furca*, *C. tripos* y *C. fusus v. fusus*.

VARIACIÓN LATITUDINAL DE VOLÚMENES PROMEDIO DE PLANCTON

En términos generales, los volúmenes promedio del plancton por grado latitudinal fueron bajos, con valores <1,0 mL/m³, a excepción de los registrados dentro de la franja costera (0 – 30 mn) entre los 3-4°S (1,45 mL/m³); 14-15°S (1,39 mL/m³) y 16-17°S (1,19 mL/m³), que representaron el 21% de valores promedios >1,0 mL/m³, representado sobre todo por el fitoplancton.

Entre las 30 y 60 mn, los promedios fueron menores a 1,0 mL/m³, con el mayor promedio (0,6 mL/m³) entre los 7 y 8°S. Situación similar se presentó por fuera de las 60 mn, con un máximo (0,7 mL/m³) entre los 10 y 11°S, mientras que el mínimo se ubicó entre los 8 y 9°S (Fig. 3).

DISTRIBUCIÓN DE LOS INDICADORES DE MASAS DE AGUA

Ceratiium breve v. parallellum y *C. breve v. schmidtii*, indicadores de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), se hallaron desde Puerto Pizarro hasta el sur de Punta Gobernador, con una aproximación a la costa. Entre Punta Sal y Talara estuvo dentro de las 60 mn, con mayor cobertura (90 mn) frente a Puerto Pizarro (Fig. 4).

Protoperidinium obtusum, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se registró de Punta Falsa hasta Salaverry, restringido a la franja costera (10 mn); sin embargo, entre Chimbote y Chancay alcanzó su mayor amplitud (60 mn). Más al sur, desde Punta Mendieta hasta Quilca se reportó de manera continua dentro de las 20 mn.



Figura 5.- Floración algal de *Protoperidinium depressum*

Ceratium praelongum indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) fue ubicado en el norte, frente a Puerto Pizarro a 60 mn y en Punta Gobernador junto a *Ceratium breve* indicador de AES (30 mn). En el sur, fue a 70 mn de Punta Mendieta y San Juan.

Organismos termófilos tuvieron mayor frecuencia entre Puerto Pizarro – Callao y Punta Mendieta – Atico, destacando *Goniodoma polydricum*, *Proboscia alata* f. *gracillima*, *Thalassiothrix longissima* y *Rhisozolenia styliformis*, entre otros.

FLORACIONES ALGALES, *Protoperidinium depressum*

Durante el verano del 2006, se observó una floración algal (marea roja), producida por el dinoflagelado tecado *Protoperidinium depressum*, en un área entre Pimentel y Salaverry, asociado a tenores de oxígeno que llegaron hasta 11 mL/L. Este organismo se encuentra en el listado de especies potencialmente tóxicas a nivel mundial.

DISCUSIÓN

Durante el verano 2006, el escenario del ambiente marino se caracterizó por presentar al norte de 9°S, el debilitamiento de los vientos alisios del SE; y hacia el sur de los 13°S se encontró aguas relativamente frías, debido al cambio estacional y al fortalecimiento de los vientos. El afloramiento costero se encontró debilitado, extendiéndose hasta un máximo de 10 mn de la costa. Por

debajo de los 50 m de profundidad predominaron ACF, indicando que las anomalías fueron superficiales (Inf. Ejecutivo IMARPE 2006). A pesar de estas condiciones ambientales se observó un ligero incremento del volumen promedio general de plancton, con respecto al verano 2005 (0,33 mL/m³), valor medio más bajo entre el 2000 y 2005, que difiere básicamente de los registros de ROJAS DE MENDIOLA et al. (1985), cuyos promedios fueron >3,0 mL/m³, para la costa peruana.

Los promedios registrados en el verano 2006, fueron >1,0 mL/m³, dentro de las 30 mn. En el 2005 el mayor promedio (1,9 mL/m³) fue localizado entre las 30-60 mn (SÁNCHEZ y VILLANUEVA, 2005).

Como consecuencia de la disminución del afloramiento costero, el fitoplancton reflejó una distribución hasta aproximadamente las 20 mn, con predominancia de diatomeas de alta tasa de reproducción y de la fase intermedia de la sucesión fitoplanctónica. Las condiciones para el 2005 estuvieron influenciadas por ciertos forzantes como el viento que contribuyó a una mayor amplitud del fitoplancton cuya composición específica fue similar a la mencionada anteriormente.

En relación a los indicadores biológicos se puede afirmar que se han evidenciado cambios importantes. Los parámetros físicos indicaron la presencia de AES al norte de los 7°S (IMARPE 2006), condiciones que influyeron con la presencia del indicador de AES, el cual se observó en la zona costera desde

Puerto Pizarro a Paita, hecho que no ocurrió durante el verano del 2005 (SÁNCHEZ y VILLANUEVA, 2005) cuando no fue determinado, debido a un menor desplazamiento de esta masa de agua hacia la costa.

El indicador de ACF estuvo restringido a la zona costera coincidiendo con los resultados físicos que indicaron un afloramiento costero muy debilitado (10 mn); sin embargo, en el verano 2005 alcanzó una mayor amplitud latitudinal y longitudinal como respuesta positiva a las condiciones ambientales. Por su parte el indicador de ASS estuvo por fuera de las 70 mn de Puerto Pizarro y de Punta Mendieta – San Juan, coincidiendo con el avance de las ASS en la región norte y sur, así mismo fue evidente la presencia de especies termófilas entre los 6 y 8°S, denotando pequeñas áreas de aguas de mezcla (ACF y ASS), mientras que en el verano del 2005 sólo se reportó a 120 mn de Punta Falsa.

Finalmente, la floración de algas durante esta época del año fue normal, pues estos fenómenos se suscitan cuando las condiciones ambientales son favorables.

CONCLUSIONES

1. Los volúmenes de plancton presentaron un rango entre 0,11 y 3,52 mL/m³, registrándose un promedio general de 0,45 mL/m³. La predominancia del fitoplancton fue del 33%, caracterizado principalmente

te por diatomeas, que forman parte del régimen alimentario del recurso pelágico.

2. Los indicadores biológicos de masas mostraron una distribución congruente con los parámetros ambientales.
3. El dinoflagelado tecado *Prorocentrum depressum*, ocasionó la floración algal que se observó en la región norte del litoral, organismo potencialmente tóxico del grupo azaspirácido.

AGRADECIMIENTOS.- Las autoras expresan su agradecimiento al personal del Área de Fitoplancton y Producción Primaria por el apoyo brindado en el análisis de las muestras y elaboración de gráficos.

REFERENCIAS

- CUPP E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. BULL. SCRIPPS IT. OCEANGR. 5: 1-237.
- HASLE G, SYVERTSEN EE. 1996. Marine diatoms. In: Tomas C. (ed.). Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. San Diego. 1-383pp.
- HEIMDAL B. 1993. Modern Coccolithophorids. In Tomas C. (ed.). Marine Phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids, Cap. 3. Academic Press, Inc. San Diego. 147-235 pp.
- 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.
- HUSTEDT F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der ubrigen Lander Europas sowie der angerzenden Meerresgebiete. En: L. Rabenhorst (ed) Kryptogamenflora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971: 920 pp.
- IMARPE. 2006. Informe ejecutivo del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0602-04.
- ROJAS DE MENDIOLA B, GÓMEZ O, OCHOA N. 1985. Efectos del fenómeno El Niño sobre el fitoplancton. En: ARNTZ, W., A. LANDA Y J. TARAZONA (Eds.). El Niño, su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú, Vol. Ext.: 33-40.
- SÁNCHEZ S, VILLANUEVA P. 2005. Características de los productores primarios frente a la costa peruana durante el verano 2005. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 0502-04. Informe interno del Área de Fitoplancton y Producción Primaria.
- SCHILLER J. 1971. Dinoflagellatae (Peridinea) in monographischer Behandlung. 1 Teil. En: L. Rabenhorst (ed) Kryptogamenflora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz., Vol. X Flagellatae, Section III3, Part. I. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, London: 617 pp.
- SHANNON C, WEAVER M. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press Urbana. 125 pp.
- STEIDINGER K, TANGEN K. 1996. Dinoflagellates. In: Tomas C. (ed.). Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. San Diego. 387-570pp.
- 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 pp.
- 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, París:69-74.
- THRONDSSEN J. 1993. The Planktonic Marine Flagellates. In Tomas C. (ed.). Marine Phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids, Cap. 2. Academic Press, Inc. San Diego. 7-145 pp.