

ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL PLANCTON EN LAS RIBERAS DEL HUMEDAL ISLA SANTAY, RIO GUAYAS DURANTE LOS AÑOS 2000 y 2002*

Por: María Elena Tapia ⁽¹⁾
Christian Naranjo ⁽¹⁾

Resumen

El presente trabajo comprende el estudio de la variabilidad temporal cualitativa y cuantitativa del fitoplancton, zooplancton e ictioplancton en las riberas de la isla Santay, de la Provincia del Guayas. Para el efecto se analizaron 16 muestras, obtenidas durante noviembre del 2000 y enero del 2002.

Se identificaron 38 especies de fitoplancton en muestras de agua y 51 especies en muestras de red (50u). Las diatomeas fueron dominantes y en menor concentración los dinoflagelados, cianobacterias, silicoflagelados y tintinnidos.

*La biomasa celular estuvo representada principalmente por *Skeletonema costatum*, *Paralia sulcata* y *Coscinodiscus excentricus*, especies que fueron abundantes en el área de estudio.*

*En muestras de red se observaron especies estuarinas: *Actinoptychus senarius*, *Coscinodiscus excentricus*, *C. concinnus* y especies bénticas: *Polymixus coronalis*, *Cyclotella meneghiniana*, que caracteriza una alta fertilidad en el área.*

*Durante el año 2000 se presentó una menor biomasa zooplanctónica con una variabilidad en la abundancia de los principales grupos del zooplancton, destacándose el grupo dominante las Larvas de peces y representado por el género *Anchoa* sp. y su abundancia temporal está influenciada principalmente por la época estacional, factores físicos y estados de mareas.*

Mientras que durante el año 2002 se observó una mayor biomasa zooplanctónica y mayor diversidad de especies, esta biomasa estuvo representado principalmente por microcrustáceos tales como Nauplios de cirripedios, Copépodos, Zoeas de brachiuras, Copepodos, Larvas de peces y Larvas de poliquetos, en comparación con el año 2000.

La abundancia de una fracción de algunos grupos del zooplancton pertenecientes al meroplancton es un índice que caracteriza áreas productivas principalmente por la presencia de estadios larvales de crustáceos y peces.

Palabras Claves: Diversity, productivity, biomass, abundance, taxa.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

^(*) Trabajo presentado en el I Simposio Internacional sobre Humedales del Ecuador- Loja, 24-28 de julio del 2006.

Abstract

The present work includes/understands the study of the qualitative and quantitative temporary variability of the phytoplankton, zooplankton and ictioplancton in the shores of the Santay island, of the Province of the Guayas. For the effect 16 samples, obtained during November of the 2000 and January of the 2002 were analyzed.

38 species of phytoplankton in water samples and 51 species in network samples were identified (50u). The diatomns were dominant and in smaller concentration the dinoflagellates ones, cianobacterys, silicoflagellates, and tintinides.

The cellular biomass was represented mainly by *Skeletonema costatum*, *Paralia sulcata* and *Coscinodiscus excentricus*, species that were abundant in the study area.

In network samples species were observed estuarys and benthicas : *Actinoptychus senarius*, *Coscinodiscus excentricus*, *C. concinnus*, *Polymixus coronalis*, *Cyclotella meneghiniana*, characteristic of a high fertility.

During year 2000 a smaller zooplantónica biomass with a variability in the abundance of the main groups of zooplankton appeared, standing out the dominant group the Larvae of fish and represented by the sort Anchovy sp. and its temporary abundance is influenced mainly by the seasonal time, physical factors and states of tides.

Whereas during year 2002 a greater zooplantónica biomass was observed and greater diversity of species, this biomass was represented mainly by microcrustaceans such as Nauplios of cirripedios, Copépodos, Zoeas of brachiuras, Copepodos, Larvae of fish and Larvae of poliquetos, in comparison with year 2000.

The abundance of a fraction of some groups of zooplankton pertaining to meroplancton is an index that mainly characterizes productive areas by the presence of larval estadios of crustaceans and fish.

Key Words: Diversity, productivity, biomass, abundance, taxa.

Introducción

Los Humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de regímenes natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad, en marea baja, no exceda de seis metros (EcoCiencia 2001).

Los humedales tienen importancia ecológica y socioeconómica. En efecto, en suelos anegadizos son potencialmente muy productivos debido a la gran cantidad de nutrientes traídos por el agua que les llega durante las etapas de inundación.

(Stevenson 1981), en su trabajo sobre las "Variaciones estacionales en el golfo de Guayaquil", evaluó las condiciones físicas, químicas y biológicas de esta área. En lo que respecta a la concentración y distribución del zooplancton, este autor observó una diferencia bien acentuada entre el zooplancton superficial y el subsuperficial tanto del estuario interior como del exterior.

De manera general concluye que la abundancia del zooplancton bajo la superficie es 10 veces superior que el superficial en el estuario exterior durante marzo y abril, mientras que en el interior, la abundancia subsuperficial del zooplancton es hasta 20 veces superior a la superficial.

El objetivo del presente estudio es conocer la distribución cualitativa y cuantitativa de las especies del fitoplancton, zooplancton e ictioplancton y su relación con las condiciones ambientales durante el período en estudio.

Área de Estudio

El humedal isla Santay está localizado en la provincia del Guayas frente a la ciudad de Guayaquil, incluye la isla del Gallo y bancos de arena del cauce del río Guayas. Los límites de este humedal son las riberas de las ciudades de Guayaquil y Durán.

El humedal isla Santay tiene una extensión de 4705 has, de las cuales 2179 corresponden a la isla y 2505 a las aguas circundantes. Limita al norte y al este con la ciudad de Durán, al sur con Las Esclusas y al oeste con la ciudad de Guayaquil (Comité ecológico 2002).

El golfo de Guayaquil es el accidente geográfico más importante de la costa del Pacífico, caracterizado por su gran riqueza en nutrientes y productividad primaria que favorecen la diversidad de especies

fitoplanctónicas y zooplanctónicas y por ende la variedad y abundancia de recursos pesqueros (Luzuriaga, M., D. Ortega, E. Elías y M. E. Flores 1998).

El golfo de Guayaquil comprende dos regiones perfectamente definidas:

- Región estuarina interior: que se extiende hacia el oeste dentro del estuario del río Guayas y comprende los canales del Morro y Jambelí hasta la línea imaginaria que pasa por el borde occidental de la isla Puná.
- La región estuarina exterior que se extiende desde el borde occidental mencionado hasta la isóbata de las cien brasas en el golfo.

Se muestrearon en 2 oportunidades un total de 8 estaciones durante noviembre 20-21 del 2000 y enero 2 del 2002, para las muestras de clorofila *a*, contajes celulares y fitoplancton y en las estaciones de 1 - 6 para las muestras de zooplancton e ictioplancton.

A continuación se presenta las coordenadas de las estaciones en estudio.

ESTACIONES	LATITUD	LONGITUD
1	02° 11' 61" Sur	79° 51' 51" W
2	02° 11' 30" Sur	79° 51' 56" W
3	02° 12' 40" Sur	79° 49' 80" W
4	02° 12' 42" Sur	79° 50' 03" W
5	02° 14' 07" Sur	79° 50' 31" W
6	02° 14' 10" Sur	79° 49' 69" W
7	02° 15' 75" Sur	79° 49' 84" W
8	02° 15' 51" Sur	79° 50' 49" W

Tabla 1. Ubicación de las estaciones en estudio.

La cuenca del río Guayas tiene una extensión de 55 Km. y medio desde la ciudad de Guayaquil hasta la isla Verde al final del río con un ancho uniforme entre 1.5 Km. y 3 Km. frente a Guayaquil, este se divide en dos ramales que bordean la isla Santay de 5 Km. de ancho.

El área de captación del sistema fluvial del río Guayas comprende una superficie de 32600 Km² hasta la ciudad de Guayaquil de los cuales 10000 Km² constituyen la denominada "Planicie fluvial del Guayas" caracterizada por tierras de topografía muy plana, relativamente próximas al nivel del mar, con altura absoluta promedio de 5 metros conformada por suelos arcillosos altamente impermeables y fácilmente inundables (Fig 1).

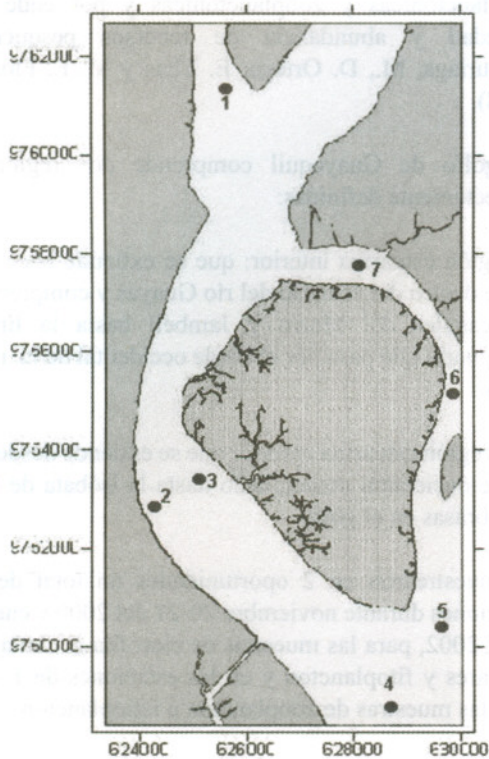


Figura 1. Localización de las estaciones en la Isla Santay durante los años 2000-2002.

Condiciones Ambientales

Jiménez (1975), menciona que el golfo de Guayaquil recibe principalmente la influencia de agua dulce del río Guayas, que tiene una longitud de 50 Km, debiendo entregar al mar una cantidad de agua dulce de 850 m³/seg y un aporte de sedimentos del orden de 36.800 ton/ día con variaciones estacionales.

Existen 2 estaciones al año, la época húmeda de enero a mayo, se caracteriza por la abundante precipitación con lo que la descarga del río Guayas es mayor. Para esta época aumenta la temperatura superficial con un promedio de 25° C y una baja salinidad superficial entre 20 a 31 UPS y en la época seca de agosto a noviembre se caracteriza por la influencia de la corriente fría del Perú con temperaturas de 23° a 25° C y aumentando la salinidad de 30 a 32 UPS, (Arcos 1978).

Arcos (op. cit), en el estudio de la biomasa planctónica y Copépodos en el estuario interior del golfo de Guayaquil, registró valores de oxígeno entre 5.58 a 7.64 ml/l con gradientes verticales en los cuales la cantidad de oxígeno disuelto decrece con la profundidad.

Materiales y Metodos

Fitoplancton

Con la finalidad de establecer la biomasa fitoplanctónica se colectaron muestras de agua en superficie, 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 una bomba al vacío. Adicionalmente se utilizó un set de filtración donde se colocaron los filtros de fibra de vidrio Whatman de 0.40 u, donde se vertió 1000 ml de muestra.

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 un fluorómetro TURNER se leyeron las densidades ópticas de clorofila *a*, las lecturas se realizaron directamente en el tubo de fluorescencia.

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

Para determinar el número de células/l, se empleó el método de Utermohl en superficie 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 (Uthermol, 1958).

Para los análisis cualitativos de la comunidad fitoplanctónica se efectuaron arrastres superficiales utilizando una red cilindro cónica simple (WP-2), con un diámetro de 0.30 m y una apertura de malla de 50 u. 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 se tomaron 2 alícuotas 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 (Semina, 1967).

Para la identificación de especies fitoplanctónicas, se utilizaron los trabajos sobre el Golfo de Guayaquil realizados por Cupp (1943), Jiménez (1975), Jiménez (1983), Pesantes (1983), Zambrano (1983) y así como el trabajo efectuado por Moreno, *et al.*, (1996).

Zooplankton e Ictioplancton:

Para el estudio de las comunidades del zooplankton se efectuaron arrastres superficiales realizados cada uno durante 5 minutos a una velocidad aproximada de dos nudos, para ello se utilizaron redes cilindro cónicas simples (WP-2) con un diámetro de 0.30 m y con una apertura de malla de 335u y 600u para el estudio de zooplankton e ictioplancton. Las muestras de zooplankton obtenidas fueron preservadas con formaldehído al 4%.

Para determinar el volumen de agua filtrada se utilizaron flujómetros previamente calibrados para obtener las revoluciones/segundo para luego aplicar las fórmulas descritas en el manual de Boltovskoy (1981).

En el laboratorio con la ayuda del submuestreador de Folsom, se procedieron a extraer alícuotas representativas de las muestras. Luego se procedió a efectuar el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras para determinar la composición y abundancia de la comunidad del zooplankton.

Posteriormente se procedió a separar los huevos y larvas de peces para determinar la dominancia de las principales familias de ictioplancton.

Finalmente los resultados obtenidos fueron estandarizaron en organismos/100m³ para zooplankton y para el ictioplancton se expresa número de huevos y larvas de peces/ 10 m².

Con el propósito de conocer la composición faunística del zooplankton se determinaron los parámetros comunitarios tales como la constancia y dominancia numérica. La constancia se calculó mediante la relación porcentual existente entre el número de muestras en las que se encontró cada grupo y el total de muestras de cada estrato; mientras que la dominancia numérica se obtuvo mediante la relación porcentual entre el número de zoopláncteres de cada grupo con respecto al total de especímenes colectados en cada estrato. Los grupos se clasificaron de acuerdo a la escala propuesta por Bodenheimer (1955), referido en Mujica y Ascencio (1985).

Para la identificación taxonómica y clasificación del zooplankton se utilizaron las claves de Tregóuboff y

Rose (1957); Bonilla (1983); Gasca y Suárez (1996) y De Boyd, (1977).

Para la identificación taxonómica del Ictioplancton se utilizaron claves de Balbotin y Garretón (1977); Alhstrom y Moser (1980).

Resultados

Clorofila *a*

NOVIEMBRE 2000: Se registraron altas concentraciones de clorofila *a* en la capa superficial con valores que fluctuaron entre 1.65 -2.02 mg/m³ (Estaciones 3 y 5). Las menores concentraciones se observaron en la estación 4 con 0.33 mg/m³ (Fig. 2).

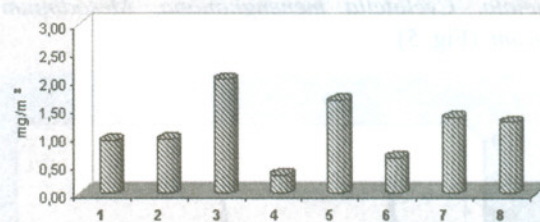


Figura 2. Variabilidad superficial de Clorofila *a* en la Isla Santay durante noviembre del 2000.

ENERO 2002: Temporalmente se encontraron repuntes de clorofila en las estaciones 1-2 con rangos entre 2.76-2.84 mg/m³. Los menores valores se observaron en la estación 6 con 0.78 mg/m³ (Fig. 3).

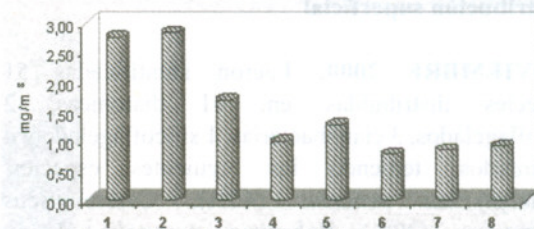
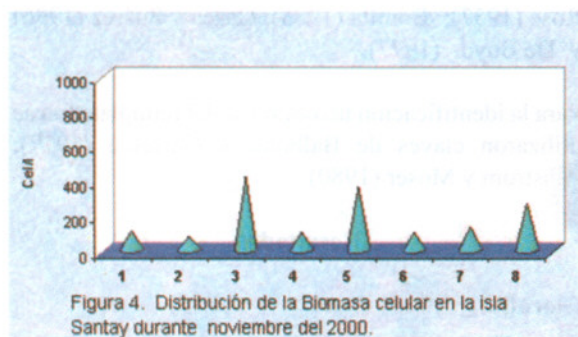


Figura 3. Variabilidad superficial de Clorofila *a* en la Isla Santay durante enero del 2002.

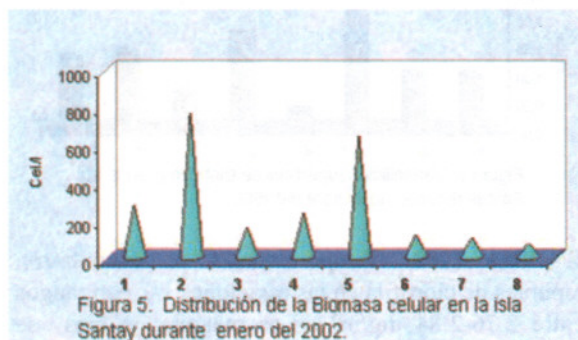
Contajes Celulares

NOVIEMBRE 2000: Se registraron incrementos en agua superficial en las estaciones 3 y 5 con valores de 857.657-989.604 cel/l. La menor concentración se observó en la estación 2 con 183.784 cel/l. Se registró un total de 38 especies.

La biomasa está representada por las siguientes especies: *Paralia sulcata*, *Coscinodiscus excentricus*, *C.perforatus*, *Coscinodiscus sp.*, *Cyclotella meneghiniana* (Fig. 4).



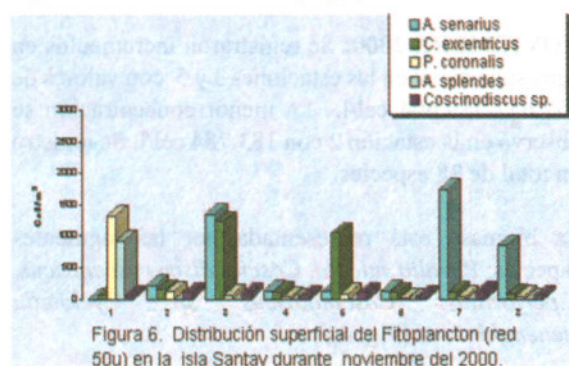
ENERO 2002: Se observaron incrementos de la biomasa fitoplanctónica en agua superficial en las estaciones 2 y 5 con rangos entre 1'515.037- 1'821.343 cel/l. La menor biomasa celular se encontró en la estación 8 con 188.496 cel/l. Las especies representativas fueron *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus excentricus*, *Pyxidicula cruciata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Mesodinium rubrum* (Fig. 5).



Fitoplancton (red 50u)

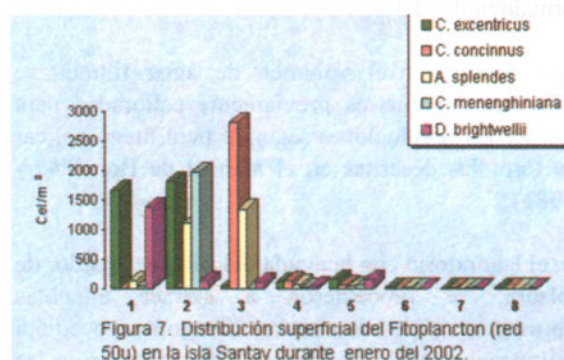
Distribución superficial

NOVIEMBRE 2000: Fueron identificadas 51 especies distribuidas en: 41 diatomeas, 2 dinoflagelados, 3 cianobacterias, 1 silicoflagelado y 4 tintinnidos, teniendo las siguientes especies: *Actinopterychus senarius* (40%), *Coscinodiscus excentricus* (30%) *Polymixis coronalis* (15%), *Actinopterychus splendens* (10%), *Coscinodiscus sp.* (5%). La abundancia relativa fue de 1.740 cel/m³ registrado en la estación 7 (Fig.6).



En esta área se observó una salinidad promedio de 11.4 UPS y una temperatura promedio de 25.5° C, con una relativa tasa de oxigenación registrándose un valor promedio de 3.4 ml/l, durante noviembre del 2000.

ENERO 2002: Se identificaron 38 especies distribuidas en: 32 diatomeas, 3 dinoflagelados, 1 cianobacteria y dentro del microzooplancton 2 tintinnidos. La abundancia fue alta con 14.347 cel/m³ en comparación al año 2000. Las especies representativas en su abundancia fueron: *Coscinodiscus excentricus* (45%), *Coscinodiscus concinnus* (20%), *Actinopterychus splendens* (10%), *Cyclotella meneghiniana* (5%), *Dityllum brightwellii* (2%), Fig. 7

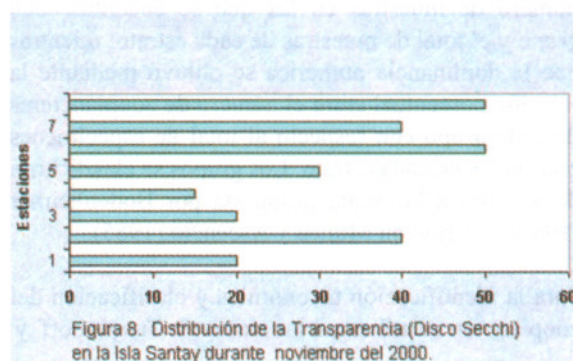


Los valores promedios de Salinidad, Temperatura y Oxígeno fueron de 11.56 UPS, 28.2 °C y 3.4 ml/l respectivamente.

Transparencia

Los valores obtenidos de transparencia por materia en suspensión en la columna de agua determinados con el disco Secchi. Durante el año 2000 los rangos oscilaron entre 0.15- 0.50 centímetros.

En el año 2002 la transparencia alcanzaron bajos de intensidad lumínica con rangos entre 0.15-0.40 cm, los que representa una alta productividad primaria (Fig.8-9).



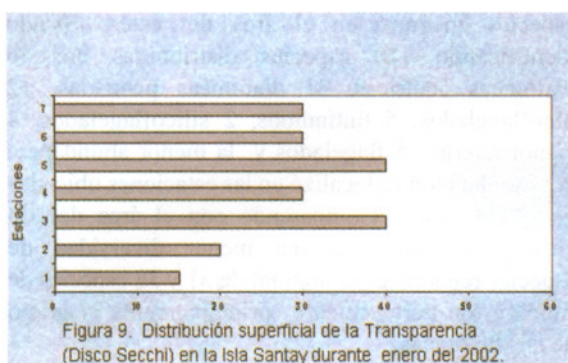


Figura 9. Distribución superficial de la Transparencia (Disco Secchi) en la Isla Santay durante enero del 2002.

Zooplankton e Ictioplancton

Distribución Y Abundancia: Noviembre 2000

El zooplankton constituido por la presencia de microcrustáceos se registraron su mayor abundancia en las estaciones 1 y 4 representado por 45000 Org./100 m³, valor aproximado se registró en las estación 6 siendo constantes y dominantes en toda el área de estudio (Fig. 10).

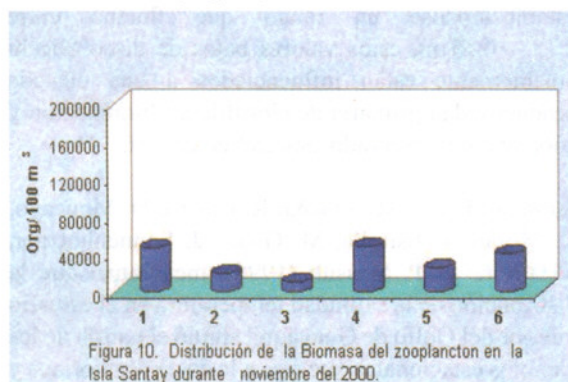


Figura 10. Distribución de la Biomasa del zooplankton en la Isla Santay durante noviembre del 2000.

La mayor abundancia de ictioplancton se observaron en las estaciones 3 y 6 donde las larvas de peces registraron valores comprendidos entre 3300 a 3500 huevos/10 m².

La comunidad zooplanctónica presentó una baja diversidad de organismos, representada principalmente por larvas y alevines de peces dentro de los cuales la especie *Anchoa sp.* perteneciente a la familia Engraulidae y representó el 90 % del ictioplancton, mientras que familia Plecostomidae registró una especie representado por *Plecostomus spinosissimus*.

Los microcrustáceos ocuparon el segundo lugar en importancia, siendo las zoeas de brachiuras 4% y Nauplios de cirripedios 4%, quienes dominaron numéricamente, además se registraron copépodos 2% (Fig. 11).



Figura 11. Abundancia de los principales grupos del zooplankton en la Isla Santay durante noviembre del 2000

Se encontró algunos ejemplares de camarones juveniles pertenecientes a la especie *Protrachypene precipua* Burkenroad, 1943.

Distribución y Abundancia: Enero 2002

En las estaciones 3 y 6 se registraron una biomasa zooplanctónica con rangos que oscilan entre 126000 a 175000 Org/100m³, con una media poblacional que supera los 83700 Org/100m³ considerándose a esta área como la de mayor productividad secundaria. (Fig. 12).

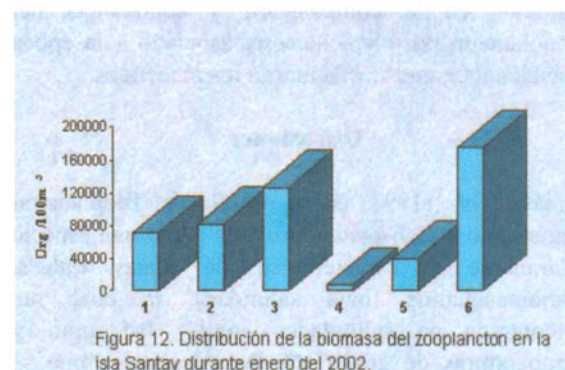


Figura 12. Distribución de la biomasa del zooplankton en la Isla Santay durante enero del 2002.

En cuanto a su composición y abundancia en esta área se destaca la dominancia de la taxa Zoeas de brachiuras con 164000 Org/100m³ encontrados en la estación 6.

Otros grupos importantes del zooplankton que presentó una considerable abundancia fueron los Nauplios de cirripedios con media poblacional de 4800 Org/100m³.

Con respecto a la composición de la biomasa zooplanctónica se resalta la constancia y dominancia de los principales grupos destacándose los Nauplios de cirripedios 34%, copépodos 26%, seguido de Zoeas de brachiuras con el 25%, Larvas de peces 7%, Larvas de poliquetos 6% y finalmente el grupo Quetognatos con el 2% (Fig. 13).



Figura 13. Abundancia de los principales grupos del zooplancton en la Isla Santay durante enero del 2002.

En cuanto al ictioplancton se registraron una escasa abundancia de larvas y alevines de peces con un rango entre 30 a 600 larvas de peces/10m² destacándose las familias Engraulidae con una media poblacional de 150 larvas de peces/10m².

Comparando la información obtenida se puede observar que la abundancia zooplanctónica registrada en el 2000 fue menor y se observó un incremento de la biomasa durante el 2002, sin embargo en la fracción que corresponde al ictioplancton se registró un patrón inverso, este cambio en la composición y abundancia del zooplancton posiblemente este asociado a la época estacional en que se efectuaron los muestreos.

Discusiones

Cajas *et al.*, (1998) en su estudio del fitoplancton registraron a *Polymyxa coronalis* como una especie dominante y característica de aguas dulces, pleiomesohalina (baja salinidad), la cual fue encontrada en salinidades entre 0-5 ppm y temperaturas de 26-30° C. De tal manera que se observó actualmente variaciones en la composición en la comunidad del fitoplancton, siendo muy abundante las especies *Skeletonema costatum* y *Coscinodiscus excentricus* en términos de biomasa celular durante el 2002.

(Cullen, Reid y Stewart 1982) consideran a la clorofila *a*, como un indicador de biomasa fitoplanctónica, y es utilizada para definir zonas potencialmente productivas, a pesar de que no en todos las áreas existe una alta correlación entre clorofila *a* y el número de células fitoplanctónicas. Sin embargo durante el período en estudio se estableció que durante el año 2002 se presentó altas concentraciones de clorofila *a* y coincidió con abundante biomasa celulares de fitoplancton.

Tapia, (2002) determinó en su estudio en el estuario interior, que la mayor diversidad y abundancia de

especies encontró en el área del estero Salado identificando 110 especies distribuidas en: 46 diatomeas céntricas, 31 diatomeas pennadas, 12 dinoflagelados, 5 tintinnidos, 2 silicoflagelados, 4 cianobacterias, 5 flagelados y la menor abundancia del fitoplancton se localizó en las estaciones ubicadas en el río Daule. Comparando con el área del río Guayas se establece una menor diversidad de especies registrándose un total de 51 y 38 especies de fitoplancton perteneciente principalmente al grupo de las diatomeas.

Cabe destacar que las especies que se observaron durante los años 2000 y 2002 en estudio fueron *Coscinodiscus excentricus* y *Actinopteryx splendens*, estas especies son propias de ambientes marinos, estuarinos y fueron muy abundantes durante el 2002. Tapia, (2004) efectuó un estudio en el 2004 en el río Guayas determinó que la transparencia del disco secchi registró un rango entre 0.60 a 1.40 metros de profundidad y comparando con los datos obtenidos durante los años 2000 y 2002 fueron menores estableciéndose un rango que fluctuó entre 0.15 – 0.55 m, estos valores bajos de disco Secchi posiblemente están influenciados a una elevada productividad primaria de clorofila *a*, fitoplancton y zooplancton observado especial en el 2002.

Suércum R., A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, M. Gualé, J. Sonnenholzner, M. Freire y P. Massuh (1998), mencionan que la distribución de la salinidad temperatura en el estuario interior del Golfo de Guayaquil siguió el patrón de los cambios estacionales que rige a la costa ecuatoriana y dentro del río Guayas se deben a factores tales como mareas, que influyen en el proceso de mezcla del agua dulce y salina. Durante el año 2000 se registró valores promedio de temperatura de 25.5° C y se incrementó a 28.2° C durante el 2002, en cuanto a los valores de salinidad se presentaron similares con valores que fluctuaron entre 11.4 – 11.5 UPS y un comportamiento similar se observó con el parámetro oxígeno disuelto registrándose valor promedio de 3.4 ml/l durante los años 2000 y 2002. A pesar de las condiciones ambientales registradas en la temperatura superficial en el humedal de Santay durante el período en estudio, se observó una baja biomasa zooplanctónica durante el 2000 y posteriormente se determinó un incremento de la biomasa zooplanctónica y diversidad de grupos del zooplancton, durante el 2002.

Guzmán, R, *et al.*, (1981) en el estudio ecológico del Mesoplancton del golfo de Guayaquil: Abundancia, y relaciones entre el estuario del río Guayas y el océano categorizó 2 áreas de productividad planctónica la

primera se localizó al sur de la isla Puná en el punto de confluencia de las aguas marinas con las provenientes del río Guayas, a pesar de nuestro estudio se desarrolló alrededor de la isla Santay se puede indicar que este ecosistema presenta variaciones temporales en cuanto a la composición y especialmente en la abundancia de los primeros eslabones de la cadena trófica, evidenciándose una mayor productividad primaria, biomasa celular de fitoplancton y biomasa de organismos de zooplancton durante el 2002, en comparación al 2000.

Luzuriaga, (1981) en su estudio de la distribución y migraciones verticales del zooplancton en el golfo de Guayaquil, determinó que la mayor concentración de biomasa del zooplancton se encuentran en las zonas de mezclas de aguas oceánicas y continentales (Canal de Jambelí) y los principales grupos componentes de esta biomasa fueron: Copépodos, Ostrácodos, Larvas de crustáceos y Quetognatos. Comparando con la composición de los grupos zooplancónicos observados en el humedal de la isla Santay se puede indicar que existen patrones de distribución en la composición del zooplancton diferentes siendo muy abundantes las Larvas de peces representados por el Género *Anchoa* sp durante el 2000 y estas poblaciones disminuyeron en el 2002 presentándose otros grupos abundantes tales como Nauplios de cirripedios, Zoeas de brachiurios y Copépodos.

Conclusiones

- Durante el año 2002 se observaron núcleos de clorofila y una mayor productividad primaria, resaltándose las especies dominantes a *Actinopterygus senarius*, *Coscinodiscus excentricus* y *C. concinnus* especies propias del ecosistema estuarino, en comparación al año 2000.
- Las mayores biomásas celulares se registraron en las estación 2 coincidiendo con los mayores núcleos de clorofila a durante el año 2002.
- Patrón similar se determinó en la abundancia de zooplancton estableciéndose una variabilidad en la composición de los principales grupos y especies, de tal manera que en el 2002 se determinó una mayor abundancia de zooplancton en comparación al 2000, principalmente la época se considera como un factor que posiblemente influenció en los cambios estructurales en la comunidad zooplancónica en el humedal de la isla Santay.

Agradecimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento a los Directivos del Instituto Oceanográfico de la Armada por la ayuda brindada para efectuar la presente investigación. Al TN-NV. Aurelio Aldas Jefe del Departamento Ciencias del Mar, a la Dra. Elena Gualancañay y Dr. Manuel Cruz por las valiosas sugerencias emitidas al presente trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Alhstrom & Moser. 1980.** Identifications of pelagic marine fish eggs. Calcofi. Rep., Vol. XXI.
- Arcos, F. 1978.** Distribución de la biomasa planctónica y copépodos en la parte Interior del Golfo de Guayaquil. Rev. Comisión Permanente del Pacífico Sur No 9:41-50.
- Balbotín, N. F y M. Garreton. 1977.** Desove y primeras fases de desarrollo de la sardina española *Sardinops sagax*. Rev. Biol. Mar. Dep. oceanol. Univ. Chile. 16(2): 171-181.
- Bonilla D. 1983.** Estudio Taxonómico de los Quetognatos del golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 2 No. 2 : 509-567.
- Boltovskoy, D. 1981.** Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata Argentina: 759- 789.
- 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.
- Cómite Ecológico del Litoral. 2002.** Plan de manejo del Humedal Isla Santay. Guayaquil- Ecuador: 8-32.
- Cullen, & Stewart. 1982.** Phytoplankton in the surface and chlorophyll maximum of southem. California in august, 1978. J.Plank. Res. 4:665-694.
- Cupp, E. 1943.** Marine plankton diatomns of west coast. Bulletin Scripps Institution of Oceanography of the University of California. Eds H.Sverdrup
- De Boyd, S. 1977.** Guide to Marine Coastal plankton and invertebrate larvae. Department of biology west valley community college, California.

- Gasca, R. & E. Suárez. 1996.** Introducción al zooplancton marino (ECOSUR-CONACYT), D.F México.
- Guzmán, R., R. Repelin, M. Luzuriaga, D. Hinostroza, & M. Villaroel. 1981.** Estudio ecológico del mesoplancton del Golfo de Guayaquil: Abundancia, ciclos nictimerales y relaciones entre el estuario del Río Guayas y el océano. Bol. Cient. Téc., INP. Vol. 4 No. 2.:1-45.
- Luzuriaga, M., 1981.** Distribución y migraciones verticales del zooplancton en el Golfo de Guayaquil. Revista de ciencias del Mar y limnología. INP 1(1): 9-35p.
- 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 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador: 387-404 .
- ECOCIENCIA, 2001.** Inventario de Humedales del Ecuador. Humedales interiores Provincia del Guayas:1-209.
- Jiménez, R. 1975.** Composición y variaciones del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Naturales, 44p.
- Jiménez, R. 1983.** Diatomeas y dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2): 193-282.
- Jiménez, R., de Barniol, L., Machuca, M., Quinde, W. 1996.** Informe Preliminar Sobre La Mortalidad de Bagres Marinos en el Río Guayas, Ecuador. Acuicultura del Ecuador : 23- 33.
- Luzuriaga de Cruz, M. 1988.** Crustáceos zooplanctónicos y materia orgánica en Manglares del Golfo de Guayaquil. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Rev. Pacífico Sur (Número Especial): 113-125.
- Moreno, J., S. Licea y H. Santoyo. 1996.** Diatoms del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur: 1-280.
- Mujica, A. & U. Asencio. 1985.** Larvas de peces, Eufáusidos y Estructura Comunitaria del zooplancton del Estrecho Bransfield (Crucero Sibex-Inach, 1984). Serie Científica. INACH, 3: 159-184 .
- Naranjo, C. 2002.** Zooplancton en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, durante mayo del 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR, Vol 11, No 1.:85-96.
- Naranjo, C. 2003.** Zooplancton en el estuario interior del Golfo de Guayaquil, durante mayo del 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR, Vol 11, No 1. :85-96.
- 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 methodology, 1, Unesco :9-18.
- Semina G., 1967.** Phytoplankton: In the Biology of the Pacific Ocean: party I, Plankton.
- Suéscom, R. de, A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, Freire y P. Massuh. 1998.** Condiciones físicas, químicas y biológicas del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil durante 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca , Guayaquil, Ecuador :183-240.
- Stevenson, M. 1981.** Variaciones estacionales en el Golfo de Guayaquil, un estuario tropical. Boletín científico y técnico (INP), 4 (1):5-28.
- Tapia, M. 2002.** Estudio de las Comunidades del Fitoplancton en los ríos Daule, Guayas y Estero Salado. Acta Oceanográfica del Pacífico, 10(1): 69-84.
- Tapia, M. 2004.** Estudio de Impacto Ambiental para el dragado del delantal de los muelles y áreas anexas al Puerto Marítimo de Guayaquil. Informe técnico de INOCAR- APG.
- Tapia, M. 2006.** Variación estacional del fitoplancton en una estación fija en el Estero del Muerto, durante los años 1999-2000-2001. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 13(1): 51-64.
- Tregouboff, G. & M. Rose. 1957.** Manuel de Plantonologie Mediterrameene. Centro National de la Recherche Scientifique, París. Tomo 2.

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

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