

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTONICA EN EL ESTUARIO INTERIOR DE ESMERALDAS, ECUADOR DURANTE MAYO DE 2002*

Por:
María Elena Tapia¹

ABSTRACT

The present investigation comprehended, three kinds of method: Chlorophyll a, cell count, cualitative analysis. That to contributed with ecology information about of phytoplankton community. These information were carry out in five area that included 31 stations in the internal stuary of the Esmeraldas city during on May of 2002.

In the water example was identify 51 species and 87 species was observed in net of 50 u. In the community of phytoplankton. The diatomms was dominant and the low concentration the dinoflagellates, cianobacters, clorophyta, euglenophyta and tintinnoids.

In count cells was observed the dominant of Mesodinium rubrum and Thalassiosira subtilis in all area. However in examples of net (50u) was registered species typical of estuary environmental Chaetoceros affinis, Skeletonema costatum, Bacteriastrum elongatum, Pseudo-nitzschia paradoxa and reported the high abundance and diversity. These species presented a broad distribution and were dominan typical of area.

RESUMEN

La presente investigación se obtuvo información relevante mediante los parámetros de clorofila a, contajes celulares y análisis cualitativos (red 50u), que analizados aportaron valiosa información biológica acerca de la comunidad del fitoplancton en diferentes áreas del interior de la ciudad de Esmeraldas.

Se determinó 51 especies en muestras de agua y 87 especies en muestras de red (50u), en la comunidad del fitoplancton. El grupo de las diatomeas prevalecieron dominantes y en menor abundancia los grupos de dinoflagelados, cianobacterias, clorophytas, euglenophytas y tintinnidos.

En contajes celulares Mesodinium rubrum y Thalassiosira subtilis fueron las especies de mayor frecuencia en el área. En muestras obtenidas en red (50u), se registraron especies típicas de ambiente estuarino: Chaetoceros affinis, Skeletonema costatum, Bacteriastrum elongatum, Bacteriastrum sp, Pseudo-nitzschia paradoxa, se reportan dos áreas de alta diversidad y abundancia relativa (Terminal petrolero y río Atacames). La distribución y dominancia de especies presentó una característica particular para el área.

INTRODUCCIÓN

Los manglares constituyen uno de los ecosistemas costeros más importantes y productivos del planeta. El aporte de materia orgánica por las hojas caídas de los manglares es de magnitud considerable; producida su descomposición, se convierte en la principal fuente de materia nutritiva en forma de detritus y materia orgánica disuelta (Odum, 1971).

Clintron, Horna, Paredes, Solís y Bonifaz

(1976), realizaron algunas observaciones sobre el desarrollo del manglar de la costa continental del Ecuador y Perú.

Valverde, de Tazán, de Cajas, de Cruz, Massay, Cruz, Salazar, Velasco, Macías y Man-Hing (1983), realizaron estudios de la biomasa del plancton y abundancia de los grupos zooplanctónicos detectados en los esteros interiores del Golfo de Guayaquil en cuyas orillas se encuentran poblaciones de

manglares.

El río Teaone, es un afluente del río Esmeraldas, y desemboca en éste, aproximadamente unos pocos kilómetros arriba del estuario. En sus orillas se encuentra la refinería de petróleo, cuyos desechos, pobremente tratados, son arrojados a sus aguas, alterando marcadamente la ecología, efecto que se observa también en el río Esmeraldas (Arriaga, 1976).

Pérez (1987), observó en el río Teaone la pérdida de manglares, merma de pesca, la presencia de basura y plásticos. Así también el balneario Las Palmas luce deteriorada y sufre los efectos de las descargas urbanas y la contaminación hidrocarburífera. No obstante la importancia de los manglares de Esmeraldas, además se requiere de información biológica adecuada para la utilización racional de sus recursos.

El presente trabajo tiene por finalidad determinar la composición, abundancia y distribución de las especies que se encuentran en los ríos de la ciudad de Esmeraldas.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende 31 estaciones efectuadas durante los días 20 y 21 de mayo de 2002 y localizadas en las siguientes áreas: (Fig.1)

- Area 1: Río Teaone
- Area 2: Río Esmeraldas
- Area 3: Terminal Petrolero
- Area 4: Balneario Las Palmas
- Area 5: Río Atacames

PMRC (1987), la provincia de Esmeraldas está ubicada en el extremo noroccidental del país, limita al norte con Colombia, al sur con Manabí y Pichincha, al oeste con Imbabura y Carchi. Las costas abiertas miden 234 kilómetros equivalentes al 18,6% del total continental correspondiente. El sistema del Esmeraldas es, después del río Guayas, el segundo gran sistema hidrográfico de la costa ecuatoriana. Cerca de Tachina, en la margen derecha del río Esmeraldas, predominan los

depósitos fluviales finos en terrazas altas erosionables.

PMRC (1993), el área de Atacames comprende parte de los cantones Esmeraldas y Muisne, provincia de Esmeraldas. Comienza en Puerto Gaviota, al este de la desembocadura del río Atacames, y finaliza en la cuenca del río Muisne, al sur. Esta cuenca de unos 300 km², es drenada por los ríos Taseche y Salima que forman el río Atacames, en cuya desembocadura está la población de Atacames. En la zona de confluencia de los tres ríos existían 578 hectáreas de manglares en 1969 que fueron reducidas a 52 ha en 1987 por la construcción de piscinas camaroneras. El estrecho valle desarrollado por el sistema de este río tiene suelos de alta calidad. La cuenca, junto a la del río Súa, es el área más seca de la zona. Las áreas de los dos afluentes del Atacames comprenden pastizales mezclados con cultivos de maíz, yuca y otros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con la finalidad de establecer la biomasa fitoplanctónica se colectó muestras de agua superficial y de fondo cuya profundidad varió entre 2 a 12 m, para los análisis del volumen obtenido fue de 1000 ml para efectuar los análisis de Clorofila *a* y 250 ml para conteo celular.

Las muestras para clorofila *a* fueron filtradas con la ayuda de una bomba al vacío. Adicionalmente se utilizó un set de filtración donde se colocaron los filtros de fibra de vidrio Whatman de 0.40 μ , donde se vertió 1000 ml de muestra. Finalmente se adicionó 2 ml de carbonato de magnesio para que los pigmentos de la clorofila se adhieran al papel filtro.

Posteriormente, los filtros fueron colocados en una solución de 10 ml de acetona al 90%, que luego fueron cubiertos con papel aluminio y llevados a refrigeración durante un período de 24 horas.

Al siguiente día se centrifugó las muestras durante 2 minutos a 1500 RPM. Luego con la ayuda del equipo fluorométrico TURNER se

leyeron las densidades ópticas de clorofila *a* y de feopigmentos, después se adicionó 2 gotas de ácido clorhídrico al 5% para convertir la clorofila *a* en feopigmentos, las lecturas se realizaron directamente en el tubo de fluorescencia.

Para los cálculos de clorofila *a* se emplearon las ecuaciones detalladas en el manual de SCOR UNESCO Working Group 17 (1966).

Para efectuar el número células/l se empleó el método de Uthermohl en los niveles anteriormente señalados y se fijaron las muestras con solución de lugol. En el laboratorio, las muestras fueron previamente homogeneizadas y se colocaron en cámaras de sedimentación de 25 ml por un período de 24 horas, luego de lo cual fueron examinadas con un microscopio invertido a 400X de magnificación.

Para los análisis cualitativos de la comunidad fitoplanctónica se efectuaron arrastres superficiales utilizando una red cónica simple (WP-2), con un diámetro de 0.3 m y una apertura de malla de 50 μ . Los arrastres se realizaron durante 5 minutos a una velocidad de dos nudos. Las muestras fueron fijadas con formol al 4% previamente neutralizado con bórax.

Para el análisis de las muestras de fitoplancton se tomó 2 alicuotas homogeneizadas que fueron previamente colocadas en porta objeto y sobrepuesto un cubre objeto de 20 x 20mm y con la ayuda de un microscopio binocular, se efectuó el análisis de toda el área del cubreobjeto, finalmente los datos fueron expresados en cel/m³.

Para la identificación de especies fitoplanctónicas, se utilizaron los trabajos sobre el Golfo de Guayaquil realizados por Cupp (1943), Jiménez (1975; 1983), Pesantes (1983), Zambrano (1983), Moreno (1996), Tomas (1998).

RESULTADOS

CLOROFILA *a*:

AREA 1 " RÍO TEAONE "

En la estación 1, se registró una baja concentración de clorofila 0.02 mg/m³ a nivel superficial (Fig. 2)

AREA 2 " RÍO ESMERALDAS "

Se encontró la mayor concentración en la estación 7 con valor de 0.03-0.14 mg/m³ a nivel superficial y subsuperficial. El menor valor clorofílico se encontró en la estación 9 con valor de 0.04 mg/m³ en ambos niveles de profundidad (Fig. 3)

AREA 3 " TERMINAL PETROLERO "

Se encontró la mayor concentración en la estación 14 con valor de 0.24-0.09 mg/m³ en superficie y fondo. Los menores valores se registraron en las estaciones 13 -16 (0.02-0.05), respectivamente (Fig. 4)

AREA 4 "BALNEARIO LAS PALMAS "

En la estación 22, se registró una baja concentración de clorofila (0.11 mg/m³) a nivel superficial (Fig. 5)

AREA 5 "RIO ATACAMES"

En las estaciones 24-27 localizadas en la Camaronera Los Chinos y en el Puente de la Calle 13 av se observaron dos incrementos significativos a nivel superficial de (0.28-0.51 mg/m³), destacándose en estas áreas mencionadas una aceptable productividad. Mientras que la baja concentración clorofílica se registró en la estación 7 con un valor de 0.14 mg/m³ (Fig.6)

CONTAJES CELULARES:

La mayor biomasa celular se reportaron en el área 3 y 4 correspondiente al Terminal Petrolero y Balneario Las Palmas con valores de (874.150- 822.314 cel/l) en el estrato superficial.

A nivel subsuperficial se registró el más alto repunte celular, localizado también en el Terminal Petrolero (E.15) con valores de 1'041.440 cel/l registrando las especies representativas: *Thalassiosira subtilis*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Chaetoceros laevis*, *Mesodinium rubrum* (Fig.7)

FITOPLANCTON (red 50u):**AREA 1 " RÍO TEAONE "**

Se identificaron 21 especies representadas en: 10 diatomeas, 3 dinoflagelados, 3 cianobacterias, 5 clorophytas, considerándose a esta área la más baja en diversidad y abundancia relativa dentro de todo el área de estudio, con un total de 134 cel/m³. Las especies representativas fueron: *Pseudo-nitzschia paradoxa* (40%), *Filamentos* (30%) *Oscillatoria* sp. (15%), *Pseudo-nitzschia* sp. (10%), *Coscinodiscus perforatus* (5%), Fig.8

AREA 2 " RÍO ESMERALDAS "

Fueron registradas 51 especies distribuidas en: 32 diatomeas, 4 dinoflagelados, 3 cianobacterias, 7 clorophytas, 2 euglenophytas, 2 tintinnidos, observándose un total de 1.003 cel/m³. Los géneros predominantes fueron: *Pseudo-nitzschia paradoxa* (45%), *Thalassiotrix frauenfeldii* (20%), *Coscinodiscus excentricus* (10%), *Skeletonema costatum* (5%), *Pseudonitzschia* sp. (2%), Fig. 9

AREA 3 " TERMINAL PETROLERO "

Se identificaron 90 especies representadas en: 57 diatomeas, 22 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 2 cianobacterias, 2 clorophytas, 6 tintinnidos, considerándose a esta área como la más alta en diversidad y abundancia relativa, con un total de 56.893 cel/m³. Las especies predominantes fueron: *Chaetoceros affinis* (50%), *Bacteriastrium elongatum* (30%), *C. coarctatus* (10%), *Skeletonema costatum* (7%), *C. laevis* (3%) Fig.10

AREA 4 " BALNEARIO LAS PALMAS "

Fueron observadas 37 especies distribuidas en 30 diatomeas, 2 dinoflagelados, 3 clorophytas, 2 tintinnidos, con un total de 7.536 cel/m³. La composición de las especies fueron: *Chaetoceros affinis* (77%), *C. laevis* (7%), *Skeletonema costatum* (4%), *Thalassiotrix frauenfeldii* (2%), *Bacteriastrium elongatum* (1%) Fig.11

AREA 5 " RÍO ATACAMES "

Se identificaron 88 especies representadas en: 72 diatomeas, 4 dinoflagelados, 4 cianobacterias, 2 clorophytas, 2 euglenophytas, 4 tintinnidos, considerándose la segunda área productiva en diversidad y abundancia relativa

con un promedio de 5.201 cel/m³. Las especies representativas fueron: *Skeletonema costatum* (60%), *Bacteriastrium* sp. (20%), *Biddulphia aurita* (10%), *Eutimninus similis* (7%), *Tintinnopsis* sp. (3%), Fig. 12

DISCUSIONES

Luzuriaga (1993), en el estudio de ictioplancton desarrollado al norte de Esmeraldas señala que la mayor cantidad de huevos de peces se presenta en el mes de agosto siendo la familia ENGRAULIDAE la dominante. Esta información coincide en la composición de las principales familias reportadas en el presente estudio, estableciéndose actualmente que la mayor abundancia de huevos de peces se encontró en el estado de reflujo.

En el presente estudio las diatomeas representaron el grupo predominante dentro del fitoplancton, las especies predominantes fueron *Chaetoceros affinis*, *Pseudo-nitzschia paradoxa*, *Thalassiotrix frauenfeldii* y *Skeletonema costatum* cualitativamente hacia el Terminal Petrolero y Río Atacames. Los dinoflagelados, cianobacterias, clorophytas, euglenophytas y tintinnidos fueron escasos.

Naranjo y Tapia (2001), efectuaron estudios del plancton en el estuario de San Lorenzo donde se identificaron 63 especies en muestras de agua y 77 especies en muestras de red (50u), en la comunidad del fitoplancton. En el zooplancton se estableció una considerable diversidad de grupos representados por 17 taxas zooplánctónicas en cada estado de marea, en términos generales los grupos frecuentes y dominantes en las dos fases de marea fueron los Copépodos, Quetognatos y en fase de reflujo se observó la dominancia de Larvas de decápodos especialmente de Zoeas de brachiuros, Mysidáceos y así como la presencia de huevos de peces y en el estado de flujo se destaca la abundancia de larvas de peces.

Jiménez (1998), menciona a *Skeletonema costatum* como una especie cosmopolita en la parte interna del Golfo de Guayaquil. Esta especie juega un rol muy importante en la

cadena trófica de los estuarios, principalmente en la alimentación de peces y crustáceos.

Mientras que en biomasa celular las especies dominantes fueron: *Mesodinium rubrum*, *Thalassiosira subtilis*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Pseudo-nitzschia delicatissima* y *Chaetoceros laevis* en el área correspondiente al Terminal Petrolero y al Balneario Las Palmas.

CONCLUSIONES

Se establece durante el presente estudio dos áreas de mayor productividad fitoplanctónica: La primera corresponde al Terminal Petrolero de Esmeraldas y la segunda que corresponde al Río Atacames determinándose como las áreas de alta productividad.

Las mayores biomásas celulares se registraron en el Terminal Petrolero y en el Balneario Las Palmas.

La mayor riqueza específica y abundancia relativa de especies se encontró en el Terminal Petrolero destacándose la dominancia de la especie *Skeletonema costatum* y asociada a ésta se observó las especies *Chaetoceros affinis*, *Pseudo-nitzschia paradoxa*, *Thalassiotrix frauenfeldii*.

En el Río Teatone se encuentra la más baja diversidad y variabilidad de especies dentro de las 5 áreas estudiadas.

AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento a los Directivos del Instituto Oceanográfico de la Armada por la ayuda brindada para efectuar la presente investigación. Al Biól. Christian Naranjo, a la Dra. Elena Gualancañay por la revisión y sugerencias del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Solís, M., 1959.** Los Manglares del Ecuador. Instituto Ecuatoriano CC.NN. Contribución No. 29. Quito - Ecuador: 5-8.
- Arriaga L., 1976.** Contaminación en el Océano Pacífico Sur-Oriental (Ecuador-Perú-Chile). Rev. Com. Perm. Pacífico Sur. 5,3 -62.
- Cintron, G.R., Horna R., I. Solís y C. Bonifaz, 1976.** Algunas observaciones sobre el desarrollo del manglar en la costa continental del Ecuador y Perú. ESPOL. Guayaquil-Ecuador.1-22.
- Cupp E., 1943.** Marine plankton diatoms of west coast. Bulletin Scripps Institution of Oceanography of the University of California. Eds H.Sverdrup, R. Fleming, L. Miller,5(1):-1-238.
- Jiménez, R., 1975.** Composición y variación del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Jiménez, R., 1983.** Diatomeas y dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador,2(2): 193-282.
- Jiménez R., 1998.** Plan de monitoreo ambiental del Campo Amistad en el Golfo de Guayaquil: Aspectos ecológicos del Ecosistema marino de Prospección sísmica del Campo Amistad, en el Golfo de Guayaquil. Informe preliminar.
- Luzuriaga, M., 1993.** Distribución y abundancia del zooplancton en los manglares de la región norte de la Provincia de Esmeraldas - Ecuador. Revista de Ciencias del Mar y Limnología (INP), Ecuador, 3(1):59-89.
- Moreno, J., S. Licea y H. Santoyo.1996.** Diatoms del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur: 1-280.
- Naranjo y Tapia, M., 2002.** Composición, distribución y abundancia del plancton en el estuario de San Lorenzo. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, Volumen 11, 1(1): 113-128.
- Odum, W., 1971.** Patways of energy in a south Florida. Sea Grant Technical Bulletin. Number 7. University of Miami, Coral Gables, Florida: 162.

Pérez E., 1987. *Prevención y Control de la Contaminación de las aguas costeras y estuarinas del Ecuador.*

PMRC., 1987. *Ecuador perfil de sus recursos costeros. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros, Ecuador, (1):1-258.*

PMRC., 1993. *Plan de manejo de la ZEM Bahía- San Vicente- Canoa. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros, Ecuador, (1):1-95.*

Pesantes, F., 1983. *Dinoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2):283-399.*

SCOR UNESCO Working group 17, 1966. *Determination of photosynthetic pigments in the sea water. Monographs on oceanographic methology, 1, UNESCO, pp.8-9.*

Tomas C., 1998. *Identifying marine Phytoplankton. Academic Press, Florida: 1-858.*

Valverde, F.; G. Rodríguez de Tazán, L.C. de Cajas, M. Luzuriaga de Cruz, S. Massay, M. Cruz, L. Muñiz, V. Salazar, M. Velasco, R. Macías, F. Man-Ging, 1983. *Manglares del Golfo de Guayaquil. Inf. CONACYT. I parte Fac.CC.NN., Universidad de Guayaquil. 1-121.*

Zambrano I., 1983. *Tintinnidos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2):443-507.*

DIVISION: CRYSOPHYTA

CLASE: DIATOMOPHYCEAE

Actinoptychus senarius Ralf, 1861
Actinoptychus splendens Ralf, 1861
Bacteriastrum delicatulum Shadbolt, 1861
Bacteriastrum elegans Ralfs, 1861
Biddulphia alternans Van Heurck, 1880
Biddulphia aurita Brebisson y Godey, 1838
Bacteriastrum elongatum Ralfs, 1861
Bacteriastrum hyalinum Ralfs, 1861
Biddulphia dubia Cleve, 1883
Biddulphia aurita Frenguelli, 1930
Biddulphia mobiliensis Cupp, 1943
Biddulphia sinensis Ostensfeld, 1908
Coscinodiscus excentricus Cupp, 1943
Coscinodiscus perforatus Cupp, 1943
Coscinodiscus radiatus Cupp, 1943
Coscinodiscus sp. Cupp, 1943
Chaetoceros affinis Lauder, 1864
Chaetoceros curvisetus Cupp, 1943
Chaetoceros decipiens Cupp, 1943
Chaetoceros laevis Cupp, 1943
Chaetoceros peruvianus Brightwell, 1856
Chaetoceros radicans Hendey, 1964
Chaetoceros vistulae Cupp, 1943

CILIADO

Mesodinium rubrum Kofoid, 1908

SILICOFLAGELADOS

Dictyocha fibula Avaria, 1965

CLOROPHYTA

Mougeotia jogensis Meyen, 1829
Ulotrix aequalis Kutzing, 1849

CIANOBACTERIAS

Anabaena sp. Vincent, 1822
Oscillatoria cortiana Meneghini, 1837
Oscillatoria nigro-viridis Meneghini, 1837
Oscillatoria sp. Agardh, 1813

EUGLENOPHYTA

Euglena acus Dangeard, 1902
Euglena sp. Bourelly, 1952

TINTINNIDOS

Eutintinnus similis Balech, 1962
Leptotintinnus simplex Schmidt, 1901
Tintinnopsis sp. Kofoid y Campbell, 1929

TABLA 1. Lista de especies reportadas en el estudio de la comunidad fitoplanctónica en el estuario interior de Esmeraldas, durante mayo de 2002, Ecuador, expresado en (cel/m³).

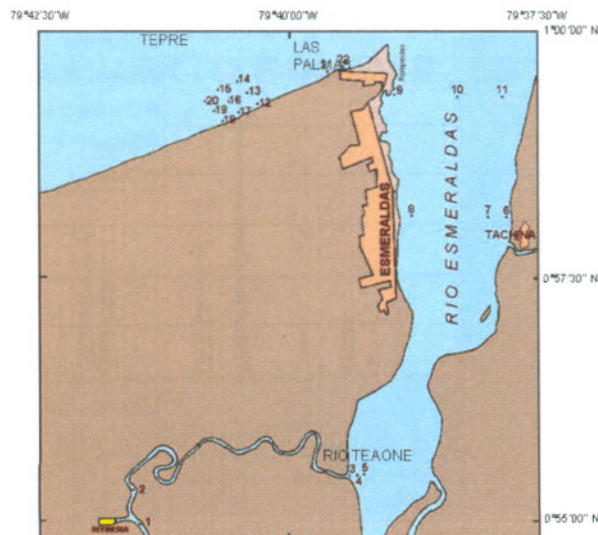


Figura 1.- Área de Estudio de la ciudad de Esmeraldas durante Mayo de 2002

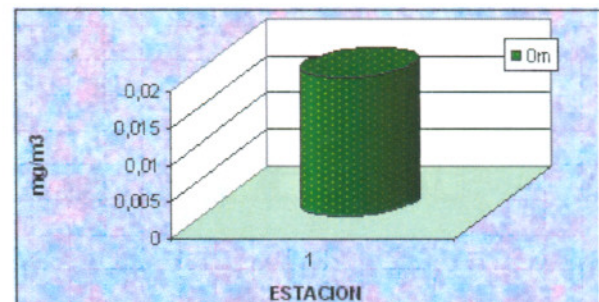


Figura 2. Distribución Superficial de Clorofila a en el río Teañone, durante mayo del 2002.

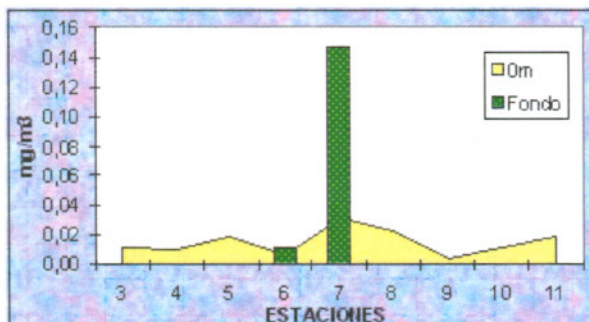


Figura 3. Distribución Superficial y Subsuperficial de Clorofila a en el río Esmeraldas

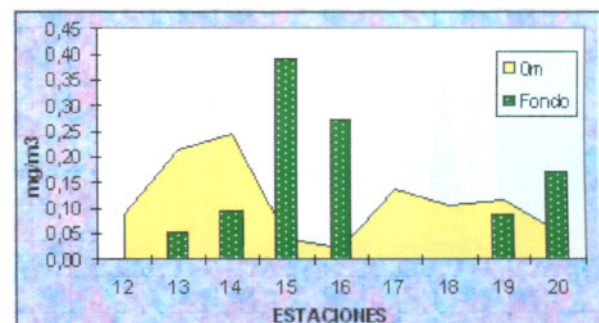


Figura 4. Distribución Superficial y Subsuperficial de Clorofila a en el Terminal Petrolero

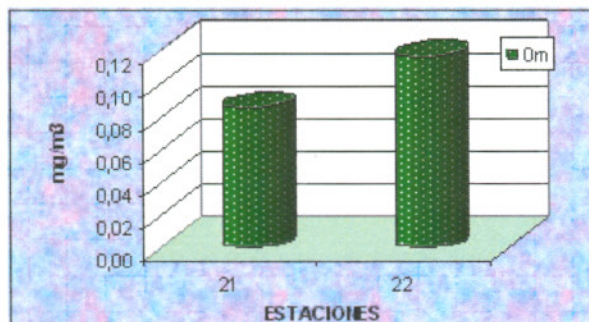


Figura 5. Distribución Superficial de Clorofila a en el Balneario Las Palmas

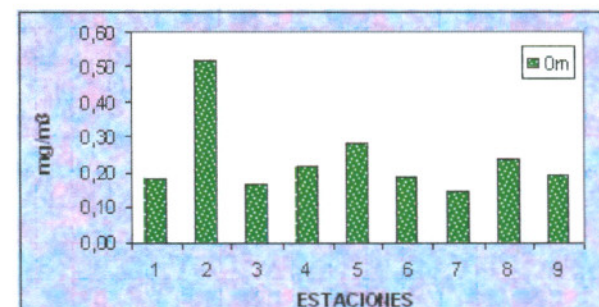


Figura 6. Distribución Superficial de Clorofila a en el río Atacames

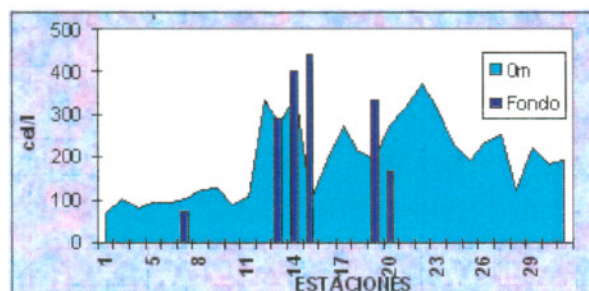


Figura 7. Distribución de la Biomasa celular Superficial y Subsuperficial en Esmeraldas

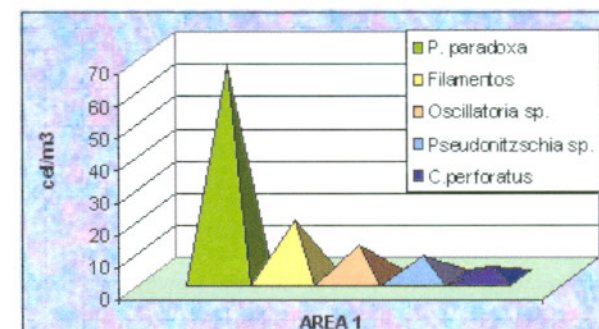


Figura 8. Abundancia relativa del Fitoplancton (Red 50u) en el río Teañone

