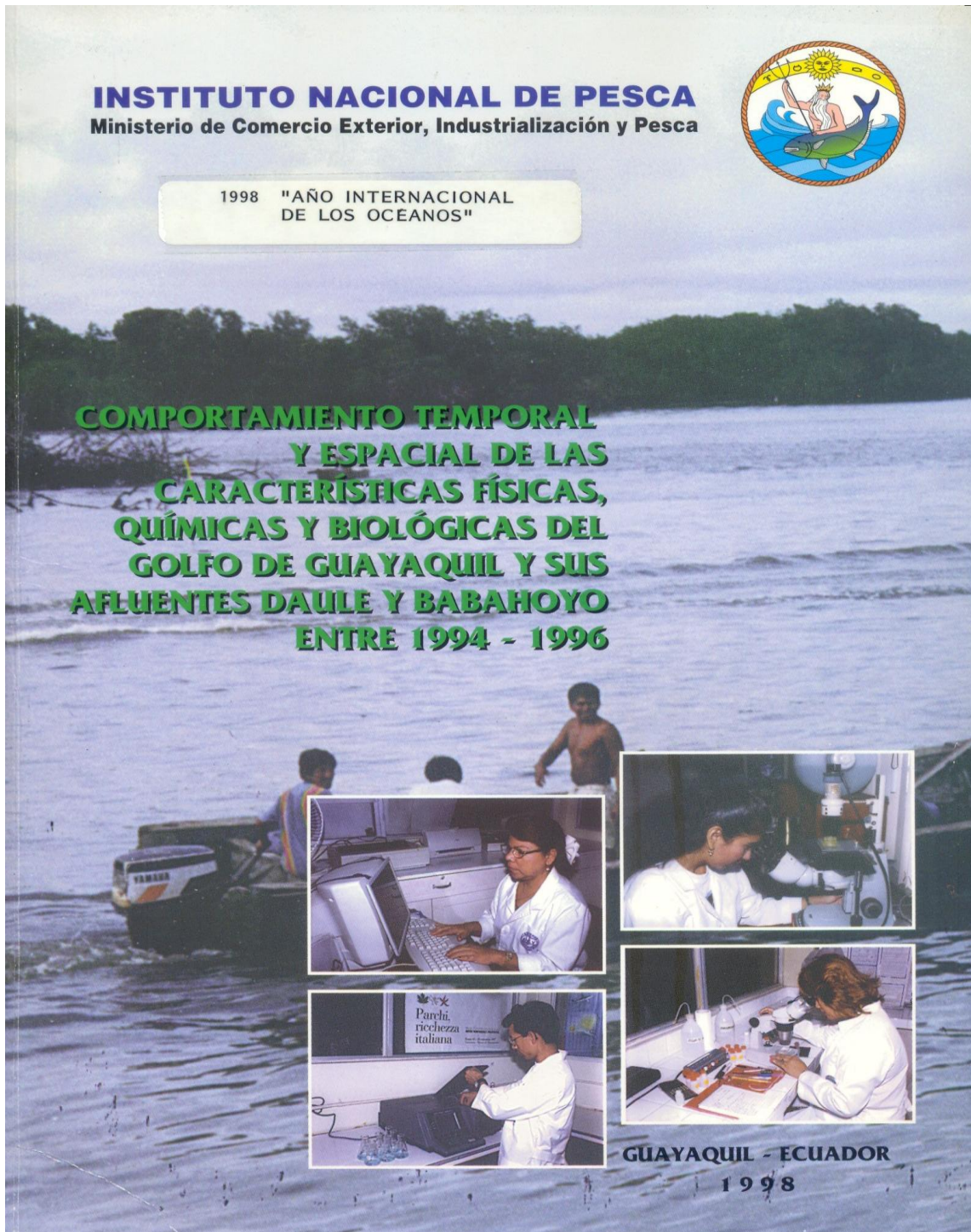


INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca



1998 "AÑO INTERNACIONAL DE LOS OCEANOS"

COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL GOLFO DE GUAYAQUIL Y SUS AFLUENTES DAULE Y BABAHOYO ENTRE 1994 - 1996



GUAYAQUIL - ECUADOR
1998



REPÚBLICA DEL ECUADOR



COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL GOLFO DE GUAYAQUIL Y SUS AFLUENTES DAULE Y BABAHOYO ENTRE 1994-1996.

Contenido

Sección 1

Algunas Características Geográficas Y Oceanográficas Del Estuario Interior Del Golfo De Guayaquil Y Sus Afluentes Daule Y Babahoyo. **Pesantes Vignano, Francisco.**3

Sección 2

Condiciones Físicas y Químicas de los Ríos Babahoyo y Daule Durante 1994-1996. **Suércum, Rocío de, A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, M. Guale, y J. Sonnenholzner.**15

Comunidades del Fitoplancton en el Río Babahoyo. **Cajas C. de, L., M. Prado y O. Moya.**41

Bioecología de los Peces del Río Babahoyo y Perspectivas de su Cultivo. **Florencio, A., M. Cadena, O. Moya y F. Villamar.**59

El Plancton de la Cuenca Inferior del Río Daule y Algunos Aspectos Ecológicos. **Cajas de L., M. Prado y C. Domínguez.**.....119

Comunidades del Fitoplancton en los Ríos Daule y Guayas. **Cajas de, L., D. Coello y O. Moya.**161

Sección 3

Condiciones Físicas, Químicas y Biológicas del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil Durante 1994-1996. **Suércum, R. de, A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, M. Guale, J. Sonnenholzner, M. Freire y P. Massuh.**181

Características Físico-Químicas de los Sedimentos del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil y Sus Afluentes Daule y Babahoyo. **Chalén, F., E. Pérez y P. Macías**..... 241

Comunidades del Fitoplancton y Zooplancton en el Estuario Interior del Golfo de Guayaquil. **Cajas C. de, L., D. Coello, C. Domínguez**..... 259

Microflora Bacteriana De Las Aguas Del Estuario Interior Del Golfo De Guayaquil. **Pin, G., F. García y M. Castello** 285

Distribución y Abundancia de Larvas y Postlarvas de Camarones Marinos y Fauna Acompañante en el Estuario Interior del Golfo de Guayaquil. **García-Sáenz, R., R. Peláez, J. Lindao, G. Calderón y G. Morales**..... 303

Distribución y Abundancia de Caridea (Crustacea:Decapoda) en el Estuario Interior del Golfo de Guayaquil, Durante Enero-Marzo de 1996. **Calderón, G. y R. García-Sáenz**. 355

Distribución y Abundancia de Callinectes (Crustacea:Portunidae) en el Estuario Interior del Golfo de Guayaquil, Durante 1995. **García-Sáenz, R. y R. Peláez**. 369

Sección 3

Estuario exterior

Relaciones de Abundancia entre Fitoplancton e Ictioplancton con Énfasis en la Familia Engraulidae, en el Golfo de Guayaquil. **María Luzuriaga de Cruz, D. Ortega, E. Elías y M. E. Flores**. 385

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS Y OCEANOGRÁFICAS DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL Y SUS AFLUENTES DAULE Y BABAHOYO

SOME GEOGRAPHIC AND OCEANOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE INNER ESTUARY OF THE GULF OF GUAYAQUIL AND ITS TRIBUTARIES DAULE AND BABAHOYO

Pesántes Vigano, Francisco

Resumen.-

La Cuenca del Guayas con un área total de 32.600 km² comprendida entre los Andes y la cordillera costera Chongón-Colonche y ubicada entre 00° 30', 02° 30'S y 78°, 80°W, constituyendo la cuenca más importante del Pacífico suroriental. Su relieve varía de acuerdo a la cota, ondulado de 54 a 4.200 m, plana y uniforme de 3 a 46 m. El Golfo de Guayaquil, dividido en estuario interior y exterior por el margen occidental de la Isla Puná, barrera natural que define el Canal del Morro y el de Jambelí, este último comunica con el Río Guayas y con el Estero Salado. La morfología del golfo es muy variable, pero lo más significativo de los seis sectores que forma, es el más grande sistema de manglares del país y del Pacífico suroriental es uno de los ecosistemas más variados en recursos con que cuenta la región. Al Golfo desembocan un gran número de ríos cuyos caudales van desde 6 m³.s⁻¹ a 1.000 m³.s⁻¹, dependiendo del período estacional. El clima de la cuenca es variado, abarca el clima tropical, tropical monzón y tropical seco, con temperaturas que van de 21.0 y 24.0° C en Santo Domingo, y entre 24.0 a 27.0° C en Babahoyo. Su pluviosidad varía entre 2.000 mm anuales en la zona septentrional (cota de 1.500 a 2.000 m), y 200 mm en la Península de Santa Elena.

Palabras claves: Cota, estuario interior y exterior, ecosistema

Abstract.-

The Guayas river basin has a total area of 32.600 km² located between the Andes and the coastal mountain chain Chongón-Colonche, and at 00°30', 02°30'S and 78°, 80°W; it is the most important river basin in the south eastern Pacific. Its reliefs changes according to the elevation which varies from 54 to 4.200 m, flat and uniform from 3 to 46 m. The Gulf of Guayaquil, divided into an inner and outer estuary by the western verge of the Puná island, natural barrier which defines the Morro and Jambeli channel, the latter connects to the Guayas

river with the Estero Salado. The morphology of the gulf is very variable, but the most relevant of the six areas with forms is the largest mangrove system of the country and of the south eastern Pacific. It is one of the ecosystem with the most varied resources that the region count on. A lot of rivers drain into the Gulf which volúmenes vary from $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ to $1.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ depending on the seasonal period. The river basin's weather is variable, goes from tropical monzon, dry tropical with temperature ranging from 21.0 to 27.04°C in Santo Domingo, and from 24.0 to 27.0°C in Babahoyo. Its pluviosity varies from 2000 mm yearly in the septentrional zone (elevation of 1.500 to 2.000 m) to 200 mm in the Sta. Elena Peninsula.

CONDICIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS RÍOS BABAHOYO Y DAULE DURANTE 1994-1996

PHYSICAL AND CHEMICAL CONDITIONS OF THE BABAHOYO AND DAULE RIVERS DURING 1994-1996.

Sués cum, R. de, A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, M. Guale, y J. Sonnenholzner

Resumen.-

Se realizó un estudio físico y químico en las aguas de los ríos Babahoyo y Daule, principales tributarios de la cuenca del río Guayas. El estudio comprendió los meses entre febrero de 1994 y marzo de 1996. En el río Babahoyo se seleccionaron cinco estaciones y en el río Daule seis estaciones. Las muestras de agua fueron tomadas a 0.5 m (superficie) y a 3 m de profundidad. Los parámetros investigados fueron: temperatura, transparencia, oxígeno disuelto, nutrientes inorgánicos (fosfato, nitrato, nitrito, amonio y silicato), clorofila "a", carbón orgánico particulado y metales pesados (Cobre, Zinc, Cadmio y Plomo). Se observó una marcada diferencia entre los valores obtenidos durante la estación seca y la lluviosa de los años 1994 y 1995. El silicato mantuvo una estrecha relación con los metales Zinc y Plomo. En el río Babahoyo los coeficientes de correlación entre los valores de silicato y Zinc durante 1994 y 1995 fueron 0.80 y 0.84, respectivamente. Los de Silicato y Plomo fueron de 0.86 y 0.70 durante los años 1994 y 1995, respectivamente. En el río Daule los coeficientes de correlación de Silicato y Zinc fueron de 0.86 en 1994 y 0.78 en 1995 y de Silicato y Plomo fueron de 0.79 y 0.80 para 1994 y 1995, respectivamente.

Palabras claves: Río Babahoyo, Río Daule, Parámetros físicos, Nutrientes inorgánicos, Metales pesados, Clorofila "a".

Abstract.-

Physical and chemical studies were carried out in the Babahoyo and Daule rivers, the main tributaries of the Guayas river. The study included the period between February 1994 and March 1996. Five sampling sites in the Babahoyo river and six in the Daule river were selected. Water samples were taken at 0.5 m (surface) and 3 m depth. The analyzed parameters were: temperature, transparency, oxygen dissolved, inorganic nutrients (phosphate, nitrate, nitrite, ammonium and silicate), chlorophyll "a", particulate organic carbon and heavy metals (Copper, Zinc, Cadmium and Lead). Marked differences were found

between the values obtained during the dry and rainy seasons of 1994 and 1995. Silicate kept a tight relationship with some heavy metals such as: Zinc and Lead. In the Babahoyo river correlation coefficients between the values of silicate and Zinc were 0.86 in 1994 and 0.78 in 1995 and for Silicate and Lead were 0.79 and 0.80 for 1994 and 1995, respectively.

COMUNIDADES DEL FITOPLANCTON EN EL RIO BABAHOYO

PHYTOPLANKTON COMMUNITIES IN THE BABAHOYO RIVER

Cajas C. de, L., M. Prado y O. Moya.

Resumen.-

Entre febrero de 1994 y marzo de 1996, se realizó el estudio cualitativo y cuantitativo del fitoplancton en la zona del río Babahoyo entre las poblaciones de Durán y Samborondón. La colecta del material planctónico se realizó en seis estaciones, a 3 m de profundidad con redes tipo Hensen de 55 μm . Se registraron 175 especies, siendo las más abundantes el grupo de las Chrysophytas con el 74.6% de la biomasa total. La especie que predominó en toda el área de estudio fue *Polymyxus coronalis*, causando florecimientos los mismos que junto a la baja diversidad obtenida, estarían dándole características eutróficas al río Babahoyo.

Palabras claves: Fitoplancton, Río Babahoyo, comunidades.

Abstract.-

Between February 1994 and March 1996, there were made qualitative and quantitative phytoplankton study in the Babahoyo river, between Duran and Samborondón, 6 different phytoplankton stations, were surveyed, for each station vertical drags were done in a water column of 3m depth by using a 55um of light net. Registry 175 species, and found more in abundant the Chrysophytas type with 74.6% from the total biomass. The predominant species in the whole study area with blooming cause. Were *Polymyxus coronalis* that all together with the results of the statistical index, determined the low diversity, there were giving eutrophics characteristics to the Babahoyo River.

BIOECOLOGÍA DE LOS PECES DEL RIO BABAHOYO Y PERSPECTIVAS DE SU CULTIVO

FISH BIOECOLOGY OF BABAHOYO RIVER AND CULTURE

Florencio, A., M. Cadena, O. Moya y F. Villamar

Resumen.-

Se realizaron estudios bioecológicos en una población de peces del río Babahoyo, en el período comprendido entre marzo de 1994 a febrero de 1995, en las poblaciones de Zapotal, Ventanas, Catarama, Río Chico, Babahoyo y Samborondón. En lo referente a aspectos bioestadísticos, se calculó la relación longitud total-peso total, fecundidad y alimentación. Los rangos físicos y químicos analizados se ajustaron dentro de los parámetros normales para el desarrollo de la actividad pesquera. Del análisis de los 1.564 peces se observó un crecimiento alométrico positivo para *Leporinus ecuadoriensis* $b = .2117$, *Ichthyoelephas humeralis* $b = 2.9496$, *Brycon dentex* $b = 3.441$. La fecundidad se determinó mediante el método gravimétrico, calculándose para *I. humeralis* un máximo de 596.187 ovocitos, y para *B. dentex* 224.342 ovocitos. En el análisis del contenido estomacal se encontró que *Rhamdia cinerascens*, *Hoplias microlepis*, *Cetopsogiton occidentalis* y *B. dentex* se alimentan de peces y camarones. *L. ecuadoriensis* incluye en su dieta vegetales, insectos, detritus y fauna de pequeño tamaño. La dieta de *I. humeralis* estaba constituida por diatomeas pennadas de los géneros *Navicula*, *Gomphonema*, *Fragilaria* y *Surirella*. En el fitoplancton se encontró las crisofitas céntricas en un 53.0 %, dentro de las cuales predominó *Polymyxus coronalis*. Las diatomeas pennadas típicas de agua dulce en un 46.0 %. En la estación de Babahoyo la equitabilidad fue de 1.4 y 1.6 bits, sin dominancia de especies. En el análisis de ictioplancton se observó que la estación de Samborondón presentó la mayor concentración de larvas de peces siendo las más comunes *Anchoa sp.*, *Scynoscion sp.*, *Gobius sp.* Se observó también en Samborondón la mayor abundancia de fauna acompañante, identificándose 14 grupos, siendo los más representativos Carídeos, Cladóceros, Conchostraca y Copépodos.

Palabras claves: Río Babahoyo, ecosistema, bioecológico, limnobios, halobios, alométrico, fitoplancton, ictioplancton.

Abstract.-

Bioecological studies in fish were carried out along Babahoyo river, in the urban areas of Zapotal, Ventanas, Catarama, Río Chico, Babahoyo and Samborondón during march of 1994 and february of 1995, Bioestadistical



analysis were applied to total length and total weight versus fecundity and feeding. The physical and chemical rates found were located within the normal parameters for the growth fisheries. A population of 1.564 fish was studied showing a positive allometric growth tendency for *Leporinus ecuadoriensis* ($b = 3.2117$), *Ichthyoelephas humeralis* ($b = 2.9496$), *Brycon dentex* ($b = 3.441$). The fecundity rates were determined by gravimetric methods which showed a maximum of 596.187 oocytes for *I. humeralis* and 224.342 for *B. dentex*. The gut content analysis showed that the following species: *Rhamdia cinerascens*, *Hoplias microlepis*, *Cetopsogiton occidentalis* y *B. dentex* fed on prawns and fish. The diet of *L. ecuadoriensis* consisted of vegetables, insects, detritus and small fauna. The diet of *I. humeralis* consisted of pennate diatoms of the following genus *Navicula*, *Gomphonema*, *Fragillaria* y *Surirella*. In the phytoplankton were found 53.0% of centric crysophytas being the predominant species *Polymyxus coronalis*. The typical fresh-water pennate diatoms were present in a 46.0%. In the Babahoyo station an equitability of 1.4 and 1.6 bits were found without any dominant species. The ichthyoplankton analysis showed that among the stations the Samborondón one had the major fish larvae concentration being the most common: *Anchoa sp.*, *Scynoscion sp.* and *Gobius sp.* The major abundance of companion fauna was found in Samborondón station and 14 groups of organisms were identified being the most representatives: Caridea, Cladocera, Conchostraca and Copepds.

EL PLANCTON DE LA CUENCA INFERIOR DEL RIO DAULE Y ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS

PLANKTON IN THE LOWER RIVER BASIN OF THE DAULE RIVER AND SOME ECOLOGICAL ASPECTS

Cajas de, L., M. Prado y C. Domínguez.

Resumen.-

Se estudiaron 208 muestras de plancton de la cuenca inferior del río Daule obtenidas desde febrero de 1994 a marzo 1996, mediante arrastres verticales desde 0 a 3 m de profundidad utilizando redes tipo Hensen de luz de malla de 55 y 200 μm para fito y zooplancton respectivamente. La biomasa fito y zooplanctónica obtenida se relacionó con parámetros físicos, químicos y biológicos como temperatura, pH, disco secchi, salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, carbón orgánico, metales (cadmio, cobre, zinc, plomo), y clorofila *a*. En la biomasa fitoplanctónica las Chrysophytas presentaron concentraciones superiores al 90.0 % siendo *Polymyxus coronalis* el componente más importante y abundante en la mayor parte del río especialmente en Daule y Nobol durante noviembre y diciembre de 1994 y 1995, sus menores concentraciones se observaron de febrero a mayo de los mismos años. Otras especies acompañantes fueron *Melosira granulata*, *Melosita italica* y *Fragilaria longissima*. Dentro del zooplancton la mayor densidad de organismos se observó en octubre y la mínima en agosto de 1994. Las especies más notables fueron: Copépodos ciclopoideos, nauplios de copépodos, *Bosmina sp*, *Moina sp*, *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis sp*, *Keratella sp*, *Brachionus sp*.

Palabras claves: Fitoplancton, zooplancton, río Daule.

Abstract.-

A total of 208 samples of plankton from the lower river basin of the lower river were studied. The samples were collected from february 1994 to March 1996, by means of vertical trawls from 0 to 3 m depth using Hensen nets of 55 and 200 μm pore for phytoplankton and zooplankton respectively. Phytoplankton and zooplankton biomass obtained was related to physical, chemical and biological parameters such as temperature, pH, secchi disk, salinity, dissolved oxygen, nutrients, organic carbon, heavy metals (cadmium, cooper, zinc, lead) and chlorophyll. Regarding to the phytoplanktonic biomass, Chrysophytas shown concentrations higher than 90% being *Polymyxus coronalis* part of the river mainly in Daule and Nobol during November and December of 1994 and 1995, its lowest concentrations were seen from

February to May during the same years. Others species were *Melosira granulata*, *Melosita italica* y *Fragilaria longissima* with regard to the zooplankton the biggest density of organisms was observed in October and the lowest in August in 1994. The most important species were: Copépodos cicloides, nauplios de copépodos. *Bosmina* sp, *Moina* sp, *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis* sp, *Keratella* sp, *Brachionus* sp.

COMUNIDADES DEL FITOPLANCTON EN LOS RIOS DAULE Y GUAYAS

PHYTOPLANKTON COMMUNITIES IN THE DAULE AND GUAYAS RIVERS

Cajas de, L., D. Coello y O. Moya.

Resumen.-

Durante febrero 1994 y diciembre de 1995, se llevó a cabo una investigación acerca de la comunidad planctónica presente en la sección inferior del río Daule y a lo largo del río Guayas. El principal objeto de este trabajo fue conocer las características biológicas y la calidad de agua de ambos ríos. Las muestras fueron tomadas de los primeros tres metros de la columna de agua usando una red de 55µm. La biomasa planctónica estuvo dominada por las Chrysophytas con 161 especies. La especie más abundante fue la *Polymyxus coronalis* con una densidad de 1.4×10^5 cel.cm⁻³ encontrada en la estación 6 (Nobol), con pH de 7.7 y 29.2 °C de temperatura promedio. Otras especies mostraron una variación temporal, como *Melosira italica* que presentó una densidad de 1.7×10^4 cel.cm⁻³ durante el verano de 1994. El Índice de diversidad presentó valores inferiores a 1.2 bits por individuo, lo cual probablemente fue debido a la abundancia de *P. coronalis*, sugiriendo que el área estaba orgánicamente contaminada.

Palabras claves: fitoplancton, Río Daule y Río Guayas.

Abstract.-

During february of 1994 and december 1995, was carried out an investigation about the microplanctonic comunity presented in the lower section of the Daule river an along the Guayas river. The principal object of this study was to find out the biological characteristic and hence the water quality of both rivers. Thesamples were gathered from the first three meters of the water column using a net of 55 um of light. The planctonic biomass was dominated by the Chrisophytas with one hundred and sixty one species. The most abundant specie was the Polymyxuscoronalis with a density of 1.4×10^5 cel.cm⁻³. This was found in the station 6 (Nobol) at pH de 7.7 and a temperature of 29.2 °C. other species showed a temporal variation, like the *Melosira italica*, with presented a density of 1.7×10^4 cel.cm⁻³ during the summer of 1994. The diversity index presented lower values than 1.2 bits, wich probably was due to the abundance of P. coronalis, suggesting that the areas was organic polluted.



CONDICIONES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL DURANTE 1994-1996

PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL CONDITIONS OF THE INNER ESTUARY OF THE GULF OF GUAYAQUIL DURING 1994-1996.

Suércum, R. de, A. Maridueña, R. Castro, D. Moncayo, C. Morán, T. Estrella, M. Guale, J. Sonnenholzner, M. Freire y P. Massuh.

Resumen.-

Se reporta un estudio sistemático y continuado en el estuario interior del Golfo de Guayaquil durante febrero de 1994 a marzo de 1996. Se seleccionaron doce estaciones, cinco localizadas en el río Guayas, cuatro en el Estero Salado y tres en el Canal de Cascajal. Se tomaron muestras de agua a nivel superficial de 0.5 y a 3.0 m de profundidad. Los valores promedios de nutrientes inorgánicos disueltos presentaron similitud indicando una intensa mezcla vertical en toda el área estudiada. El comportamiento de los nutrientes en la columna de agua fueron analizados considerando valores de los cocientes, nitrato sobre fosfato, amonio vs nitrito y silicato sobre amonio y nitrito. Los resultados sugirieron que los procesos de nitrificación eran más activos en el Estero Salado que en el río Guayas. Los elementos trazas de metales pesados fueron valorados en la capa profunda (3.0 m). El Cadmio estaría presente en el material fácilmente resuspendible proveniente, posiblemente, del diesel utilizado en la navegación. Se observó a las bacillariophytas en el área del Estero Salado y el Canal de Cascajal como el fitoplancton dominante cuyas concentraciones celulares promedios fueron 1'335.588 cél/l y 1'461.781 cél/l en 1994 y 1995, respectivamente. Las diatomeas más frecuentes fueron *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzchioides*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Coscinodiscus sp* y *Navicula sp*; entre los dinoflagelados estuvieron *Ceratium furca*, *Protoperidinium sp*, *Prorocentrum sp*, *Dinophysis caudata*, *Prorocentrum micans* y *Oxytoxum sp*; las cianophytas presentes fueron *Anabaena sp*, *Oscillatoria sp* y *Spirulina sp*; los silicoflagelados fueron *Dictyocha fibula*, con presencia esporádica de *Dictyocha polyactis* y *Ebria antiqua*.

Palabras claves: Estuario interior, Parámetros físicos, Nutrientes inorgánicos, Metales pesados, Fitoplancton.

Abstract.-



In the inner estuary of the Gulf of Guayaquil a systematic and continuous study was carried out from February 1994 to March 1996. Twelve sampling sites were selected, five located at the Guayas river, four at the Estero Salado and three at the Cascajal Channel. Water samples were taken from the surface (0.5 m) and at 3.0 m depth. Average concentrations of inorganic nutrients dissolved showed similarities, suggesting an intense vertical mixing in the study area. Nutrient behaviour in the water column was analyzed considering the quotient values of nitrate over phosphate, ammonium over nitrite and silicate over ammonium and nitrite. The results could suggest that there is a marked tendency to nitrification processes, which are more active in the Estero Salado than in the Guayas river. Trace metals at 3.0 m depth were analyzed; Cadmium might be present in the easily resuspendable material and probably comes from the diesel used by boats. Phytoplankton was determined in the Estero Salado and Cascajal Channel area. The dominant phytoplankton was bacillariophytes with an average cellular concentration of 1'335.588 cell/l and 1'461.781 cell/l during 1994, 1995, respectively. The most frequent diatoms were *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Coscinodiscus sp* and *Navicula sp.*; among dinoflagellates were *Ceratium furca*, *Protoperdinium sp.*, *Prorocentrum sp.*, *Dinophysis caudata*, *Prorocentrum micans* and *Oxytoxum sp.*; the Cyanophytes were *Anabaena sp.*, *Oscillatoria sp* and *Spirulina sp.*; silicoflagellates were *Dictyocha fibula* with a sporadic presence of *Dictyocha polyactis* and *Ebria antiqua*.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS SEDIMENTOS DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL Y SUS AFLUENTES DAULE Y BABAHOYO

SEDIMENTS OF THE INNER ESTUARY OF THE GUAYAQUIL GULF AND ITS TRIBUTARIES DAULE AND BABAHOYO RIVERS PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS

Chalén, F., E. Pérez y P. Macías

Resumen.-

Las características físico-químicas de los sedimentos del estuario interior del Golfo de Guayaquil fueron determinadas durante Noviembre de 1994 y Junio de 1995, estableciéndose dos zonas sedimentarias diferentes, en los ríos se determinó fondos de textura limo-arcillosa y en el estero salado fondos con predominancia de arenas. Las concentraciones de materia orgánica, carbón orgánico, nitrógeno y fósforo total mostraron un patrón de distribución similar en toda el área estudiada. Los valores de materia orgánica en el río Guayas y Estero Salado oscilaron de 6.30 - 7.19 % en noviembre y 6.10 - 6.50 % en Junio. Los porcentajes de nitrógeno total más altos en el interior del estuario fueron 1.55 - 1.62 % en Noviembre y 1.13 - 0.56 % en Junio disminuyeron hacia el estuario exterior. El cociente 3.6 de C/N nos indica que el proceso de acumulación y descomposición de la materia orgánica no se está efectuando normalmente ya que se encuentra muy distante del valor de equilibrio (10.0).

Palabras claves: Golfo de Guayaquil, sedimentos, nitrógeno, fósforo, materia orgánica.

Abstract.-

Physical and chemical characteristics of the inner estuary of the Guayaquil gulf were determined from November 1994 and June 1995. Two different zones were established, one in the rivers with slimy-clayed bottom texture and another in the Estero Salado with predominant sandy bottoms. Concentrations of organic material, organic carbon, nitrogen and total phosphorous showed a similar distribution pattern within the whole study area. Organic material values, in the Guayas river and the Estero Salado fluctuated from 6.30% up to 7.19% in November and from 6.10% up to 6.50% in June. The high percentages of nitrogen in inner waters (1.50 - 1.62% in November and 1.13-0.56% in June) decrease towards outer estuary waters; these percentages are higher than those of total phosphorus (0.04-0.07%). The quotient 3.6 of C/N shows that the

accumulation and decomposition process of organic material is not taking place normally as this quotient is very distant to the equilibrium value of (10.0).

COMUNIDADES DEL FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON EN EL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL

COMUNITIES OF PHYTOPLANKTON AND ZOOPLANKTON IN THE INTERIOR STUARY OF GUAYAQUIL GULF

Cajas de, L., D. Coello y C. Domínguez

Resumen.-

Durante 1994 - 1996, el Instituto Nacional de Pesca, realizó muestreos mensuales a bordo de la L/I "Proteo" entre las Esclusas (río Guayas) y el estuario interior del Golfo de Guayaquil. Un total de 12 estaciones fueron muestreadas. En las cinco primeras se obtuvieron muestras de fitoplancton y en la totalidad de ellas zooplancton. Las muestras fueron tomadas mediante arrastres verticales de 0 a 3 metros de profundidad con redes tipo Hensen de 55 y 200 μm , respectivamente. Cualitativamente se identificaron 159 especies de fitoplancton y 101 organismos del zooplancton, de los cuales los grupos dominantes fueron las *Chrysophytas* y *Arthropoda* con el 98.0 y 60.0% de la biomasa numérica total., respectivamente. La dominancia de especies fitoplanctónicas como *Skeletonema costatum*, *Polymyxus coronalis* y de los copépodos en el zooplancton determinó baja diversidad en el área, lo cual indicaría de manera referencial a esta como una zona medianamente contaminada.

Palabras claves: Fitoplancton, zooplancton, estuario y Golfo de Guayaquil.

Abstract. –

During the period of 1994-1996, the National Fisheries Institute carried out monthly samples at board of the L/I "Proteo", between the Esclusas (Guayas river) and interior estuary of Guayaquil Gulf. Twelve locations were selected, the first five of its were samples for phytoplankton and the total of them for zooplankton through vertical drags of 0 - 3 m depth with Hensen nets of 55 and 200 μm . They were identify 159 species of phytoplankton and 101 of zooplankton organisms. The dominant species phytoplanktonic like *skeletonema costatum*, *Polymyxus coronalis* and the copepods in the zooplankton determined low diversity in this area, and hence it showed that the area was medium contaminated.

MICROFLORA BACTERIANA DE LAS AGUAS DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL

BACTERIAL MICROFLORA FROM THE WATER OF THE INTERNAL ESTUARY OF THE GULF OF GUAYAQUIL

Glenda Pin, Francisco García y Mónica Castello

Resumen.-

Las microfloras bacterianas presentes en las aguas estuarinas están sometidas a una intensa variación microbiana regida por la presencia de material orgánico producto de las descargas domésticas e industriales provenientes de la ciudad de Guayaquil. Para determinar las variaciones bacterianas se efectuaron cruceros de muestreos mensuales durante 24 meses en 12 estaciones establecidas y seleccionadas cubriendo toda la amplitud del interior del Golfo de Guayaquil que es de aproximadamente 240 km. Los muestreos fueron analizados siguiendo las normas de la Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) y Administración para Alimentos y Drogas (FDA). Los contajes de bacterias viables totales (TVC) estuvieron óptimos con resultados entre 1×10^3 y 5×10^4 UFC/cm³ en el 66.0% de las muestras analizadas durante los meses de marzo/95 a marzo/96 a diferencia de abril a diciembre/94, período en que se obtuvieron los contajes más elevados de 10.1×10^5 y 6.1×10^7 UFC/cm³. Los coliformes totales y fecales y *E. coli* Tipo I (enteropatógenos) predominaron el 100.0 % en el Canal de entrada a las Esclusas y el Canal de Matorrillo, que son los sitios que reciben la mayor descarga de agua doméstica de Guayaquil a diferencia de las siguientes estaciones: Boca del Estero Sabana Grande, Boca del Estero Corvinera, Boca del Estero Carrizal y Boya 80, donde la presencia de estos coliformes fue mínima en el mismo período. De los bacilos fermentadores G(-) (BF) aislados, de mayor incidencia son las especies de *Proteus* y el *Citrobacter diversus*, los bacilos no fermentadores (BNF) con 100.0 % de permanencia en todas las estaciones son las *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Yersinias* y *Aeromonas* sp. y en las estaciones donde las aguas son más salinas como las estaciones 6 hasta la 12 que reciben mayor afluencia de agua del Estero Salado, predominan las especies de *Vibrios*. En todas las muestras analizadas dieron negativo la presencia de *Vibrio cholerae*. Se determinó también bacterias poco frecuentes de aislarlas, ya sea porque no tienen un hábitat adecuado o porque las cantidades en que aparecen son mínimas y no predominan en los muestreos, lo cual indica que las aguas mantienen los rangos aceptables de calidad microbiológica.

Palabras claves: Microflora bacteriana, viables, enteropatógenos, bacilos fermentadores, no fermentadores y poco frecuentes, Golfo de Guayaquil.



Abstract.-

The bacterial microfloras present in the estuary water are places under intensive microbial variation controlled by the organic material from the domestic and industrial discharges of the city of Guayaquil. In order to determine the bacteriological variations were carried out monthly sampling cruises during 24 months, using 12 selected stations covering almost all the internal area of the Gulf (approximately 240 km). The samples were analysed following the norms of the International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) and from Food and Drugs Administration (FDA). The total bacterial viable count (TVC) during March/95 to March/96, the 66.0% of the total samples analysed were between 1×10^3 to 5×10^4 UFC/cm³ (optimum level). From April to December/94 the TVC were higher from 10.1×10^5 to 6.1×10^7 UFC/cm³. The total coliforms and *C. faecalis* and the *E. coli* Type I (enteropathogenic) predominated a 100.0 % in the two first stations which received the greatest volume of domestic discharges from Guayaquil. In Boca del Estero Sabana Grande, Boca del Estero Corvinera, Boca del Estero Carrizal and Boya 80 in the same period showed a minimum level of Coliforms. In relationship with the levels of isolated fermented bacillus (FB) the biggest implications are from the species *Proteus* and *Citrobacter diversus*, the non-fermented bacillus (NFB) with a 100.0 % of permanence in all the stations are the *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Yersinias* y *Aeromonas* sp. In those stations where the water is saltier as in the 6 to 12 which receive the direct influence from the Estero Salado, the species that predominate are the *Vibrios*. All the analysed samples rendered *V. Cholerae* as negative. Also, some determination of bacteria which have not an adequate habitat or the level of presence are minimum and they not predominated in the samples were carried out. However, they were included to know all the microflora presented in the estuary. The analysis indicated that the water has the acceptable average of microbiological quality.

Key words: Bacterial microflora, viables, enteropathogenic, fermented bacillus, non fermented bacillus, Gulf of Guayaquil.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS Y POSTLARVAS DE CAMARONES MARINOS Y FAUNA ACOMPAÑANTE EN EL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF LARVAE AND POSTLARVAE OF MARINE SHRIMPS AND THEIR BY-CATCH IN THE INNER ESTUARY OF THE GULF OF GUAYAQUIL

García- Sáenz, R., R. Peláez, J. Lindao, G. Calderón y G. Morales

Resumen.-

El presente trabajo describe los resultados obtenidos durante el periodo 1994 y 1996, determinándose la distribución y abundancia de las postlarvas de camarones marinos del género *Penaeus* en el estuario Interior del Golfo de Guayaquil. Se identificaron postlarvas de camarón marino y especies de la fauna acompañante; entre las postlarvas se observaron las siguientes: *Penaeus californiensis* fue la predominante con 39.5 %, *Penaeus vannamei* con 34.0 %, *Penaeus occidentalis* con 16.7 % y *Penaeus stylirostris* con 9.8%. De las especies de la fauna acompañante, se identificaron los *Mysidacea* con 70.8 %, los *Acetes* con 17.3 % y los *Caridea* con el 11.9 %. La distribución se presenta para *Mysidacea*, *Caridea* y *Acetes binghami* en aguas marinas (>30.5 ‰), las postlarvas se encontraron estratificadas en las diferentes áreas de captura *P. vannamei* y *P. stylirostris* se encontraron en áreas cercanas a la zona del manglar, *P. californiensis* en aguas marinas poco profundas, y *P. occidentalis* entre las dos áreas anteriores.

Palabras claves: Distribución, abundancia, camarones peneidos, larvas, postlarvas, estuario, Golfo de Guayaquil, Ecuador.

Abstract.-

The present paper describes the results obtained during the period 1994 and 1996, the distribution and abundance of larvae and postlarvae marine shrimp of the genus *Penaeus* in the inner estuary of the Gulf of Guayaquil. Postlarvae of marine shrimp and by-catch specie were identified. The following postlarvae were identified: *Penaeus californiensis* was the predominant with 39.5 %; *Penaeus vannamei* 34.0 %; *Penaeus occidentalis* 16.7 % and *Penaeus stylirostris* 9.8 %. The by-catch species were: *Mysidacea* 70.8 %, *Acetes binghami* 17.3 % and the *Caridea* 11.9 %. The distribution of *Mysidacea*, *Caridea* and *Acetes* is in marine water (>30.5 ‰), the postlarvae are distributed at different capture areas, the *P. vannamei* and *P. stylirostris* are

present near the mangrove areas, *P. californiensis* in shallow marine water and *P. occidentalis* in between the both areas mentioned above.

Key words: Distribution, abundance, peneidos shrimps, larvae, postlarvae, estuary, Gulf of Guayaquil, Ecuador.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE CARIDEA (CRUSTACEA: DECAPODA) EN EL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL, DURANTE ENERO-MARZO DE 1996

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF CARIDEA (CRUSTACEA:DECAPOADA) IN
THE INNER ESTUARY OF GULF GUAYAQUIL, DURING JANUARY-MARCH 1996

Calderón, G. y R. García-Sáenz.

Resumen.-

Este trabajo se realizó con el propósito de conocer la distribución y abundancia del Infra-orden *Caridea* y las respectivas familias presentes a lo largo del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil. A bordo de la L/I "Proteo" se realizaron los muestreos durante los tres primeros meses de la estación lluviosa enero-marzo de 1996, para lo cual se utilizó una red tipo Renfro modificada de 500 μm . Los arrastres fueron horizontales de 10 a 15 minutos cada uno en fase de luna llena, Luego de los análisis tanto cuantitativo como cualitativo se observó que las familias más dominantes eran: *Paleomonidae* con 50.6 %, *Alpheidae* 25.3 %, *Hippolytidae* 21.7 % y *Pasiphalidae* con 2.4 %, encontrándose una estrecha relación entre los valores de parámetros ambientales y organismos. El Estero Corvinera fue el lugar donde se encontró mayor cantidad de camarones carideos.

Palabras claves: Familia de camarones carideos, red tipo Renfro, distribución, abundancia, época húmeda, estuario.

Abstract.-

The present work was performed in order to know the distribution and abundance of infra-order *Caridea* and its respective families along the inner estuary of the Guayaquil Gulf. Samplings were carried out on board the L/I "Proteo" during the firsts three months within the rainy season january-march 1996. A modified Renfro of 500 μm net was used. Horizontal Trawlings of 10 to 15 minutes were performed during full moon phases. From the qualitative and quantitative analysis the dominant families were identified as follows; *Paleomonidae* (50.6%), *Alpheidae* (25.3%), *Hippolytidae* (21.7%) and *Pasiphalidae* (2.4%), a strong relationship between environmental parameters and organisms was found. The corvinera estuary was determined to be the one with a greater abundance than the other estuarios.

Key word: *Caridean* shrimps families, beam Renfro, distribution, abundance, rainy-period, estuary.



DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE CALLINECTES (CRUSTACEA: PORTUNIDAE) EN EL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL, DURANTE 1995

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF CALLICTES (CRUSTACEA: PORTUNIAE) IN THE INNER ESTUARY OF GULF GUAYAQUIL, DURING 1995

García-Sáenz, R. y R. Peláez.

Resumen.-

Durante el Programa "Estudio Multidisciplinario del Golfo de Guayaquil y sus Afluentes Daule y Babahoyo", el personal técnico del Instituto Nacional de Pesca realizó muestreos a bordo de la L/I "Proteo", con el objetivo de conocer las especie del Género *Callinectes*. Se estudiaron muestras procedentes de los cuatro esteros que están ubicados a lo largo del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil: Esteros Salado, Corvinera, El Morro y Data de Posorja. Dichas muestras se las obtuvo en 36 estaciones, entre enero-diciembre de 1995 utilizando una red Renfro modificada de 500 μm la cual es arrastrada manualmente a orillas del manglar. Se identificaron tres especies del Género *Callinectes* con la siguiente abundancia *Callinectes* sp. 63.6 %, *Callinectes arcuatus* con 36.1 % y con el 0.30 % *Callinectes toxotes*, siendo la primera la de mayor distribución en todos los esteros. A lo largo del estuario se determinó parámetros ambientales como temperatura, salinidad y Oxígeno disuelto con 24.1 °C, 26.3 ‰ y 4.4 ml O₂/l⁻¹, respectivamente.

Palabras claves: Estuario interior, Golfo de Guayaquil, Género *Callinectes*, red Renfro modificada, abundancia, distribución, parámetros.

Abstract.-

During the program "Multidisciplinary study of the Gulf of Guayaquil and its tributaries Daule y Babahoyo", technical staff from the National Fisheries Institute carried out sampling on board of the L/I "Proteo", the aim was to contribute to the knowledge on the *Callinectes* genus. Samples from four estuary located along the inner estuary of the Gulf of Guayaquil were analyzed: Estero Salado, Corvinera, El Morro and Data de Posorja. Samples were collected in 36 sampling stations between January-December of 1995 by means of a modified Renfro net of 500 μm which was trawled manually on the mangrove brinks. Three species of *Callinectes* genus were identified and its abundance was as follow: *Callinectes* sp. 63.6 %, *Callinectes arcuatus* 36.1 % and *Callinectes toxotes* 0.30 %, being the first one the most widely distributed in the estuary. Parameters such as temperature, salinity and dissolved Oxygen were 24.1 °C, 26.3 ‰ and 4.4 ml O₂/l⁻¹, respectively.

Key words: Inner estuary, Gulf of Guayaquil, *Callinectes* Genus, beam Renfro, abundance, distribution, parameters.

RELACIONES DE ABUNDANCIA ENTRE FITOPLANCTON E ICTIOPLANCTON CON ENFASIS EN LA FAMILIA ENGRAULIDAE, EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL

ABUNDANCE'S RELATIONSHIP BETWEEN PHYTOPLANKTON AND ICTHIOPLANKTON WITH EMPHASIS IN THE ENGRAULIDAE FAMILY, IN THE GULF OF GUAYAQUIL

Luzuriaga, M., D. Ortega, E. Elías y M. E. Flores.

Resumen.-

El presente trabajo trata del estudio de las relaciones de abundancia y distribución entre el fitoplancton e ictioplancton en el área del Estero del Morro - Canal del Morro hasta 10 millas mar afuera de la costa a la altura de Playas-General Villamil. Se realizaron muestreos mensuales de plancton, durante el periodo de febrero de 1994 a marzo de 1996. Se analizó un total de 510 m⁻³ de larvas de peces, de las cuales el 24.0 % correspondió a arrastres superficiales y 73.0 % a arrastres verticales. Se identificaron 29 familias, 32 géneros y 7 especies de larvas de peces. Las familias más abundantes fueron: *ENGRAULIDAE*, *SCIAENIDAE*, *GOBIIDAE* y *CARANGIDAE*. En aguas superficiales domina *ENGRAULIDAE* seguida por *GOBIIDAE* y por *SCIAENIDAE* en aguas profundas. En el Estero del Morro se incluyó la familia *CLUPEIDAE* entre las más abundantes. Dentro de la familia *ENGRAULIDAE* se distinguieron los siguientes géneros y especies: *Anchoa sp.* (anchoa), *Engraulis sp.*, *E. ringens* (anchoqueta), *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Anchovia*. Los picos de mayor abundancia de larvas, entre 14 y 18 larvas m⁻³, se encontraron en febrero y noviembre de 1994, y de Fitoplancton, entre 1'600.000 y 1'900.000 cél m⁻³ en febrero y abril del mismo año. La distribución de fitoplancton e ictioplancton estuvo estrechamente relacionada. Respecto al fitoplancton, se identificaron 91 especies de diatomeas, 26 especies de dinoflagelados, 2 cianofíceas y 2 silicoflagelados. Las especies más abundantes, en su orden, fueron las siguientes: *Oscillatoria limosa*, *O. sp.*, *Coscinodiscus marginatus*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Th. nitzschioides*, *Nitzschia seriata*, *Chaetoceros decipiens*, *C. excentricus*, *Proboscia alata*, *Biddulphia regia*. La distribución y abundancia del fitoplancton e ictioplancton se relacionó con la temperatura y salinidad, distinguiéndose dos zonas, una interna: boca del Estero del Morro, Posorja y Canal del Morro con salinidad menor a 32.0 ‰ y otra externa que comprende las dos estaciones más alejadas de la costa, con salinidad superior a 32 .0 ‰.

Palabras claves: Fitoplancton, ictioplancton, zooplancton, ecología, relaciones, abundancia

Abstract.-

The present paper studied the relationship of abundance, and distribution of phytoplankton and ichthyoplankton along Estero del Morro - Canal del Morro - area up to 10 miles offshore in front of Playas - General Villamil,, during february 1994 to march 1996. A total of 510 m⁻³ of fish larvae were analyzed, 24.0% belong to superficial trawls and 73.0% to vertical trawls. A total of 29 families, 32 genus and 7 species of fish larvae were identified. The most abundance families were: ENGRAULIDAE, SCIAENIDAE, GOBIIDAE and CARANGIDAE. In this investigation, dominated ENGRAULIDAE followed by GOBIIDAE in superficial waters and by SCIAENIDAE in deep waters. In the Estero el Morro, the CLUPEIDAE was included between the most abundant. Within the ENGRAULIDAE the following genus and species were identified: *Anchoa sp.* (anchoa), *Engraulis sp.*, *E. ringens* (anchoveta), *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Anchovia*. The peaks of greater abundance of larvae, between 14 and 18 larvae.m⁻³, were found in february and november 1994, and of phytoplankton, between 1'600.000 and 1'900.000 cél m⁻³ in february and april during the same year. The distribution of phytoplankton and ichthyoplankton was closely related. Concerning to phytoplankton, 91 species of diatoms, 26 species of dinoflagelates, 2 cyanophyceas and 2 silicoflagelates were identified. The most abundant species, were the following: *Oscillatoria limosa*, *O. sp.*, *Coscinodiscus marginatus*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Th. nitzchioides*, *Nitzchia seriata*, *Chaetoceros decipiens*, *C. excentricus*, *Proboscia alata*, *Bidduphia regia*. The distribution and abundance of phytoplankton and ichthyoplankton were related to the temperature and salinity, two zones were identified, an inner area : Boca del Estero del Morro, Posorja and Canal del Morro with salinity less than 32.0%, and other external area which comprises the two sampling sites farther up from the coast, with salgreater than 32.0‰.

Key words: Phytoplankton, Ichthyoplankton, zooplankton, ecology, relationships, abundance.