

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL PLANCTON ESTUARINO EN EL CANAL EL MORRO, POSORJA (JUNIO 2006)

Por: Gladys Torres⁽¹⁾
Carlos Andrade⁽¹⁾

Resumen

Se realizaron estudios del fitoplancton y zooplancton en el canal del Morro y área adyacente al Retén Naval de Posorja a fines de abril del 2006. En la comunidad del fitoplancton se identificaron 94 especies (cuantitativo) y 81 especies (cualitativo), siendo las diatomeas centrales y pennales el grupo más frecuente en ambas metodologías. Las especies abundantes y frecuentes fueron *Thalassiosira* sp., *T. nitzschoides*, *Navicula* sp., *P. sulcata*, *S. costatum* (0m); *T. nitzschoides*, *S. costatum*, *P. sulcata*, *M. numoloides* (fondo de la columna de agua); y en el análisis cualitativo las especies más abundantes fueron *S. costatum*, *T. nitzschoides*, *P. sulcata* y *Chaetoceros curvisetus*. En consideración al fitoplancton nocivo, la ligera abundancia de *Prorocentrum maximun*, *Dinophysis caudata* y *Noctiluca scintillans*, son especies que han provocado blooms y causan mareas rojas en el Golfo de Guayaquil (interno y externo). Se evidenciaron 25 grupos zooplantónicos representados por microcrustáceos (copépodos, zoeas de brachiuras, larvas de cirripedios, larvas de eufáusidos, decápodos) y otros grupos como los quetognatos. En la componente ictioplantónica se registró baja densidad de estadios larvales de peces. Los índices de diversidad reflejan valores intermedios entre 2 a 3 bits/cel del plancton.

Abstract

During the phytoplankton and zooplankton studies in the Morro Channel near to Posorja Navy in April/2006. The phytoplankton communities are identify 94 species (quantitative) and 81 species (qualitative), being the centric and pennate diatoms the most frequent group in both methodologies. The abundant and frequent species were *Thalassiosira* sp., *T. nitzschoides*, *Navicula* sp., *P. sulcata*, *S. costatum* (0m); *T. nitzschoides*, *S. costatum*, *P. sulcata*, *M. nemuloides* (bottom of the column of water); and in the qualitative analysis the most abundant species were *S. costatum*, *T. nitzschoides*, *P. sulcata*, *Chaetoceros curvisetus*. In consideration to the harmful phytoplankton, the presence of *Prorocentrum maximun*, *Dinophysis caudata* and *Noctiluca scintillans* species that it have provoked blooms causing red tides in the Gulf of Guayaquil (intern and external). The zooplankton was evidenced 25 groups represented by micro-crustacean (copepod, brachyura zoeas, cirripedia larvae, eufáusidos, decapods and other groups like the chaetognata. The component ichthyoplankton registered low density of larval stadiums of fish. The diversity indexes reflect security intermissions between 2 to 3 bits/cell of the plankton.

Palabras Claves: Fitoplancton, zooplancton, mareas rojas, estuario, manglar, Posorja.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador. gtorres@inocar.mil.ec * candrade@inocar.mil.ec

Introducción

La urbanización y zona industrial de Posorja continua incrementándose sin planificación de infraestructura sanitaria sobre los servicios ambientales del manglar, lo cual puede traer consigo impactos negativos al ecosistema acuático causados por la contaminación realizadas en tierra (CPPS, 2005) y su dilución dependerá del intercambio con las corrientes circundantes del océano que interactúan en el Golfo de Guayaquil. Zingone y Enevoldsen (2000), mencionan que el crecimiento de la población mundial y la presión demográfica en áreas costeras, además del transporte de especies invasores es un serio problema que afectan los ecosistemas naturales (GLOBEC, 2003; Cochlan *et al.*, 2005).

Posorja ha formado parte de los proyectos pilotos de la Zonas Especiales de Manejo (ZEM) dentro del Programa Manejo de Recursos Pesqueros (PMRC, 1993), donde se mencionan los principales problemas ambientales de Posorja. Condiciones ambientales que pueden favorecer a la formación de mareas rojas, evidenciadas en los sectores de Puná y Estero Salado (Jiménez, 1996). Dentro de los impactos identificados en el sector pesquero, el aumento de temperatura y sólidos en suspensión provocaría cambios en la distribución normal de organismos que habitan en el Golfo Interior de Guayaquil, así el fitoplancton producirá mayor eventos de mareas rojas que pueden ser perjudiciales por producir tóxicas que afecta a otros organismos que habitan en el área (Gaibor *et al.*, 2000). La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD (2002), menciona que la pérdida ecológica de humedales por la contaminación y destrucción de los ecosistemas ha contribuido al rápido deterioro de los recursos hídricos del mundo.

Por consiguiente, el Proyecto de "Gestión Ambiental de la Armada" en el área estuarina adyacente al Reten Naval de Posorja, tuvo como objetivo realizar un muestreo de plancton y sus condiciones ambientales actuales, a fin de conservar los ecosistemas marino-costeros y su diversidad biológica para el beneficio de la población local, la ciencia y educación establecido en la estrategia de desarrollo sustentable adaptadas al Cambio Climático (Gaibor, *et al.*, 2000).

Metodología

Fitoplancton: Para el análisis cuantitativo se colectaron 8 muestras superficiales (250 ml) en el área de estudio y fijadas con solución Lugol y sedimentadas en cámaras cilíndricas (25ml) y examinadas en un microscopio invertido en 40X, los

datos se convierten en cel/l. Para el análisis cualitativo se realizaron arrastres en cinco estaciones con redes tipo cónica simple de 55u por 5 minutos a una velocidad de 2 nudos en una lancha de pesca local. Las muestras (55um) previamente fueron estandarizadas a un volumen de 100ml y filtradas por una malla de 335um para eliminar el zooplancton. Los datos fueron convertidos en Cel/m³. Con esta metodología se observaron organismos de mayor tamaño que no caen en muestras de agua. Las especies se identificaron hasta la menor taxa posible, utilizándose la taxonomía de Jiménez (1983), Pesantes (1983), Zambrano (1983), Taylor (1987), Balech (1988), Tomas (1997), Hallegraeff (2002).

Se analizó la abundancia de cada especie por estación de muestreo en grupos de diatomeas centricas y pennales, dinoflagelados y otros (considerando especies de silicoflagelados, ciliados, cianofitas, tintinidos), fueron comparadas y agrupadas para definir sitios con similar composición taxonómica.

Zooplancton: Se muestrearon cinco estaciones mediante arrastres superficiales con redes cónicas simples de 335u (con un área de boca de la red de 0.3 metros de diámetro por 1 m de largo), por 5 minutos a una velocidad de 2 nudos. En el laboratorio se realizó el análisis de las muestras para determinar la biomasa y composición del zooplancton en una cámara de conteo de Bogorov. Para la identificación taxonómica de los principales grupos del zooplancton se siguió la metodología Boltovskoy (1981), Tregouboff y Rose (1957), Gasca, y Suárez, (1996), De.Boyd (1977) y Young (2002).

Para la valoración del análisis comunitario del fitoplancton (especies), se estimó el índice de Diversidad Shannon y Weaver (H').

Área de Estudio

El área de estudio está adyacente al Reten Naval de Posorja esta situado en la parte noroeste del Golfo de Guayaquil, le bordea el Canal del Morro que se une con el Canal del Estero Salado en la Provincia del Guayas (Fig.1). Presenta un clima tropical megatérmico semiárido con precipitaciones menores a 500 mm. En su borde costero se encuentra un pequeño remanente del manglar donde se observaron varias especies de aves marinas y en la zona intermareal es hábitat propio para crustáceos (zayapas, cangrejo rojo, cangrejos ermitaños). El Manglar es uno de los principales constituyentes de los humedales, es hábitat importante para numerosas especies de fauna y flora. En las cercanías del área de estudio se encuentran grandes empresas procesadoras de

marismos (Salica y la Real), que reciben la influencia de las aguas del Estero del Morro y del estero El Salado. Los salitrales se encuentran ocupados por camarонерías.

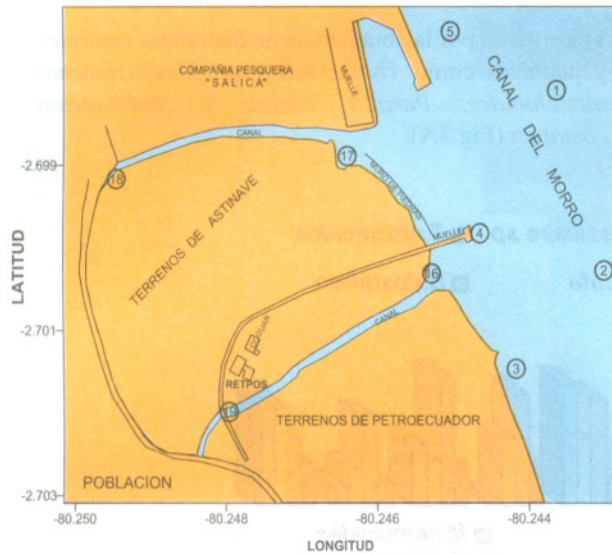


Figura 1. Ubicación de estaciones, área de estudio en Posorja realizado en abril 2006.

Resultados

Distribución relativa del Fitoplancton

Análisis Cuantitativo (cel/l): La comunidad registró 94 especies; su número de especies difiere ligeramente entre las muestras obtenidas en superficie y fondo de la columna de agua (Fig.2 A).

A nivel superficial se registraron 53 especies de diatomeas, 19 de dinoflagelados y 9 especies consideradas como otros.

Mientras que en el análisis de fondo se encontraron 51 especies de diatomeas, 12 de dinoflagelados y 6 como otros.

La variabilidad de las principales componentes del fitoplancton también fueron inestables y su número disminuyó en el muestro del fondo de la columna de agua (Fig. 2 B-C).

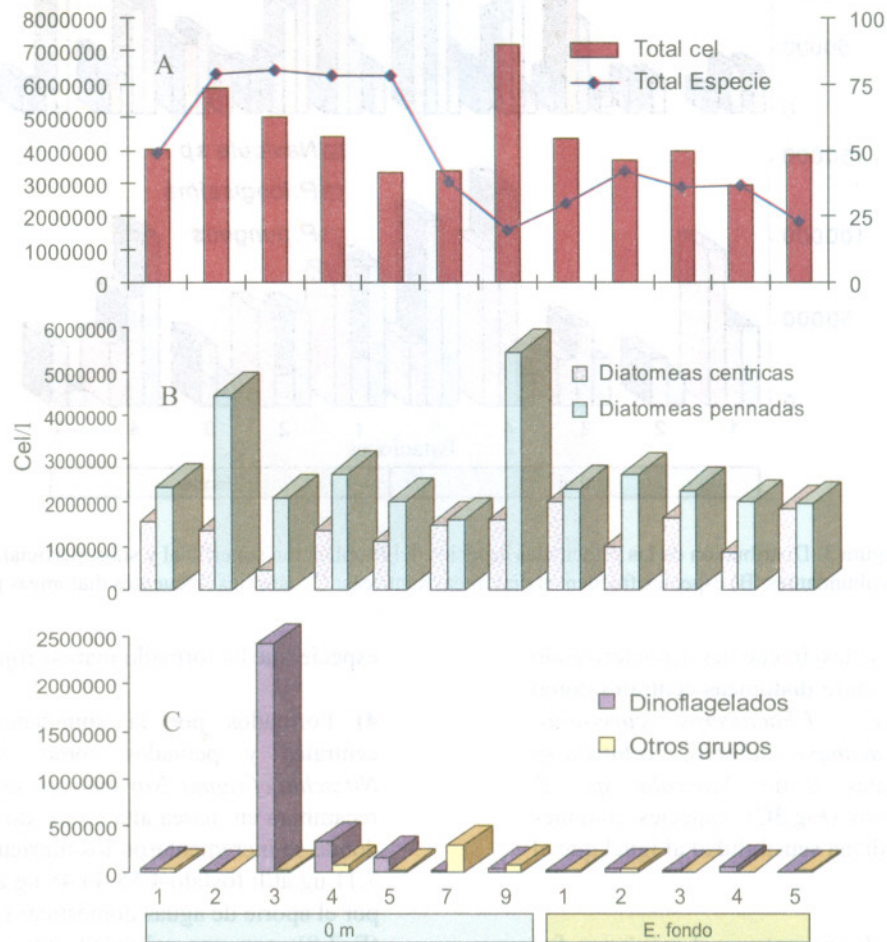


Figura 2. Principales componentes del fitoplancton a nivel superficial (0 m) y subsuperficial cerca del fondo.

La mayor biomasa fue registrada hacia la parte central del canal El Morro. Las diatomeas centrales y pennales fueron el grupo dominante en todos los sitios muestreados tanto en superficie como en el fondo (Fig.2 B). Los dinoflagelados presentaron una biomasa ligeramente representativa en la Estación 3 (Fig.2 C), lo que podría correlacionarse con la dinámica de masas de agua que circulan en la sección central del canal El Morro. En la distribución de las especies abundantes y frecuentes (por sitios

de muestreo), no fue posible distinguir y caracterizar patrones de áreas de preferencia especial con excepción de algunas especies, así se tiene cuatro grupos:

1) Formado por la abundancia de diatomeas centrales y pennales como *Thalassiosira sp.*, *Thalassionema nitzschoides*, *Paralia sulcata* y *Skeletonema costatum* (Fig.3A).

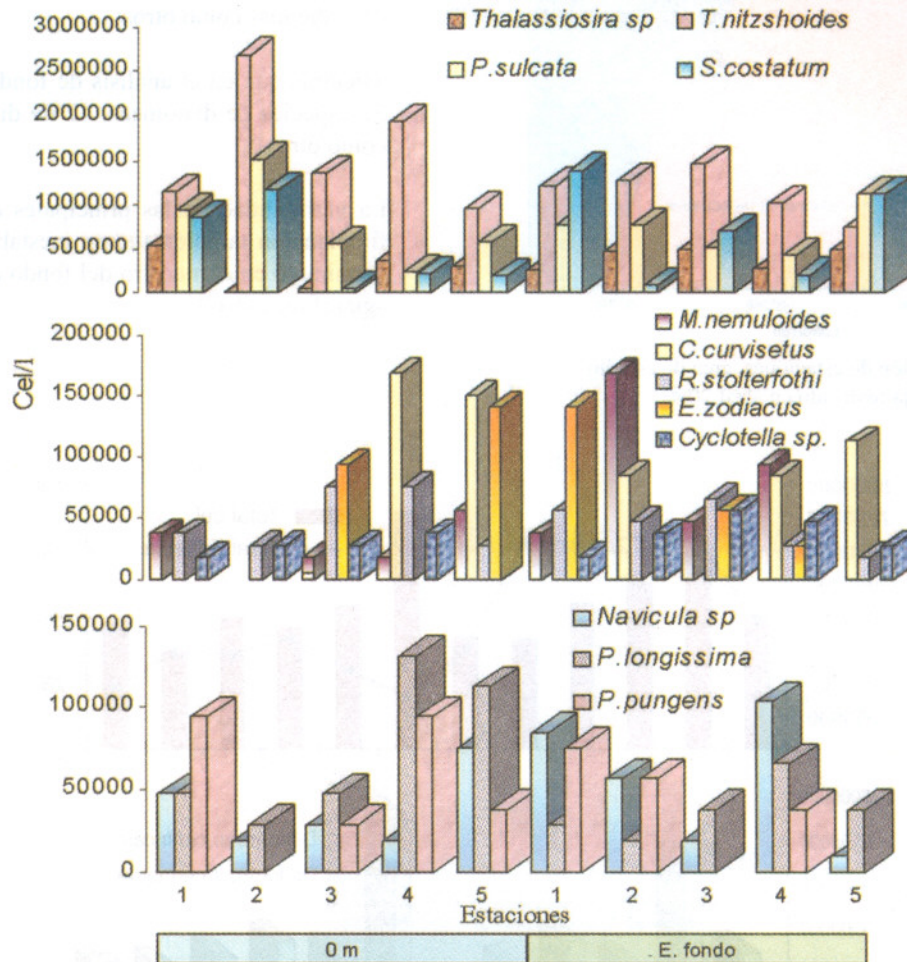


Figura 3. Distribución de las principales especies del fitoplancton superficial y subsuperficial, A) especies abundantes; B) especies frecuentes diatomeas céntricas; C) especies frecuentes diatomeas pennadas.

2) Formado por especies frecuentes caracterizando una zona de mezcla entre diatomeas centrales como *Melosira nemuloides*, *Chaetoceros curvisetus*, *Guinardia striata*, *Eucampia zodiacus*, *Cyclotella sp.* (Fig.3B), y pennales como *Navicula sp.*, *P. longissima*, *P. pungens* (Fig.3C). especies comunes del estuario y de mediana sensibilidad al igual que el primer grupo.

3) El dinoflagelado *Prorocentrum cf. maximum* fue dominante superficialmente solo en la estación 3,

especie que ha formado mareas rojas en el estuario.

4) Formados por la abundancia de diatomeas centrales y pennales como *Thalassiosira sp.*, *Nitzschia cf. sigma*, *Navicula sp.*; especies que solo se recambian en marea alta en los dos canales internos, donde se incrementaron los nutrientes (nitrato 6.69-7.11 ug.at/l; fosfato 4.55-44.48 ug.at/l; pH 7.14-5.52) por el aporte de aguas domésticas (E 9) e industriales (E 7-8), con una salinidad entre 25.1 a 23.1 UPS respectivamente.

Las condiciones ambientales del medio marino costero asociado a las especies registradas (estaciones 1 al 5), registraron rangos de Temperatura (entre 27.4-28.7°C, Salinidad (entre 22.4-23.6 ups); Nitrato (3.59-4.31) ug-at/l; Fosfato 1.17-1.5 ug-at/l; Silicato 56.96-63.66 ug-at/l; pH 7.5 a 8).

Análisis cualitativo (red 55u): Se registraron 81 especies formadas principalmente por diatomeas céntricas y pennales; mientras que los dinoflagelados y otros grupos presentaron baja densidad y un menor número de especies. La distribución relativa de las principales especies (Fig. 4), permiten distinguir patrones con preferencia hacia las Estaciones 1-4 (*P. sulcata*, *C. curvisetus*, *B. paxillifera*, *T. nitzschoides*, *O. aurita*, *Cyclotella* sp.); otro grupo de especies hacia las estaciones 3-5 (*C. affinis*, *C. subtilis*, *E. zodiacus*, *Lithodesmiun undulatum*, *R. imbricata*, *M. nemuloides*).

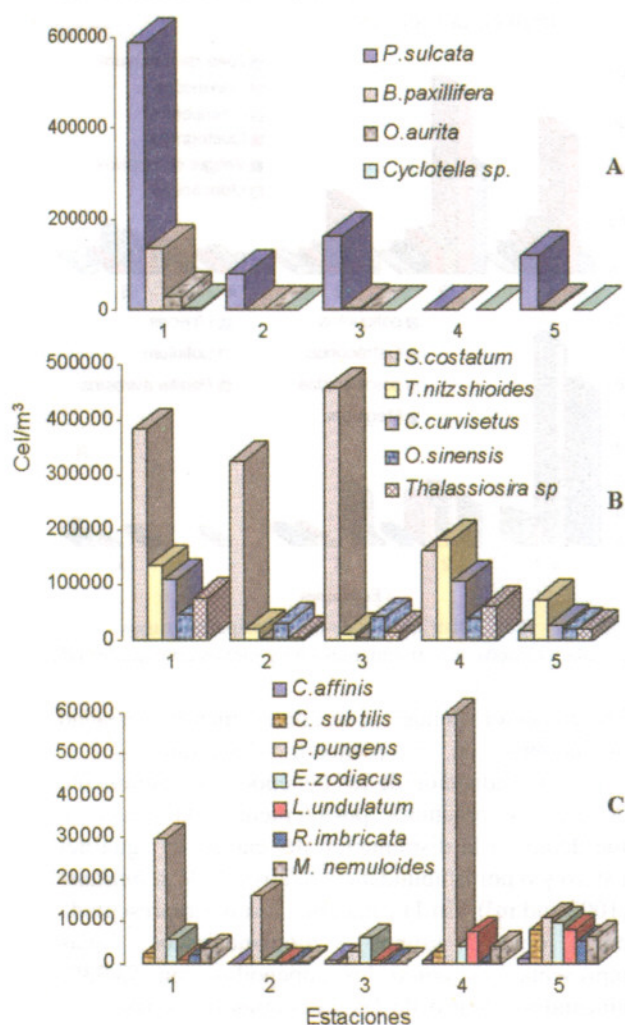


Figura 4. Distribución relativa de las principales especies de diatomeas (red 55u).

Una de las estrategias para evaluar el estado ambiental del primer nivel trófico fue realizar los dos tipos de muestreos cuantitativos y cualitativos. En la Tabla 1 se relaciona la diferencia de las especies encontradas en ambas metodologías.

Cuantitativo (0m)	Cuantitativo (fondo)	Cualitativo (om-red 55u)
<i>Thalassiosira</i> sp	<i>T. nitzschoides</i>	<i>S. costatum</i>
<i>T. nitzschoides</i>	<i>S. costatum</i>	<i>P. sulcata</i>
<i>Navicula</i> sp.	<i>P. sulcata</i>	<i>T. nitzschoides</i>
<i>P. sulcata</i>	<i>Thalassiosira</i> sp	<i>C. curvisetus</i>
<i>S. costatum</i>	<i>M. nemuloides</i>	<i>O. sinensis</i>
<i>P. cf. maximum</i>	<i>B. paxillifera</i>	<i>Thalassiosira</i> sp
<i>P. longissima</i>	<i>P. longissima</i>	<i>B. paxillifera</i>
<i>B. paxillifera</i>	<i>P. pungens</i>	<i>P. pungens</i>
<i>C. curvisetus</i>	<i>Navicula</i> sp.	<i>O. aurita</i>
	<i>G. striata</i>	<i>Cyclotella</i> sp.

Tabla 1. Abundancia relativa de las principales especies dominantes y su diferencia con las dos metodologías cuali-cuantitativa del fitoplancton

Relación de especies del fitoplancton con eventos de mareas rojas

En el análisis de muestras del fitoplancton de Posorja no se observaron mareas rojas, sin embargo en los resultados de este estudio se identificaron especies del grupo de dinoflagelados que pueden asociarse con la formación de mareas rojas como los siguientes:

Prorocentrum cf. maximum (Steidinger y Jangen, 1997): En este estudio esta especie fue abundante con una densidad de 2'356.200 cel/l (0m) y 9.425 cel/l (fondo) solo en la Estación 3 (Fig.5). Con relación a eventos de mareas rojas (Jiménez, 1996), ha reportado mareas rojas por *P. maximum* cerca de Puná en septiembre 1981 con valores superiores (49.330.000 cel/l); en el Estero Salado en febrero y diciembre 1985 (283.000.000 cel/l) y *P. gracilis* cerca de Puná en mayo 1989 (48.000.000 cel/l). En el 2003 y 2004, se presentaron algunos eventos de mareas rojas formados por *P. maximum* entre Estero Salado, Puná y Canal Jambeli (Torres *et al.*, 2004).

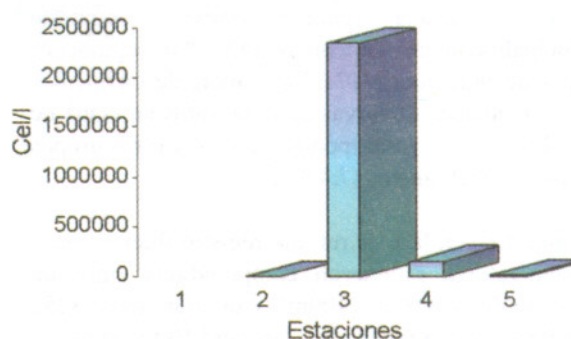


Figura 5. Distribución de *P. maximum*.

***Dinophysis caudata*:** La densidad algal que presentó esta especie fue entre 35 a 1080 cel/m³ en el área de estudio (Fig. 6). Esta especie no ha registrado mareas rojas en Ecuador.

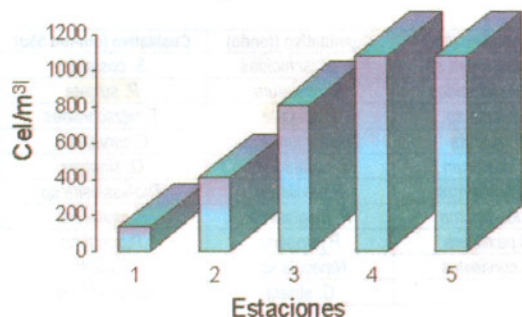


Figura 6. Distribución de *D. caudata* (0 m).

***Noctiluca scintillans*:** Presentó baja densidad (9.425 cel/m³) colectada en red de 55µm (arrastré superficial), mientras que en las muestras de zooplancton (red de 335µ) representó el 2.7% de la biomasa total (Fig.7). Esta especie ha registrado mareas rojas en Ecuador en el Golfo de Guayaquil.

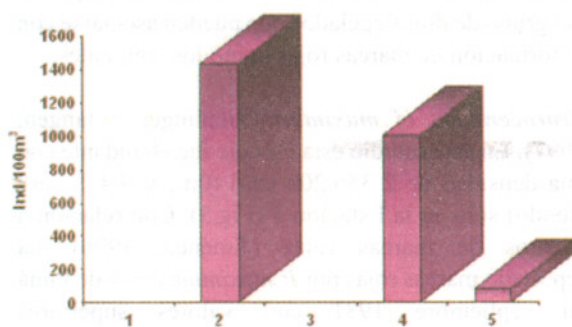


Figura 7. Distribución de *N. scintillans* en ind./100m³ (red de 335 µm).

Distribución relativa de los grupos zooplanctónicos

Se evidenciaron 25 grupos zooplanctónicos en este estudio. Los crustáceos presentaron mayor densidad, cuya abundancia relativa estuvo compuesta principalmente por copépodos (43.3 %), seguido de zoeas de brachiuras (17.3 %), larvas de cirripedios (13 %), además de larvas de eufáusidos en etapa de furcilia (8.7 %), y decápodos (2.2 %); y otros grupos como los quetognatos (7.4 %).

El muestreo en fase de refluo, registró fluctuaciones cuyos valores estuvieron comprendidos entre un máximo de 42480 ind/100m³ y un mínimo de 3252 ind/100m³ y una media de 22866 ind/100m³ (Fig. 8). Naranjo (2001), reportó que la biomasa del zooplancton presentó condiciones similares a este estudio en la dominancia de crustáceos principalmente copépodos.

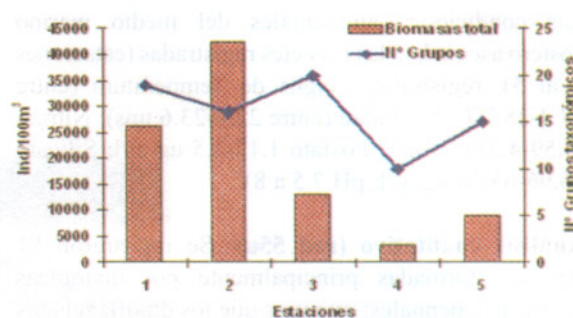


Figura 8. Distribución de la densidad zooplanctónica y número de grupos por estación

En las estaciones más externas, la mayor densidad poblacional del zooplancton se encontró en la estación 2 (cerca de la boya 16) y en la estación 1 (cerca de la Boya 17) con 42480 ind/100m³ y 26224 ind/100m³ respectivamente (Fig. 8). La distribución y densidad de los principales grupos zooplanctónicos registrados como abundantes y frecuentes se encuentran en la Figura 9.

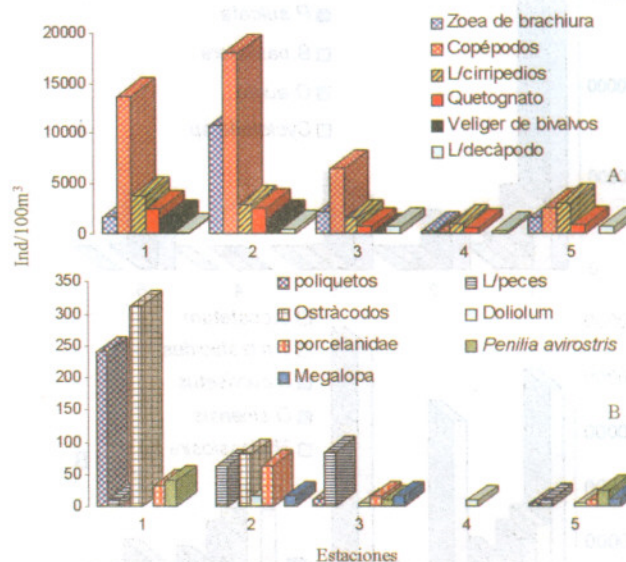


Figura 9. Distribución de los principales grupos zooplanctónicos más abundantes (A) y menos abundantes (B)

En el sector donde se presentó menor densidad poblacional de zooplancton (Estación 4), se evidenció reducción de los copépodos y ligeramente de zoeas de brachiura; posiblemente esta reducción fue debido a la disminución del caudal de agua del Estero y/o por la abundancia relativa de *N. scintillans* (1008 ind/m³). En la estación 1 estuvo representada por cinco grupos zooplanctónicos mas representativos como los copépodos con 53.33% ubicándose dentro de las categorías de constante y dominantes, seguido de larvas de cirripedios con 14.35%, quetognatos con 9.20%, zoeas de brachiura con 6.53%, larvas de decápodos con 6.44%, ubicándose como accidentales según la escala propuesta por Boodenheimer (1955).

En la estación 2 se reportó 16 grupos zooplanctónicos, donde los copépodos fueron relativamente abundantes (42.92%), ubicándose en la escala de constantes como accesorios, seguido de zoeas de brachiura con 25.57%, larvas de decápodos 11.19%, larvas de cirripedios 6.62% y velíger de bivalvos con 3.42% como accidentales, cuyos valores de crustáceos encontrados en el área investigada fue menor en comparación con estudios realizados por Luzuriaga *et al.*, (1998).

La mayor frecuencia del microzooplancton (estadios denominados como copepoditos) encontrados (red de 55micras) fue hacia las estaciones 4 y 5 (que se encuentran más cercanas al sector del manglar).

Distribución de huevos y larvas de peces.

La componente ictioplanctónica represento en la biomasa total del zooplancton el 0.2%. Se registraron 172 larvas/100m³ en toda el área de estudio, registrándose solo en E2 (64 larvas/100m³) y E3 (84 larvas/100m³) y presencia solo en E1 y E5 (Fig.10).

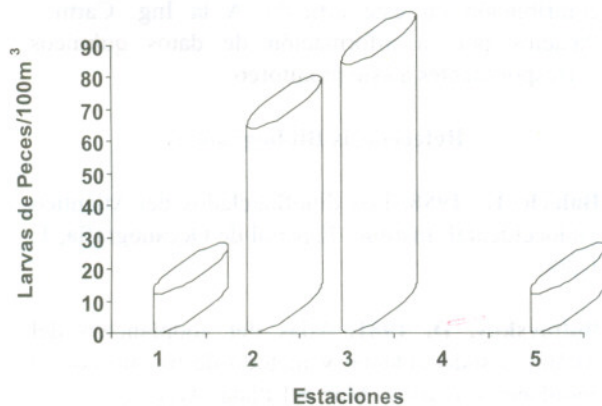


Figura 10 . Distribución de Larvas de peces (junio/07).

Índices de Biodiversidad en Plancton

Los índices de diversidad estimados en el grupo taxonómico cuantitativo y cualitativo del fitoplancton (especies) y del zooplancton (taxones) en una área geográfica frente a Posorja (Golfo de Guayaquil), presentaron valores entre 2.4448 bits/cel (0 m), 2.7919 bits/cel (Fondo), 2.4385 bits/cel (red 55 u,0 m), y del zooplancton 2.2408 bits/cel (335 u); están representados en la Fig. 11.

Acogiendo la estimación de Salusso y Moraña (2002) para la valoración del índice de diversidad Shannon y Weaver (H'), se podría estimar que el valor de 2-3 estaría indicando sitios medianamente contaminados.

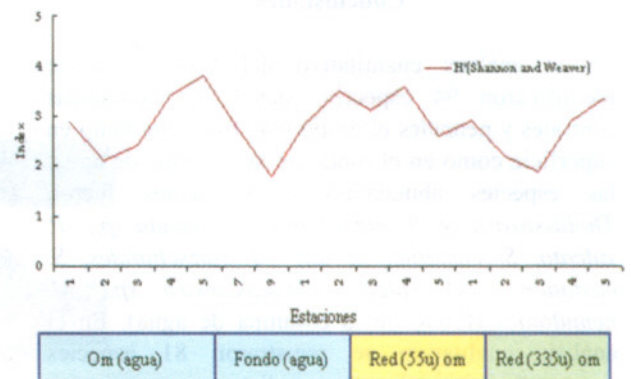


Figura 11. Distribución del índice de diversidad en la componente cuali-cuantitativa del fitoplancton y del zooplancton.

Discusiones

En el análisis de muestras del fitoplancton de Posorja, se identificaron especies del fitoplancton (dinoflagelados) que se relacionan con formaciones de eventos de mareas rojas (bloom algal de una especie), siendo *P. maximum* la que registró mayor densidad algal, seguida de *N. scintillans* y *D. caudata*. Aunque estos géneros tienen amplia distribución en aguas tropicales, son especies de hábitat planctónico y bentónico/epifita sobre macroalgas, corales y en el detritus en zonas de manglar (Taylor *et al.*, 2004), tolerante a variadas temperaturas y salinidades como *D. caudata* (Balech, 1988) y esta asociada a la presencia de toxinas diarreicas (DSP) en el borde costero del Pacífico en Chile, Perú, Colombia (Reguera, 2003; Medina, 1998). Estos registros de mareas rojas, no es un término científico sino un término operativo que es aceptado por los científicos y por los gestores sanitarios y medioambientales (Hallegraeff *et al.*, 2004; Sar *et al.*, 2002; GEOHAB, 2001).

La abundancia del zooplancton registrada en este estudio fue mayor a la reportada por Naranjo (2001) y menor a la reportada por Bonilla-Coello *et al.*, (2002). Los grupos del zooplancton más abundantes en junio 2006 fueron los copépodos, zoeas de brachiura y larvas de decápodos, lo que coincide con los grupos dominantes reportados entre abril y septiembre del 2001 (Bonilla-Coello *et al.*, 2002); resultados que difieren ligeramente con los principales grupos (copépodos, ostrácodos, larvas de crustáceos y quetognatos) en el Golfo de Guayaquil (Luzuriaga, 1989). Bonilla-Coello, *et al.*, (2002) menciona que los copépodos se incrementaron para los meses de abril y septiembre del 2001.

Conclusiones

En el análisis cuantitativo del fitoplancton se identificaron 94 especies, siendo las diatomeas centrales y pennales el grupo más frecuente tanto en superficie como en el fondo de la columna de agua; las especies abundantes y frecuentes fueron *Thalassiosira* sp., *T. nitzschoides*, *Navicula* sp., *P. sulcata*, *S. costatum* (o m); *T. nitzschoides*, *S. costatum*, *P. sulcata*, *Thalassiosira* sp., *M. nemuloides* (fondo de la columna de agua). En el análisis cualitativo se registraron 81 especies compuesta principalmente por diatomeas centricas y pennales, las más abundantes fueron *S. costatum*, *T. nitzschoides*, *Paralia sulcata*, *Chaetoceros curvisetus*. En las estaciones E1 y E2 se registró la mayor densidad micro-algal en ambos métodos.

La distribución y abundancia de especies fitoplanctónicas permitieron establecer tres grupos: a) especies propias del estuario del Golfo interior de Guayaquil; b) especies de aguas externas que ingresan por el canal del Morro (como *P. maximun*, *G. striata*, *C. affinis*, *E. zoodiacus*), y; c) especies de los dos ramales internos (> *Navicula*) cuyas aguas se renovan solo en marea alta. Los índices de diversidad reflejaron valores intermedios entre 2 a 3 bits/cel.

Entre las especies de fitoplancton con riesgos nocivos y formadoras de mareas rojas, se evidenció la ligera abundancia de *P. maximun* (en estación 3), considerando los antecedentes ha registrado blooms causando mareas rojas dentro del Golfo de Guayaquil (interno y externo); *D. caudata* fue frecuente y con mayor presencia en las estaciones 3,4,5. *Noctiluca scintillans* fue abundante hacia las estaciones 2 y 4. Por consiguiente, el incremento de la contaminación antropogénica por las actividades generadas en tierra con la entrada de nutrientes, serían elementos favorables para causar mareas rojas.

Se evidenciaron 25 grupos zooplanctónicos en este estudio (reflujo), y su mayor densidad fue hacia la parte central del Canal del Morro, compuesta por crustáceos (copépodos, zoeas de brachiuras, larvas de cirripedios, larvas de eufáusidos, decápodos y otros grupos como los quetognatos). La menor concentración de biomasa zooplanctónica se encontró en la estación 4 frente al muelle del Retén.

Los estadios de huevos y larvas de peces registraron baja densidad. La mayor frecuencia de copepoditos (red de 55micras) fue hacia las estaciones 4 y 5 que se encuentran más cercanas al sector del manglar. Sin embargo, los copépodos adultos fueron poco frecuentes en la estación 1 y 2. Esta distribución fue

coincidente con la mayor densidad de algunas especies de fitoplancton.

Entre los impactos al ambiente del borde costero el sector de los dos ramales que bordean el Reten Naval serían los sitios más críticos, sus aguas son afectadas por la descarga directa de las diversas actividades realizadas en tierra. Se ha estimado que la destrucción del manglar en Posorja ha sido atribuido a la expansión de áreas industriales, aunque Posorja ha sido considerada como uno de los proyectos pilotos del Programa de Recursos pesqueros (ZEMs) por más de 15 años, además del principio precautelatorio en la conservación de la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales, implica la necesidad de un balance entre las políticas y la valoración ambiental (Cooney, 2004).

Agradecimientos

A los directivos del Instituto Oceanográfico de la Armada por el interés y apoyo a estas investigaciones. Al M.Sc Nikita Gaibor por su contribución en este artículo. A la Ing. Carmen Palacios por la información de datos químicos correspondientes a este monitoreo.

Referencias Bibliográficas

- Balech, E., 1988.** Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Instituto Español de Oceanografía, 1: 1-300.
- Boltovskoy, D. 1981.** Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata. Argentina. 5(3): 32-40
- Bonilla M., Púas F. y J. Camposano, 2002.** Condiciones del Plancton en una estación fija: Puerto El Morro-Playas, Golfo de Guayaquil 2000-2002. Acta Oceanográfica del Pacífico, 11 (1): 91-99.
- Boodenheimer F., 1955.** Précis d'ecologie animale. Payot, Paris, 235pp.
- CPPS, 2005.** Reunión sobre desarrollo e implementación del programa de acción nacional para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra. CPPS-PNUMA. Mayo 2005 en Guayaquil-Ecuador. <http://www.cpps-int.org/spanish/planaccion/reunion/Informe%20PAM%202005.pdf>.
- Cochlan P. Fukuyo Y., y S. Gollasch. 2005.** Natural and anthropogenic introductions of marine species.

and anthropogenic introductions of marine species. Summary of the PICES XIIIth Annual Meeting (1-day MEQ Topic Session, co-sponsored by ICES). Annex 14.

Cooney, R. 2004. The Precautionary Principle in Biodiversity Conservation and Natural Resource Management: An issues paper for policy-makers, researchers and practitioners. IUCN Policy and Global Change Series No. 2., Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xi + 51pp.

De Boyd, S 1977. Guide to Marine Coastal plankton and invertebrate larvae. Departament of biology west valley community college, California.

Gaibor et al., (2000). Estrategias de adaptación al Cambio climático en la cuenca Baja del Río Guayas y golfo Interior de guayaquil. Comité Nacional sobre el Clima GEF-PNUD, Ministerio del Ambiente, Proyecto ECU/99/G31 Cambio Climático. Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaría de Desarrollo Sostenible y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Gasca, R. y E. Suárez. 1996. Introducción al zooplancton marino. ECOSUR-CONACYT, México 1-771pp.

GEOHAB, 2001. Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms. Science Plan. P. Glibert and G. Pitchers (Eds). SCOR and IOC, Baltimore and Paris, 87 pp.

GLOBEC. 2003. Marine Ecosystems and Global Change. IGBP Science No. 5. pp 32.

Hallegraeff G. 2002. Aquaculturists Guide to harmful Australian Microalgae. Universidad de Tasmania, Australia.

Hallegraeff G., Anderson D. and A. Cembella, 2004. Manual on Harmful Marine Microalgae. Monographs on Oceanographic Methodology, UNESCO.

Jiménez R., 1983. Diatomeas y Silicoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanografica del Pacífico, 2(2): 193-282.

Jiménez R., 1996. Componente biológica en Proyecto Patra (Medio Físico Golfo de Guayaquil).

Luzuriaga, M. 1989. Crustáceos zooplanctónicos y materia orgánica en Manglares del Golfo de Guayaquil. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Rev.

Pacífico Sur (Numero especial), 1989 Pág. 113-125.

Luzuriaga-Cruz M., Ortega D., Elias E., y M. Flores. 1998. Relaciones de abundancia entre el fitoplancton e ictioplancton con énfasis en la familia Engraulidae en el Golfo de Guayaquil. En "comportamiento temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas del Golfo de Guayaquil y sus afluentes Daule y Babahoyo entre 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca, Ecuador, pp. 385-418.

Medina L., 1998. Composición y comportamiento del Fitoplancton en el área del Pacífico Colombiano años 1995-97. Boletín Científico del CCCP: 95-108.

Naranjo, C. 2001. Zooplancton en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, durante Mayo/2001. Acta Oceanográfica de Pacífico Vol. 11N.-1, 2002 Pág. 101-112.

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

PMRC, 1993. Plan de Manejo de la ZEM Playas-Posorja-Pto. del Morro. Programa de Manejo de Recursos Pesqueros. Presidencia de la República.

Reguera B., 2003. Biología, autoecología y toxicología de las principales especies del Género Dinophysis asociadas a episodios de intoxicación diarreogénica por Bivalvos (DSP). Tesis Doctoral. Univ. Barcelona.

Salusso M. y L. Moraña, 2002. Comparación de índices bióticos utilizados en el monitoreo de dos sistemas lóticos del noroeste argentino. Rev. Biol. Trop. 50(1): 327-336.

Sar E., Ferrario M., y B. Reguera, 2002. Floraciones algales nocivas en el cono Sur Americano. Instituto español de Oceanografía.

Taylor F., 1987. The Biology of Dinoflagellates. Botanical Monographs, 21. Blackwell Scientific Publications.

Taylor F., Fukuyo Y., Larsen J., and M. Hallegraeff. 2004. Taxonomy of Harmful dinoflagellates. In Manual on Harmful Marine Microalgae. Ed., G.Hallegraeff, D. Anderson y A. Cembella.UNESCO.

Tomas C., 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press.

Torres G., Calderón T., Mero M., y V. Franco, 2003. Procesos planctónicos en el Golfo de Guayaquil (Campo Amistad), julio-agosto/2001. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR, Ecuador), 12 (1): 81-92.

Torres G., Tapia M., Coello D. y R. Jiménez. 2003. Monitoreos de Fitoplancton y eventos de Mareas Rojas en el Pacífico Ecuatorial (Ecuador). Presentado en el Sexto Taller Regional de Planificación Científica sobre Floraciones de Algas Nocivas en Sudamérica. Informe Regional de FANSA para COI-UNESCO, October 2003, Guayaquil, Ecuador.

Tregouboff G. and M. Rose, 1957. Manual de plancton del Mediterráneo. Centro Nacional de Investigación Científica. París Tomo 2. 1-207p.

Young Craig M. 2002. Atlas of Marine Invertebrate larva USA. 626 pp.

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

Zingone A. and H. Enevoldsen, 2000. The Diversity of harmful algal blooms: a Challenge for science and management. Ocean & Coastal Management. 43: 725-748.