

ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DEL FITOPLANCTON EN LOS RÍOS DAULE,  
GUAYAS Y ESTERO SALADO\*

Por:

MARIA ELENA TAPIA<sup>(1)</sup>

**ABSTRACT**

*The principal objective was to know the distribution of chlorophyll, cell counts and qualitative (net 50u) on the community of the phytoplankton accomplished in five profile around of the city of Guayaquil (estuary interior) between 8<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> of may/2001.*

*They were identified 87 species in water samples and 110 species in net samples (50u), in the community of the phytoplankton. The diatomms prevailed dominant and in smaller concentration the dinoflagellates, tintinnoids, silicoflagellates, cianobacters and flagellates.*

*In cell counts Pseudonitzschia longissima y Skeletonema costatum, they were the species of greater concentration in all the area. In net samples (50u), were registered species stuarines and benthics: Polymixis coronalis, Actinoptychus splendes, Chaetoceros affinis, to report a height variability and abundance of species. The distribution and dominance of species presented a which one characteristic for the area.*

**RESUMEN**

*El principal objetivo fue de conocer la distribución de clorofila, contajes celulares y análisis cualitativos (red 50u) sobre la comunidad del fitoplancton realizadas en 5 perfiles alrededor de la ciudad de Guayaquil (estuario interior) efectuado entre el 8<sup>th</sup> y el 14<sup>th</sup> de mayo del 2001.*

*Se identificaron 87 especies en muestras de agua y 110 especies en muestras de red (50u), en la comunidad del fitoplancton. Las diatomeas prevalecen dominantes y en menor concentración los dinoflagelados, tintínnidos, silicoflagelados, cianobacterias y flagelados.*

*En contajes celulares Pseudonitzschia longissima y Skeletonema costatum, fueron las especies de mayor concentración en el área. En muestras de red (50u), se registraron especies estuarinas y bénticas: Polymixis coronalis, Actinoptychus splendes, Chaetoceros affinis, se reporta una alta variabilidad y abundancia de especies. La distribución y dominancia de especies presentó una característica particular para el área.*

<sup>1</sup> Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR. Avda. 25 de julio Base Naval Sur, casilla 5940 Guayaquil- Ecuador. Fax (5934) 485166. E-Mail: metapia@inocar.mil.ec

\* Trabajo presentado en el VII Congreso Nacional de Ciencias. Ambato, Noviembre 27-29 del 2002.

## INTRODUCCIÓN

El Golfo de Guayaquil es un invaluable patrimonio natural de la nación, el más importante y complejo ambiente costero del país, y la unidad ambiental más rica de la costa sudamericana del Pacífico. La gran productividad biológica de las aguas del golfo, su condición de hábitat de una biota rica y diversa que soporta las más importantes pesquerías del país, la presencia de manglares en todos los bordes del estuario, las aportaciones de material orgánico transportado por los ríos que descargan en él, la influencia de varias corrientes marinas, la convergencia de diferentes masas de agua, las predominantes condiciones estuarinas mezcla de ambiente marino y fluvial, la gran extensión y poca profundidad de la plataforma interna, y muchos otros factores, lo individualizan y destacan por sobre los otros ambientes comparables del área.

Pero el Golfo de Guayaquil es rico no sólo por su gran producción biológica, sino también por los depósitos de hidrocarburos (petróleo, gas natural) que yacen en el subsuelo y, además por el gran potencial turístico que encierran la serie de islas y canales que conforman los sistemas del Estero Salado y del Río Guayas. Por todo aquello, el Golfo de Guayaquil constituye por sí mismo una región de gran importancia para la economía del país. Sin embargo, en los últimos años se han detectado algunas evidencias que sugieren un progresivo deterioro del ambiente del golfo (INERHI, 1995).

El origen del Estero Salado se debe al aporte sedimentario del río Guayas. Los sedimentos han constituido un complejo sistema de islas separadas por canales de marea hasta llegar a separar los actuales cauces del Río Guayas y del Estero Salado, constituyendo una larga barrera desde la ciudad de Guayaquil hasta las proximidades de la isla Puná (Pesantes, 1998).

Stevenson (1981), considera al Golfo de Guayaquil como un área de gran productividad biológica, encontrándose en ella grandes bancos de pesca muy importantes para la economía del país. Es considerado como el estuario más grande e importante de la costa del Pacífico en Sudamérica, donde se ha encontrado la más alta productividad de la costa ecuatoriana; debido a su localidad en los trópicos, en el golfo cambian sus parámetros bióticos y abióticos a causa de la progresión de la temporada seca y húmeda.

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).

El objetivo del presente estudio es evaluar la biomasa, diversidad y relación del fitoplancton con las comunidades planctónicas estuarinas basándose en las condiciones ambientales durante la época de verano.

## **AREA DE ESTUDIO**

El muestreo comprende 55 estaciones distribuidas en 6 áreas y para efecto de interpretación de los resultados obtenidos, se detallan a continuación:

Area 1: Estación # 1,2: Río Daule

Area 2A: Estación # 7 a la 31: Río Guayas

Area 2B: Estación # 32 a la 46: Estero Salado

Area 3: Estación # 47, 48, 49: Diques

Area 4: Estación # 50: Estero El Muerto

Area 5: Puentes: Miraflores, Aguirre, 17 ava, Portete, Perimetral.

Estas áreas se encuentran localizadas en el ambiente estuarino del Golfo de Guayaquil. El estero está dominado por un conjunto de manglares y una gradiente de salinidad ascendente que va desde el río Guayas hasta las aguas marinas del Golfo de Guayaquil (Fig.1).

## **MATERIALES Y METODOS**

Para la obtención de las muestras de fitoplancton cualitativo y cuantitativo se utilizó una pequeña embarcación. La posición de las estaciones se las realizó con la ayuda de un GPS, efectuando toma de muestras de agua en dos niveles: superficie y fondo.

El contenido de muestras para Clorofila a fue dependiente de la lectura del disco sechii que osciló entre 600 ml y 1000 ml., de agua superficial y fondo (7-13 m) de profundidad, las muestras fueron filtradas con una bomba al vacío a través de filtros de fibra de vidrio Whatman (0.40 micras) adicionándole 2 ml de carbonato de magnesio. Los filtros fueron colocados en 10 ml. de acetona al 90% en frascos de vidrio de 25ml. y cubiertos con papel aluminio bajo refrigeración por 24 horas. En un fluorómetro TURNER se leyeron las densidades ópticas de clorofila a 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 se emplearon las ecuaciones de SCOR UNESCO Working Group 17 (1966).

Para obtener los contajes celulares se empleó el método de Utermohl en los niveles anteriormente señalados y se fijaron con solución de lugol. En el Laboratorio, las muestras previamente se homogeneizaron y se colocaron en cámaras de sedimentación de 25ml por un período de 24 horas y examinadas en un microscopio invertido a 400X de magnificación, mediante formulación los datos son convertidos en cel/l.

Para los análisis cualitativos del fitoplancton se efectuaron arrastres superficiales con una red de 50 micras por 5 minutos a una velocidad de 2 nudos, las muestras fueron fijadas con formol al 4% neutralizado con bórax. Para el análisis de cada muestra se obtuvieron 2 alícuotas homogeneizadas, colocadas en un portaobjeto y sobrepuesto un cubreobjeto de 20 x 20mm, en un microscopio binocular, recorriendo toda el área del cubreobjeto, los datos son expresados en cel/m<sup>3</sup>. Para la identificación de especies fitoplanctónicas, se utilizó los trabajos de Jiménez (1983), Pesantes (1983), Zambrano (1983), autores que han investigado las especies del Golfo de Guayaquil; y otros textos como Boltovskoy (1995), Cupp (1943), Peribonio (1993), Moreno (1996).

## RESULTADOS

### CLOROFILA *a*

**Area 1:** En el Río Daule (E.1) se registraron bajas concentraciones de clorofila (0.15 mg/m<sup>3</sup>) a nivel superficial. La menor concentración se localizó en la estación 2 con 0.11 mg/m<sup>3</sup> (Fig. 2)

**Area 2A:** En el Río Guayas ubicadas en las estaciones 23 y 25 se observaron dos incrementos significativos en superficie con valores de (2.22-3.77 mg/m<sup>3</sup>). A nivel subsuperficial la mayor concentración se registró en la estación 26 (1.80 mg/m<sup>3</sup>). Las menores concentraciones se localizaron en las estaciones 12 y 14 con valores de (0.09-0.13 mg/m<sup>3</sup>) Fig. 3

**Area 2B:** En el Estero Salado correspondiente a la estación 41 a nivel superficial se observa un incremento de (2.37 mg/m<sup>3</sup>), y en la est. 35 a nivel subsuperficial se registró un incremento de (2.10 mg/m<sup>3</sup>). Los menores valores se encontraron en las estaciones 33 y 45 con rangos de 0.15-0.28 mg/m<sup>3</sup> (Fig. 4)

**Area 3:** Area de los Diques localizada en la estación 49 a nivel superficial se registró una concentración significativa de (1.47 mg/m<sup>3</sup>), a nivel subsuperficial se reporta una disminución de 0.92 mg/m<sup>3</sup>, siendo el valor más bajo en lo que respecta a esta área (Fig. 5)

**Area 4:** En el Estero El Muerto se registró una concentración de 0.81 mg/m<sup>3</sup> en superficie y 0.97 mg/m<sup>3</sup> en fondo (Fig. 6)

**Area 5:** Correspondiente a las estaciones de los Puentes de la calle Aguirre, Portete se encontró los más altos repuntes clorofílicos con rangos de (3.31-3.83 mg/m<sup>3</sup>) a nivel superficial, en fondo la mayor concentración se registró en el Puente de la calle 17ava con valor de 2.85 mg/m<sup>3</sup>. La menor concentración se registró en el II Puente de la Perimetral con 0.63 mg/m<sup>3</sup>, observando en este perfil una alta productividad en las muestras superficiales y de fondo (Fig. 7)

## CONTAJES CELULARES

**Area 1:** Se encontraron bajas concentraciones celulares ( 409.979 cel/l) en superficie representado por (4 diatomeas céntricas), (9 diatomeas pennadas), (4 dinoflagelados), (2 tintínnidos), (2 cianobacterias), (3 flagelados), correspondiente a 24 especies: *Messodinium rubrum*, *Thalassiosira sp.*, *Gymnodinium sp.*, *Coscinodiscus perforatus*, *Pseudonitzschia lineola* (Fig. 8)

**Area 2A:** A nivel superficial en las estaciones 11-12 se observó un incremento significativo de 7'127.505-8'569.499 cel/l obteniendo (32 diatomeas céntricas), (27 diatomeas pennadas), (10 dinoflagelados), (2 tintínnidos), (1 silicoflagelado), (4 cianobacterias), (11 flagelados); en el fondo las densidades fueron bajas con 751.628-1'785.999 cel/l, con un total de 87 especies en superficie y 79 en fondo, siendo las siguientes especies: *Skeletonema costatum*, *Gymnodinium sp.*, *Messodinium rubrum*, *Thalassiosira sp.*, *Pseudonitzschia longissima* (Fig. 9). Las menores concentraciones celulares se registraron en las estaciones 21 y 22 con (134.303-73.042- cel/l).

**Area 2B :** A nivel superficial en las estaciones 35 y 41 se encontró relativa biomasa celular con (928.343-935.411cel/l) registrando (30 diatomeas céntricas), (25 diatomeas pennadas), (8 dinoflagelados), (5 tintínnidos), (3 cianobacterias), (3 flagelados); en el fondo los valores fueron de 266.251-325.156 cel/l, teniendo 74 especies en superficie y 45 en fondo, siendo las siguientes: *Messodinium rubrum*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiotrix fraunfeldii*, *Oxytoxum sp.*, *Cochlodinium sp.*, (Fig. 10). Las bajas concentraciones se localizaron en las estaciones 33 y 39 con rangos de (63.617-84.823 cel/l).

**Area 3:** En la estación 49 a nivel superficial se registró una concentración de 796.396 cel/l con (10 diatomeas céntricas), (19 diatomeas pennadas), (4 dinoflagelados), (2 tintínnidos), (2 cianobacterias), registrándose 37 especies en superficie y 20 en fondo. La composición de las especies fueron: *Messodinium rubrum*, *Thalassiosira sp.*, *Pseudonitzschia longissima*, *Gymnodinium sp.*, *Coscinodiscus sp.* (Fig. 11). La menor concentración se localizó en la estación 48 con 280.388 cel/l.

**Area 4:** En la estación 50 en superficie se encontró concentraciones de 263.894-398.198 cel/l, con (7 diatomeas céntricas), (10 diatomeas pennadas), (2 dinoflagelados), (3 tintínnidos), (1 cianobacteria), obteniendo 23 especies en superficie y 11 en fondo. Las especies predominantes fueron: *Messodinium rubrum*, *Tintinnopsis sp.*, *Skeletonema costatum*, *Cyclotella menenghiniana*, *Gymnodinium sp.* (Fig. 12)

**Area 5:** En el Puente Portete y Aguirre en superficie se registraron los más altos valores celulares con rangos de 28'842.244-31'040.578 cel/l, observando (10 diatomeas céntricas), (15 diatomeas pennadas), (5 dinoflagelados), (2 tintínnidos), (3 cianobacterias), (7flagelados), obteniendo 42 especies en superficie y 46 en fondo. La biomasa está representada por las siguientes especies: *Pseudonitzschia longissima*, *P.closterium*, *Gymnodinium sp.*, *Coscinodiscus perforatus*, *Cocconeis placentula* (Fig. 13). La menor concentración se evidenció en el II Puente de la Perimetral con valor de 157.865 cel/l.

Algunas especies presentan hábitat béntico y planctónico por procesos de mezcla. Zambrano(1988), menciona que estas especies presentan una categoría alimenticia de B y C para el camarón, con excepción de *Skeletonema costatum* que tiene A y B. Los dinoflagelados, tintínnidos, cianobacterias, silicoflagelados, y coccolitóforidos fueron escasos.

## **FITOPLANCTON (red 50u)**

### **Distribución superficial**

**Area 1:** En la superficie se identificaron 14 especies distribuidas en: 7 diatomeas céntricas, 3 diatomeas pennadas, 2 dinoflagelados, 2 cianobacterias. La abundancia fue baja con 246 cel/ m<sup>3</sup>. Las especies representativas en su abundancia fueron: *Thalassiotrix frauenfeldii* (40%), *Polymixis coronalis* (30%), *Actynoptichus splendens* (20%), *Coscinodiscus excentricus* (7%), *Pseudonitzschia paradoxa* (3%) Fig. 14.

**Area 2A:** Se identificaron 108 especies distribuidas en: 42 diatomeas céntricas, 36 diatomeas pennadas, 10 dinoflagelados, 4 tintínnidos, 3 silicoflagelados, 5 cianobacterias, 8 flagelados, siendo las siguientes especies: *Polymixis coronalis* (50%), *Actynoptichus splendens* (25%), *A. senarius* (11%), *Cyclotella menenghiniana* (9%), *Coscinodiscus sp.* (5%). La densidad relativa fue incrementada en la estación 19 con 7.716 cel/ m<sup>3</sup>. La menor abundancia se registró en la estación 21 con 229 cel/ m<sup>3</sup> (Fig. 15).

**Area 2B:** Fueron identificadas 110 especies distribuidas en: 46 diatomeas céntricas, 31 diatomeas pennadas, 12 dinoflagelados, 5 tintínnidos, 2 silicoflagelados, 4 cianobacterias, 5 flagelados, teniendo las siguientes especies: *Chaetoceros affinis* (59%), *Pleurosigma angulatum* (20%), *Pseudonitzschia paradoxa* (10%), *Gyrosigma sp.*(6%), *Cyclotella menenghiniana* (5%). Esta área fue la más significativa registrándose la mayor abundancia y diversidad de especies con 68.130 cel/m<sup>3</sup> (Fig. 16). Las menores concentraciones de la biomasa cualitativa se encontraron en las estaciones 19 y 21 con 7.716 cel/m<sup>3</sup> .

**Area 3:** Se identificaron 49 especies distribuidas en 22 diatomeas céntricas, 17 diatomeas pennadas, 2 dinoflagelados, 3 tintínnidos, 3 cianobacterias, 2 flagelados.

Las principales especies fueron: *Chaetoceros affinis* (46%), *Pleurosigma angulatum* (30%), *Pseudonitzschia paradoxa* (10%), *Polymyxis coronalis* (8%), *Thalassiosira sp.* (6%) en esta área se presentó una ligera disminución en abundancia y una baja diversidad de especies, obteniendo 14.766 cel/ m<sup>3</sup> (Fig. 17).

**Area 4:** Se registraron 35 especies con 15 diatomeas céntricas, 13 diatomeas pennadas, 2 dinoflagelados, 2 cianobacterias, 3 flagelados. Las especies registradas fueron: *Polymyxis coronalis* (50%), *Coscinodiscus excentricus* (15%), *Cyclotella menenghiniana* (15%), *Pseudonitzschia paradoxa* (8%), *Actinoptychus senarius* (4%), evidenciándose una densidad relativa de 6.614 cel/ m<sup>3</sup> (Fig. 18).

**Area 5:** Se identificaron 43 especies distribuidas en: 12 diatomeas céntricas, 17 diatomeas pennadas, 2 dinoflagelados, 2 cianobacterias, 3 flagelados. Las especies predominantes fueron: *Pseudonitzschia longissima* (48%), *P. closterium* (27%), *Pleurosigma angulatum* (12%), *Oxytoxum sp.* (7%), *Codonellopsis orthoceras* (6%). La abundancia relativa fue incrementada con 27.208 cel/m<sup>3</sup> en donde la mayor biomasa se reportó en el Puente de la calle Aguirre y la menor biomasa en el Puente de Miraflores con 151 cel/m<sup>3</sup> (Fig. 19). Según las características de los fitoplàncteres, el estuario interior del Golfo de Guayaquil presenta una comunidad mezclada en la que coexisten especies de tipo nerítico, oceánico y estuarino.

## DISCUSIONES

Los organismos registrados determinan que en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, recibe una gran influencia de especies estuarinas provenientes del Estero Salado, que se mezclan con especies provenientes de la masa de agua de la Corriente costera de Humboldt, propias para la época de verano y que están incidiendo en la fertilidad del fitoplancton. Adicionalmente, el incremento de diatomeas, también puede ser originada por las corrientes, dirección de vientos.

En el Estero Salado, Cajas et. al., (1998), encontró a *Skeletonema costatum* como una de las especies dominantes durante feb/94 a marzo/96, además menciona que es una alga cosmopolita, representante y dominante en aguas estuarinas, con una temperatura entre 24 a 30°C, pero parece ser inhibida en bajas salinidades.

Jiménez (1998), reportó a *Skeletonema costatum* como una diatomea pequeña que forma cadenas, siendo considerada como un fitoplàncter importante en la alimentación de peces y crustáceos. Esta especie juega un rol muy importante en la cadena trófica del estuario interno, principalmente como una especie útil en la alimentación de peces y crustáceos.

El fitoplancton más abundante es principalmente por las diatomeas centrales, que soportan fuerte mezcla vertical manejada por la circulación de mareas. La especie dominante en toda el área de estudio fue *Pseudonitzschia longissima* y

*Skeletonema costatum* cuantitativamente, según Cajas et. al., (1998), ésta especie sería cosmopolita en la parte interna del Golfo de Guayaquil.

En el presente estudio las especies predominantes en biomasa cualitativa fueron *Polymyxis coronalis* y *Chaetoceros affinis* hacia el área del Río Guayas y Estero Salado respectivamente. Los dinoflagelados, tintinnidos, cianobacterias, silicoflagelados y flagelados fueron escasos.

## CONCLUSIONES

- ❖ Las mayores concentraciones de clorofila a se registró en el área 5: Puentes y la menor concentración de clorofila se encontró en el área 1: Río Daule.
- ❖ La mayor biomasa celular se observó en el área 5: Puentes y la menor en el área del Estero El Muerto.
- ❖ La mayor diversidad y abundancia de especies se encontró en el área 2B: Estero Salado obteniéndose 110 especies distribuidas en: 46 diatomeas céntricas, 31 diatomeas pennadas, 12 dinoflagelados, 5 tintinnidos, 2 silicoflagelados, 4 cianobacterias, 5 flagelados. La menor densidad del fitoplancton se localizó en el área 1: Río Daule.
- ❖ Los estudios del fitoplancton nos indican que la zona del estuario interior del Golfo de Guayaquil y sus aguas interiores corresponde a un área de alta diversidad planctónica, debido a la dominancia de especies como: *Pseudonitzschia longissima*, *Skeletonema costatum*, *Polymyxis coronalis* y *Chaetoceros affinis*.

## AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis agradecimientos a los Directivos del Instituto Oceanográfico de la Armada por el apoyo brindado para efectuar la presente investigación. A la Dra. Elena Gualancañay, al Dr. Roberto Jiménez por las sugerencias vertidas al presente trabajo y al Sr. Víctor Mesías por la ilustración del área de estudio.

**TABLA 1.** Lista de especies reportadas en el Estudio de las comunidades del Fitoplancton en los ríos Daule, Guayas y Estero Salado expresado en (cel/m<sup>3</sup>).

<b>DIVISION: BACILLARIOPHYTA</b>
<b>CLASE: DIATOMOPHYCEAE</b>
<b>ORDEN: CENTRALES</b>
<i>Actinoptychus senarius</i> Ehrenberg, 1843 <i>Actinoptychus splendens</i> Shadbolt, 1861 <i>Actinoptychus undulatus</i> Ralfs, 1861 <i>Biddulphia alternans</i> Van Heurck, 1880



*Biddulphia aurita* Brebisson y Godey, 1838  
*Biddulphia dubia* Cleve, 1883  
*Biddulphia longicuris* Frenguelli, 1930  
*Biddulphia mobiliensis* Cupp, 1943  
*Biddulphia regia* Ostenfeld, 1908  
*Biddulphia pulchella* Cupp, 1943  
*Biddulphia sinensis* Massuti y Margalef, 1950  
*Cerataulina bergonii* Cupp, 1943  
*Cyclotella menenghiniana* Boyer, 1927  
*Cyclotella* sp. Boyer, 1927  
*Coscinodiscus concinnus* Cupp, 1943  
*Coscinodiscus excentricus* Cupp, 1943  
*Coscinodiscus lineatus* Cupp, 1943  
*Coscinodiscus oculusiridis* Cupp, 1943  
*Coscinodiscus perforatus* Cupp, 1943  
*Coscinodiscus radiatus* Cupp, 1943  
*Chaetoceros affinis* Lauder, 1864  
*Chaetoceros cinctus* Hendey, 1964  
*Chaetoceros coarctatus* Cupp, 1943  
*Chaetoceros compressus* Lauder, 1864  
*Chaetoceros curvisetus* Cupp, 1943  
*Chaetoceros debilis* Cleve, 1883  
*Chaetoceros decipiens* Cupp, 1943  
*Chaetoceros eibonii* Grunow, 1943  
*Chaetoceros gracilis* Hendey, 1964  
*Chaetoceros laevis* Cupp, 1943  
*Chaetoceros peruvianus* Brightwell, 1856  
*Chaetoceros radicans* Hendey, 1964  
*Chaetoceros subtile*, Cleve, 1883  
*Chaetoceros vistulae* Cupp, 1943  
*Dactyosolen mediterraneus* Peragallo, 1958  
*Dityllum brightwellii* Bailey, 1861  
*Gossleriella tropica* Hendey, 1937  
*Lauderia borealis* Cleve, 1883  
*Leptocylindrus danicus* Lebour, 1930  
*Lithodesmium undulatum* Ehrenberg, 1840  
*Melosira nummolooides* Crosby y Wood, 1958  
*Melosira italica* Agardh, 1824  
*Paralia mayor* Ehrenberg, 1863  
*Paralia sulcata* Ehrenberg, 1863  
*Pyxidicula cruciata* Boyer, 1916  
*Polymyxis coronalis* Castracane, 1886  
*Proboscia alata* Brightwell, 1855  
*Proboscia calcar avis* Schultze, 1858  
*Rhizosolenia imbricata* Brightwell, 1858  
*Rhizosolenia setigera* Brightwell, 1858  
*Rhizosolenia stolterfothii* Peragallo, 1958  
*Skeletonema costatum* Cleve, 1858  
*Stephanophyxis palmeriana* Grunow, 1844  
*Thalassiosira delicatula* Cleve, 1873  
*Thalassiosira rotula* Cleve, 1873  
*Thalassiosira subtilis* Cupp, 1943  
*Thalassiosira* sp. Cupp, 1943  
*Triceratium favus* Grunow, 1844

**ORDEN: PENNALES**

*Achananthes longipes* Boyer, 1927  
*Amphora arenicula* Ehrenberg, 1841  
*Amphora macilenta* Ehrenberg, 1841  
*Amphiprora alata* Ehrenberg, 1841  
*Amphora* sp. Boyer, 1927  
*Caloneis amphisbaena* Schmidt, 1844  
*Caloneis* sp. Schmidt, 1844  
*Cymbella parva* Schmidt, 1844  
*Climacosphenia moniligera* Ehrenberg, 1841  
*Cocconeis* sp. Ehrenberg, 1841  
*Diploneis* sp. Boyer, 1927  
*Hemidiscus cuneiformis* Walich, 1860  
*Hemidiscus ovalis* Walich, 1860  
*Grammatophora* sp. Ehrenberg, 1841  
*Gyrosigma hippocampus* Cleve, 1873  
*Gyrosigma* sp. Cleve, 1873  
*Navicula oblonga* Ehrenberg, 1841  
*Navicula palpebralis* Ehrenberg, 1841  
*Navicula* sp. Ehrenberg, 1841  
*Pinnularia brevicostata* Walich, 1860  
*Pinnularia* sp. Walich, 1860  
*Pseudonitzschia angularis* Rivera, 1968  
*Pseudonitzschia closterium* Smith, 1858  
*Pseudonitzschia hungarica* Hendey, 1951  
*Pseudonitzschia lineola* Cleve, 1873  
*Pseudonitzschia longissima* Cleve y Grunow, 1880  
*Pseudonitzschia navicularis* Boyer, 1927  
*Pseudonitzschia obtusa* Boyer, 1927  
*Pseudonitzschia pacifica* Cupp, 1927  
*Pseudonitzschia paradoxa* Grunow, 1880  
*Pseudonitzschia recta* Wood, 1963  
*Pseudonitzschia seriata* Cupp, 1943  
*Pseudonitzschia* sp. Boyer, 1927  
*Pseudoeunotia doliolus* Grunow, 1880  
*Plagiogramma* sp. Jorgensen, 1911  
*Pleurosigma angulatum* Smith, 1959  
*Pleurosigma nicobaricum* Cupp, 1943  
*Pleurosigma normanii* Boyer, 1947  
*Polymyxis coronalis* Bailey, 1861  
*Rhabdonema* sp. Cleve, 1901  
*Surirella fastuosa* Hendey, 1954  
*Surirella febigeru* Schmidt, 1890  
*Surirella gemma* Moreira, 1972  
*Surirella* sp. Moreira, 1972  
*Stauroneis membranacea* Cleve, 1901  
*Thalassionema nitzschioides* Cupp, 1943  
*Thalassiotrix frauenfeldii* Cupp, 1943  
*Thalassiotrix heteromorpha* Karsten, 1906  
*Thalassiotrix mediterranea* Cupp, 1943  
*Terpsinoe musica* Schmidt, 1890  
*Tropidoneis* sp. Cleve, 1901

**DINOFLAGELADOS**

*Ceratium furca* Schiller, 1937  
*Ceratium trichoceros* Kofoid, 1908  
*Ceratium fusus* Ehrenberg, 1841  
*Ceratium tripos* Jorgensen, 1920  
*Cochlodinium sp.* Jorgensen, 1920  
*Dinophysis caudata* Kent, 1881  
*Goniodoma polyedricum* Jorgensen, 1920  
*Ornithocercus steinii* Schutt, 1900  
*Oxytoxum scolopax* Steinii, 1883  
*Oxytoxum sp.* Steinii, 1883  
*Pyrocystis lunula* Schiller, 1937  
*Pyrocystis steinii* Schiller, 1937  
*Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1833  
*Protoperidinium conicum* Balech, 1974  
*Protoperidinium depressum* Balech, 1974  
*Protoperidinium divergens* Balech, 1974  
*Protoperidinium sp.* Balech, 1974

**SILICOFLAGELADOS**

*Dictyocha navicula* Gemeinhart, 1930  
*Dictyocha fibula* Avaria, 1965  
*Dictyocha octonaria* Tregouboff y Rose, 1957

**TINTINNIDOS**

*Euntintinnus similis* Balech, 1962  
*Favella azorica* Campbell, 1929  
*Leptotintinnus simplex* Schmidt, 1901  
*Rhabdonella elegans* Jorgensen, 1924  
*Tintinnopsis aperta* Campbell, 1962  
*Tintinnopsis directa* Hada, 1932  
*Tintinnopsis radix* Hada, 1932  
*Tintinnopsis sp.* Kofoid y Cambell, 1929

**CIANOBACTERIAS**

*Anabaena sp.* Vincent, 1822  
*Anabaena circinalis* Rabenhorst, 1878  
*Anabaenopsis sp.* Miller, 1923  
*Microspora tumidula* Hazen, 1902  
*Oscillatoria cortiana* Menenghini, 1837  
*Oscillatoria nigro-viridis* Menenghini, 1837  
*Oscillatoria tenuis* Agardh, 1813  
*Oscillatoria sp.* Agardh, 1813  
*Filamento sp.* Nageli, 1849  
*Chroococcus limneticus* Lemmermann, 1898  
*Closterium acerosum* Ehrenberg, 1828  
*Lyngbya aestuari* Liebman, 1841

<i>Spirogira varians</i> Kutzing, 1843 <i>Spirulina sp.</i> Turping, 1829 <i>Synedra goulardii</i> Grunow, 1880 <i>Mougeotia jogensis</i> Agardh, 1824
<b>EUGLENOPHYTA</b>
<i>Euglena polimorpha</i> Dangeard, 1902 <i>Euglena sp.</i> Bourelly, 1952 <i>Phacus sp.</i> Hubner, 1886
<b>CLOROPHYTA</b>
<i>Pediastrum birradiatum</i> Gutwin, 1896 <i>Pediastrum sp.</i> Meyen, 1829 <i>Scenedescus quadricauda</i> Chodat, 1902 <i>Scenedesmus sp.</i> Chodat, 1902 <i>Ulotrix aequalis</i> Kutzing, 1849 <i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg, 1828

## BIBIOGRAFIA

**Cajas, C, de, L., D. Coello, C. Domínguez. 1998.** Comunidades del Fitoplancton y Zooplancton en el Estuario Interior del Golfo de Guayaquil, durante 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca , Guayaquil, Ecuador : 261-284.

**Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República (CAAM), 1995.** Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil :1-3

**Cupp E., 1943.** Marine plankton diatoms of the west coast of North America. 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 Silicoflagelados 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., D. Ortega, E. Elías y M.E. Flores. 1998.** Relaciones de abundancia entre Fitoplancton e Ictioplancton con énfasis en la familia Engraulidae, en el Golfo de Guayaquil durante 1998. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador : 387-418.

**Moreno, J., S. Licea y H. Santoyo.1996.** Diatomms del Golfo de California. Universidad Autònoma de Baja California Sur: 1-280.

**Odum W., 1971.** Patways of energy flow in a south Florida. Sea Grant Technical Bulletin. Number 7. University of Miami, Coral Gable, Florida: 162.

**Peribonio R., 1993.** Catàlogo de organismos fitoplanctònicos identificados en el Rìo Guayas. Boletìn.Cientifico tècnico:INP. Vol.XII No.4.Guayaquil-Ecuador.

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

**Pesantes F., 1998.** Algunas características geográficas y oceanográficas del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil y sus afluentes Daule y Babahoyo, durante 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador : 5-15.

**SCOR UNESCO Working group 17, 1966.** Determination of photosynthetic pigments in the sea-water. Monographs on oceanographic methology, 1, Unesco, pp. 9-18.

**Semina G., 1967.** Phytoplankton: In the Biology of the Pacific Ocean: parte I, Plankton. Ed. Bogorov V. 7: 27-85.

**Stevenson M., 1981.** Variaciones estacionales en el Golfo de Guayaquil, un estuario tropical. Boletín científico y técnico (INP),4(1):5-28.

**Uthermohl H., 1958.** Zur Vervollkomnung der Quantitativen phytoplankton methodik Mitt. Inter. Ver. Limnol. 9: 1-38.

**Zambrano I., 1983.** Tintínnidos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanogràfica del Pacífic (INOCAR), Ecuador, 2(2):443-507.









