

**COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL PLANCTON
DE LA COSTA NORESTE DE LA BAHÍA EL TABLAZO,
SISTEMA DE MARACAIBO, VENEZUELA**

HENRY BRICEÑO¹, RENZO BUONOCORE¹, CARLOS SANGRONIS¹, LOPE GARCÍA-PINTO¹, JOSÉ ROJAS¹, JOSÉ CHIRINOS¹, ARELIS GONZÁLEZ¹ Y CARLOS LÓPEZ²

¹*Centro de Estudios del Lago, Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB), Sabaneta de Palmas, Estado Zulia, Venezuela*

²*Laboratorio de Zooplancton, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4011-A, Estado Zulia, Venezuela
hbriceno3@hotmail.com*

Resumen. Con el propósito de caracterizar el fitoplancton y zooplancton de la costa noreste de la Bahía de El Tablazo, se recolectaron muestras mensualmente desde enero hasta diciembre de 2001, en seis estaciones, mediante arrastres superficiales en la columna de agua (0,5 m), utilizando una red de plancton de 45 µm. Se encontró diferencias significativas ($P < 0,05$) en el oxígeno, salinidad y conductividad del agua entre las estaciones. Se identificó 59 especies del fitoplancton y 9 especies del zooplancton. Las mayores densidades fito-planctónicas se registraron en las estaciones E5 y E6, siendo la división Bacillariophyta la más abundante (58,2%). Las mayores abundancias en el zooplancton fueron registradas para los copépodos (61,5%) y los rotíferos (28,5%), siendo *Brachionus plicatilis* la especie más abundante. Los índices de diversidad para el fitoplancton fueron mayores en la E5 con 3,63, una riqueza de 10,95 y una equidad de 0,96. Con respecto al zooplancton la E5 presentó una diversidad de 1,42, una equidad de 0,68 y una riqueza de 1,53. La riqueza de especies fue mayor en las estaciones E1 y E2, donde se encontraron las especies más abundantes. La E4 (Caño Nuevo), presentó menor diversidad, equidad y densidad numérica. Entre los rotíferos se destacó la presencia de *Trichocerca capucina* y *Synchaeta pectinata* como nuevos registros para el Lago de Maracaibo. *Recibido: 25 febrero 2009, aceptado: 23 noviembre 2009.*

Palabras clave. fitoplancton, zooplancton, abundancia, diversidad, Bahía El Tablazo, Ciénaga de Los Olivitos, Lago de Maracaibo, Venezuela.

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF PLANKTON FROM THE NORTHEASTERN COAST OF EL TABLAZO BAÏ, MARACAIBO SYSTEM, VENEZUELA

Abstract. In order to characterize the phytoplankton and zooplankton of the northeast coast of El Tablazo Bay, we collected monthly samples from six stations, from January to December 2001, using horizontal sweeps with a plankton net (45 μm) in the upper (0.5 m) water column. Significant differences ($P < 0,05$) were observed in oxygen, salinity and water conductivity among stations. We identified 59 phytoplankton species and 9 zooplankton species. The highest phytoplankton densities were recorded at stations E5 and E6. Bacillariophyta was the most abundant division (58.2%). The highest zooplankton abundance was recorded for copepods (61.5%) and rotifers (28.5%), and *Brachionus plicatilis* was the most abundant species. Phytoplankton diversity (3.63) was higher in station E5, where richness was 10.95 and evenness 0.96. For zooplankton, station E5 presented a diversity of 1.42, evenness of 0.68 and a richness of 1.53. Species richness was highest at stations E1 and E2, where the most abundant species occurred. Diversity, evenness and density were lowest at station E4 (Caño Nuevo). Among rotifers, *Trichocerca capucina* and *Synchaeta pectinata* are new records for Lake Maracaibo. *Received: 25 February 2009, accepted: 23 November 2009.*

Key words. Phytoplankton, zooplankton, abundance, diversity, El Tablazo Bay, Ciénaga de Los Olivitos, Lake Maracaibo, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La Bahía El Tablazo y La Ciénaga de Los Olivitos son ecosistemas de gran valor por su alta biodiversidad. Además, por su situación biogeográfica resultan importantes en la ruta migratoria de numerosas aves y áreas de desove y cumplen un papel relevante como sistemas de inestimable complejidad (Briceño 1998, González-Bencomo *et al.* 2007). La mayoría de los recursos están concentrados en las zonas costeras donde habita la población humana. Por consiguiente, estos sistemas están siendo utilizados ampliamente por tratamientos de aguas domésticas, pesca, transporte naviero e impacto de sobrecarga de químicos, los cuales afectarían la dinámica y biodiversidad de la zona.

La Bahía El Tablazo es un sistema extenso y poco estudiado cuyo equilibrio se ve actualmente amenazado por la sedimentación, la interrupción, los cambios en el curso de las corrientes y la disminución de la calidad de sus aguas superficiales, por lo que se considera importante realizar una evaluación de este ecosistema (Briceño 1998). Las investigaciones sobre las comunidades planctónicas en Venezuela comenzaron en 1952 en el Lago de Maracaibo

(Gessner 1956), y en el Lago de Valencia (Gessner 1968). Posteriormente se continuaron los estudios de identificación taxonómica y distribución de las especies (Yacubson 1969, 1972, 1974, Rodríguez 1969, 2000, Rodríguez 1978, Zoppi 1972, Infante 1980, Zoppi *et al.* 1990, López y Bello 1993, Morales 1994 y Briceno 1998). El objetivo de este trabajo es determinar la composición y abundancia del plancton en la costa noreste de la Bahía El Tablazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía El Tablazo está ubicada, geográficamente, entre $10^{\circ}50'$ y $11^{\circ}00'$ Latitud Norte y los $71^{\circ}42'$ y $71^{\circ}26'$ Longitud Oeste. Limita al norte con el Golfo de Venezuela, a través de la boca Cañonera, isla Zapara y boca de la Barra (isla San Carlos); al sur con los poblados de Ancón de Iturre, los Jovitos y Sabaneta de Palmas; al este con la Ciénaga de Los Olivitos y al oeste con el Canal de Navegación (Fig. 1). La información climatológica se tomó de la estación Produsal, C.A., del municipio Miranda, estado Zulia (2001) (Fig. 2).

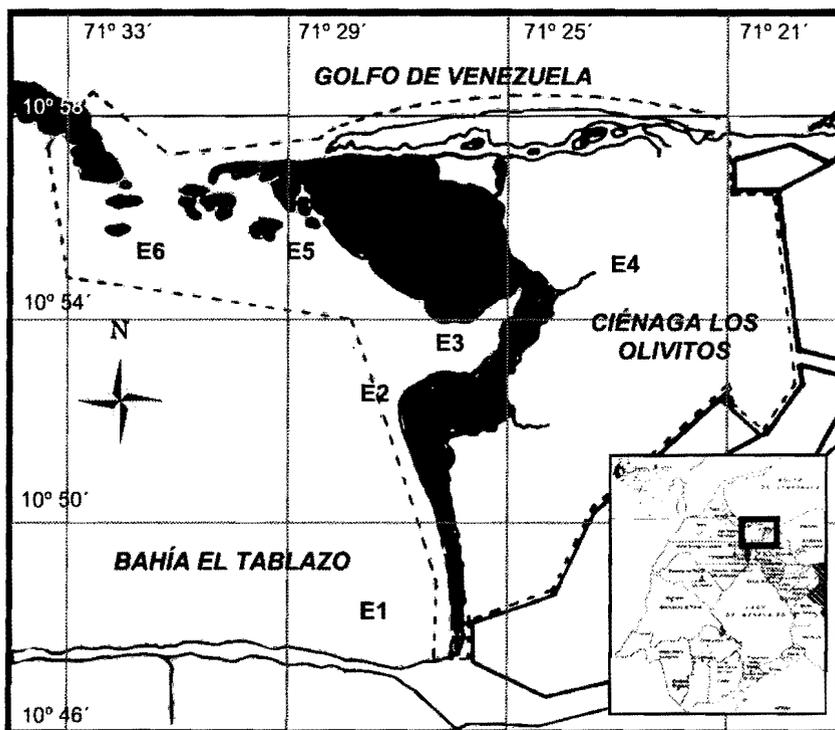


Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo de la costa noreste de La Bahía El Tablazo (2001).

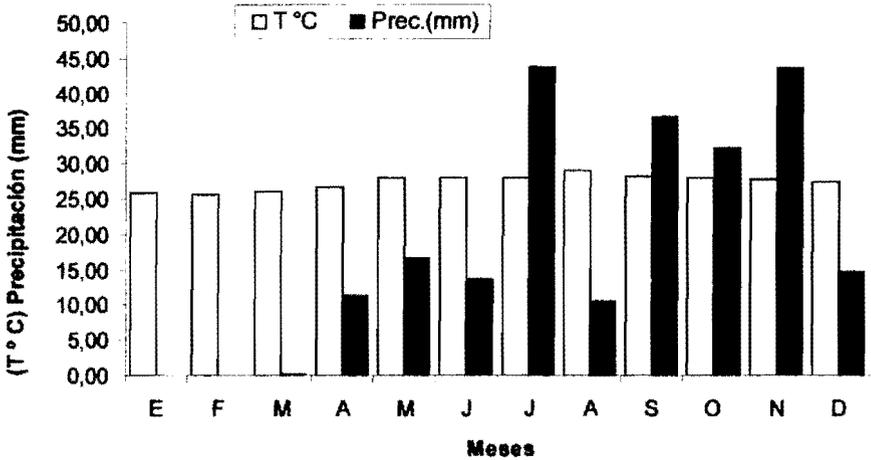


Figura 2. Temperatura (°C), precipitación (mm) en la zona de estudio (Estación Meteorológica Produsal), municipio Miranda, estado Zulia (2001).

MÉTODOS

Se recolectaron muestras de plancton mensualmente entre enero y diciembre de 2001, en seis estaciones: Ancón de Iturre (E1), Punta Java (E2), Punta de Sábalo (E3), Caño Nuevo (E4), Caño Barboza (E5) y Boca Cañonera (E6) (Fig. 1). Las recolecciones se realizaron en la superficie de la columna de agua (0,5 m), usando recipientes plásticos de 10 litros. El volumen total de las muestras (20 litros), se filtró a través de una red de plancton de 45 μm . Para la clasificación taxonómica del fitoplancton se siguieron los criterios de Yacubson (1969, 1972, 1974), Infante (1980) y Reid (1985). Las muestras de fitoplancton se preservaron en solución de lugol hasta obtener una coloración ámbar, se envasaron en frascos de 250 mL y se colocaron en hielo para ser procesadas en el laboratorio. El conteo de fitoplancton se realizó con una Cámara de Neubauer (1/10 mm) y se tomó en cuenta los cuatro cuadros extremos para estimar la densidad de la población de acuerdo a la expresión: $\text{Células/mL} \times 10 = N/4 \times 10^4 \times (fd)$, y donde N es el número de células contadas y (fd) el factor de dilución (Schwoerbel 1975).

Las muestras del zooplancton se preservaron inicialmente en Lugol y finalmente en Formaldehído al 4%. El conteo se realizó con una cámara de Sedgwick Rafter, se tomó una alícuota de 1 mL de cada muestra y luego se observaron los organismos en la lupa estereoscópica (BH-2). Las características fisicoquímicas del agua, temperatura, salinidad, conductividad, pH, oxígeno disuelto, se midieron *in situ*, utilizando un Hydrolab Surveyor III. La transparencia del agua se midió con el disco de Secchi (20 cm), y los sólidos

suspendidos totales se registraron en el laboratorio mediante un medidor portátil.

Se estimaron los coeficientes de correlación (r) y el análisis de varianza (ANOVA) mediante el Programa Estadístico STATGRAPHICS y SPSS 11, según Pardo Merino y Ruiz Díaz (2002). Se calculó la diversidad (H') y la riqueza de especies (S), medida por el índice de Shannon y Weaner descrita en Franco *et al.* (1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS

Los parámetros registrados en el área de estudio se presentan en la Tabla 1. La temperatura del agua no presentó diferencias significativas entre las diferentes estaciones de muestreo ($P < 0,05$). La temperatura promedio fue de 28,54 °C (intervalo 27,72–29,09 °C), siendo la máxima en la estación 2, y la mínima en la estación 1. El intervalo de temperatura observado es semejante al medido en aguas superficiales en el Lago de Valencia (Infante 1980). Estos valores no sobrepasan los límites registrados para el desarrollo de las comunidades planctónicas, lo que concuerda con lo reportado por Wetzel (2001), en la zona tropical, donde los sistemas de aguas someras presentan temperaturas con una mínima variación espacial (en el espejo de agua) y no presenta obstáculo alguno para la dispersión de los organismos.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos promedios por estación, en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001).

| Est/Par. | T (°C) | O ₂ (mg/L) | pH | Secchi (cm) | TDS (g/L) | Salinidad (‰) | mS/cm |
|----------|-----------|--------------------------|------|----------------|--------------|------------------|-------|
| E1 | 27,72 | 7,01 | 8,31 | 60,51 | 5,89 | 7,59 | 12,82 |
| E2 | 29,09 | 8,00 | 8,03 | 39,85 | 6,24 | 7,92 | 13,66 |
| E3 | 28,95 | 8,05 | 8,06 | 32,30 | 7,04 | 14,07 | 27,85 |
| E4 | 28,67 | 5,81 | 7,89 | 25,30 | 6,86 | 31,70 | 47,05 |
| E5 | 28,30 | 6,79 | 7,95 | 64,92 | 7,30 | 16,23 | 26,37 |
| E6 | 28,49 | 6,58 | 8,05 | 50,82 | 6,61 | 24,86 | 38,80 |
| Máx. | 29,09 | 8,05 | 8,31 | 64,92 | 7,30 | 31,70 | 47,05 |
| Mín. | 27,72 | 5,81 | 7,89 | 25,30 | 5,89 | 7,59 | 12,82 |

Máx. = Máximo, Mín. = Mínimo, Par. = Parámetro. Fuente: Briceño (2001).

El valor promedio de oxígeno disuelto fue de 7,04 mg/L (intervalo 5,81–8,05 mg/L), el máximo valor se observó en la E3 (época de sequía) y el mínimo en la estación E6. El análisis (ANOVA) indicó que existen diferencias significativas ($P < 0,05$), no obstante las estaciones E1 y E2 están altamente correlacionadas con $r = 0,85$ ($P < 0,05$). La medición de la transparencia con el disco de Secchi (cm) promedio fue de 45,62 cm (intervalo entre 25,30–64,92 cm), siendo la máxima en la E5 (lluvia) y la mínima en la E4 (sequía), presentando diferencias significativas ($P < 0,05$).

El valor promedio de los sólidos totales disueltos fue de 6,66 g/L (intervalo entre 5,89–7,30 g/L), la máxima se registró en la E5 y la mínima en la E1; no hubo diferencias significativas entre las estaciones.

La salinidad mostró un patrón de variación estacional. El menor valor se obtuvo durante la época de lluvia (7,59‰) (octubre). La mayor salinidad se registró en febrero en la estación 4 (31,7‰), ubicada al noreste de la Bahía El Tablazo. El valor promedio de la salinidad fue de 17,06‰ (intervalo entre 31,70–7,59‰). La salinidad presentó una alta correlación entre las estaciones E2 y E4 ($r = 0,93$) y relativa baja correlación entre las estaciones E5 y E6 ($r = 0,59$) con un valor de $P < 0,05$.

La conductividad presentó un promedio de 27,76 mS/cm (intervalo entre 12,82–47,05 mS/cm). Tanto la salinidad como la conductividad, presentaron alta correlación ($r = 0,78$) ($P < 0,05$).

La conductividad fue mayor en la estación 4, esto se debe a que durante el periodo de sequía, se obtuvieron los máximos valores de salinidad y conductividad debido al escaso aporte de agua dulce y mayor evapotranspiración. Los valores de conductividad resultaron significativos ($P < 0,05$) con relación al oxígeno disuelto. Sin embargo, la variable que explica la variación en oxígeno es la conductividad, la cual refleja las variaciones en cada estación (Tabla 1). En efecto, el oxígeno disuelto evidentemente es esencial para comprender la distribución, el comportamiento y el crecimiento fisiológico de los organismos acuáticos. Los mecanismos de control de las concentraciones de oxígeno disuelto en los lagos son importantes en relación a su disponibilidad para los seres vivos. La distribución resultante del oxígeno influye sobre la solubilidad de muchos nutrientes inorgánicos. Los cambios de accesibilidad de nutrientes están regulados por las variaciones estacionales sufridas en la región lacustre de un ambiente aerobio o anaerobio (Lehman 1988, Soto y Alvarez 1995, Wetzel y Likens 1985).

Según Margalef (1983) y Wetzel (2001), la salinidad de las aguas en la superficie de las lagunas pueden variar, no sólo por la acción directa de la temporada seca o lluviosa y de sus alternativas; sino por el patrón de la entrada de agua de mar relacionada con las diferentes alturas de las mareas y también, por el patrón de la entrada de agua dulce, además, de las corrientes y la incidencia de los vientos. No obstante, las características morfométricas de cada laguna, modifican en menor o mayor grado la hidrología, dándoles condiciones específicas a cada una de ellas (Hutchinson 1967, Herman de Bautista 1997 y Rodríguez 2000).

El pH tuvo un promedio de 8,05 (intervalo 7,89–8,31). El máximo valor se registró en la E1 y el mínimo en la E4. La comparación de la media no mostró diferencias significativas en los valores de pH entre las diferentes estaciones. El pH del agua oscila generalmente entre 6,5–8,7 y valores por debajo o por encima se debe a la presencia respectiva de ácidos o carbonatos. Los valores registrados en el área de estudio presentan tendencia hacia aguas de pH ligeramente alcalino (mayor a 7,5), que no representan un límite para el establecimiento y reproducción de comunidades planctónicas.

FITOPLANCTON

Se identificaron 9 familias, 46 géneros y 59 especies. Los táxones que mostraron la mayor dominancia fueron representados por las Cianobacteria (16,46%), las Chlorophyta (11,3%), las Pyrrhophyta (14,04 %) y las Bacillariophyta, con el 58,2% (Tabla 2). Las máximas densidades de fitoplancton se registraron en la E6 (Cañonera) con un total de 55×10^4 cel/mL y la menor abundancia en la E3 con 4×10^4 cel/mL (Tabla 2).

En la división Bacillariophyta las especies más abundantes fueron las diatomeas centrales encontradas en todas las estaciones de muestreo y representando el 12,4% en abundancia relativa. La mayor abundancia se encontró en la E2 (35×10^4 cel/mL) y la menor en la E6 (2×10^4 cel/mL). Algunas diatomeas, como *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus oculus*, *Navicula* sp. y *Gyrosigma* sp., fueron señaladas por Yacubson (1969 y 1974) en el Lago de Maracaibo.

Las densidades celulares fueron mayores en abril, octubre y noviembre, que corresponden al período de lluvias. El descenso fue notorio al inicio de la época seca (enero, febrero, marzo), llegando a concentraciones mínimas 1×10^4 cel/mL en los meses de febrero, julio y agosto. Las máximas densidades se registraron en septiembre con un valor máximo de 27×10^4 cel/mL para *Skeletonema costatum* y 13×10^4 cel/mL en *Aulacoseira* sp., en el mes de octubre, y 13×10^4 cel/mL en abril (Tabla 3).

Tabla 2. Abundancia relativa (% AR) del fitoplancton (1×10^4 cel/mL) en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001), Sistema de Maracaibo.

| Taxon | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | No. Ind. | AR (%) |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------|--------|
| CIANOBACTERIA | | | | | | | | |
| Chroococcaceae | | | | | | | | |
| <i>Aphanocapsa</i> sp. | 2 | 3 | 1 | | 8 | | 14 | 1,68 |
| <i>A. microscopica</i> | | 1 | | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Anabaena sphaerica</i> | 2 | | | | | | 2 | 0,24 |
| <i>Anabaena spiroides</i> | | 3 | | | | | 3 | 0,36 |
| <i>A. nodularioides</i> | | 2 | | | | | 2 | 0,24 |
| <i>A. torulosa</i> | 1 | 9 | 1 | | 1 | 1 | 13 | 1,56 |
| <i>Chroococcus</i> sp. | 4 | | | | | | 4 | 0,48 |
| <i>Chroococcus limneticus</i> | | | | | 3 | 1 | 4 | 0,48 |
| <i>Chroococcus minutus</i> | | | 1 | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Gloeocapsa</i> sp. | | 3 | | | | | 3 | 0,36 |
| <i>Gloeocapsa aeruginosa</i> | | | 1 | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Merismopedia</i> sp. | 1 | | | | | | 1 | 0,12 |
| <i>M. tenuisima</i> | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>M. convoluta</i> | 1 | | | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Merismopedia punctata</i> | 2 | | | | | | 2 | 0,24 |
| <i>Merismopedia elegans</i> | 3 | 4 | 2 | | 5 | 6 | 20 | 2,40 |
| <i>Microspora</i> sp. | | | 1 | | | | 1 | 0,24 |
| <i>Microcystis</i> sp. | | 1 | | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Microcystis densa</i> | 1 | | | | 1 | | 2 | 0,24 |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> | 1 | | | | 1 | | 2 | 0,24 |
| Oscillatoriaceae | | | | | | | | |
| <i>Lyngbya</i> sp. | | 2 | | | 1 | | 3 | 0,36 |
| <i>Nostoc</i> sp. | 9 | 1 | | | 1 | | 11 | 1,32 |
| <i>Oscillatoria</i> sp. | 7 | 2 | 3 | 3 | 9 | 7 | 31 | 3,72 |
| <i>Oscillatoria limosa</i> | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Spirulina</i> sp. | 4 | 3 | 1 | | 2 | 1 | 11 | 1,32 |
| CHLOROPHYTA | | | | | | | | |
| Hydrodictyaceae | | | | | | | | |
| <i>Sorastrum americanum</i> | | | | 1 | | | 1 | 0,12 |
| <i>Schroederia</i> sp. | 7 | | | 3 | | | 10 | 1,20 |
| <i>Pediastrum duplex</i> | 8 | | 4 | 7 | 1 | 6 | 26 | 3,12 |

Tabla 2. Cont.

| Taxon | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | No. Ind. | AR (%) |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------|--------|
| <i>Pediastrum depressum</i> | | | | | 4 | | 4 | 0,48 |
| <i>Pediastrum tetras</i> | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Pediastrum simplex</i> | 5 | 7 | 2 | | 6 | 2 | 22 | 2,64 |
| Scenedesmaceae | | | | | | | | |
| <i>Scenedesmus</i> sp. | | 1 | | | | | 1 | 0,12 |
| <i>S. quadricauda</i> | 2 | 1 | | | 3 | | 6 | 0,72 |
| <i>S. acutus</i> | 1 | | | | | 1 | 2 | 0,24 |
| Zygnemataceae | | | | | | | | |
| <i>Spyrogyra</i> sp. | | | | | 2 | 1 | 3 | 0,36 |
| <i>Zygnema</i> sp. | | | | | 1 | 1 | 2 | 0,24 |
| Desmidiaceae | | | | | | | | |
| <i>Closterium</i> sp. | 3 | 1 | | | 2 | 3 | 9 | 1,12 |
| <i>Pleurotaenium</i> sp. | | | | | 1 | 1 | 2 | 0,24 |
| Oocystaceae | | | | | | | | |
| <i>Selenastrum</i> sp. | 2 | | | 1 | 2 | 2 | 5 | 0,60 |
| PYRRHOPHYTA | | | | | | | | |
| <i>Ceratium</i> sp. | | | | 1 | 9 | 6 | 16 | 1,92 |
| <i>Ceratium fusus</i> | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 5 | 0,60 |
| <i>Ceratium tripos</i> | | | | 1 | 4 | 1 | 6 | 0,72 |
| <i>Ceratium longipes</i> | | | 1 | | 2 | 8 | 11 | 1,32 |
| <i>Ceratium furca</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 17 | 23 | 45 | 5,41 |
| <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Ceratium extensum</i> | 2 | 2 | | | 7 | 6 | 15 | 1,80 |
| <i>Ceratium teres</i> sp. | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Ceratium macroceros</i> | | | | | 1 | 5 | 6 | 0,72 |
| <i>Noctiluca</i> sp. | | | 1 | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Noctiluca scintillans</i> | | | | | | 1 | 1 | 0,12 |
| <i>Gymnodinium</i> sp. | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| Peridinaceae | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Peridinium granii</i> | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>P. orbiculare</i> | | | | | | 1 | 1 | 0,12 |
| <i>Peridinium elegans</i> | | | | | 3 | 2 | 5 | 0,60 |

Tabla 2. Cont.

| Taxon | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | No. Ind. | AR (%) |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|--------------|--------------|
| BACILLARIOPHYTA | | | | | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | 2 | 3 | | | 1 | | 6 | 0,72 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 6 | 7 | 1 | 2 | 4 | 3 | 23 | 2,76 |
| <i>Amphora ovalis</i> | 5 | | | | 1 | 2 | 8 | 0,96 |
| <i>Asterionella japónica</i> | | | | | 3 | 1 | 4 | 0,48 |
| <i>Biddulphia regia</i> | | | 1 | | 5 | | 6 | 0,72 |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | 2 | 2 | 4 | | 2 | 4 | 14 | 1,68 |
| <i>Coscinodiscus oculus</i> | 4 | 4 | 10 | 2 | 11 | 9 | 40 | 4,80 |
| <i>Coscinodiscus lineatus</i> | 6 | | | | | 2 | 8 | 0,96 |
| <i>Cyclotella</i> sp. | 6 | 10 | | | | 4 | 20 | 2,40 |
| <i>Chaetoceros densum</i> | | | | | 2 | 3 | 5 | 0,60 |
| <i>Chaetoceros denicum</i> | | | | | 2 | 1 | 3 | 0,36 |
| <i>Campylodiscus</i> sp. | | | | | 1 | | 1 | 0,12 |
| <i>Diatomea</i> sp. | 4 | | 2 | | 1 | | 7 | 0,72 |
| <i>Diatomea central</i> | 19 | 35 | 28 | 6 | 13 | 2 | 103 | 12,40 |
| <i>Frustulia</i> sp. | | 1 | | | 1 | | 2 | 0,24 |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 5 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 | 25 | 3,00 |
| <i>Navicula</i> sp. | 6 | 16 | 7 | 2 | 3 | 1 | 35 | 4,20 |
| <i>Nitzschia</i> sp. | 5 | 5 | 2 | 11 | 1 | 2 | 26 | 3,12 |
| <i>Paralia sulfata</i> | | | 3 | | | 1 | 4 | 0,48 |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | 7 | 2 | 4 | 7 | 4 | 8 | 32 | 3,84 |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 0,36 |
| <i>Rhizosolenia stiliformis</i> | | | 1 | | 1 | 1 | 3 | 0,36 |
| <i>Rhizosolenia shrubsolei</i> | | | | | 4 | 5 | 9 | 1,08 |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | 1 | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Synedra</i> sp. | | 3 | | 1 | 1 | 4 | 9 | 1,08 |
| <i>Skeletonema costatum</i> | 1 | 3 | 6 | 1 | 21 | 2 | 34 | 4,01 |
| <i>Surirella</i> sp. | 3 | 11 | 8 | 2 | 1 | 1 | 26 | 3,13 |
| <i>Tabellaria</i> sp. | | | 1 | | | | 1 | 0,12 |
| <i>Thalassiothrix nitzschioides</i> | 3 | | | | 6 | 18 | 27 | 3,25 |
| | | | | | | | Total | 100 % |

E = Estación, AR = Abundancia Relativa

Tabla 3. Cont.

| Taxon | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Pediastrum simplex</i> | 7 | 5 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | 8 |
| <i>Zignema</i> sp. | | | | | 2 | | | | | | | |
| Scenedesmaceae | | | | | | | | | | | | |
| <i>Scenedesmus</i> sp. | 6 | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>S. quadricauda</i> | | | | | | | | | | | | 5 |
| <i>S. acutus</i> | | | | | | | | | | | | 2 |
| PYRRHOPHYTA | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ceratium</i> sp. | 6 | | 1 | | 8 | | | | | | | |
| <i>Ceratium fusus</i> | | 2 | | 2 | | | | 1 | | | | |
| <i>Ceratium tripos</i> | | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | |
| <i>Ceratium longipes</i> | | | | 4 | | | | | | | | |
| <i>Ceratium furca</i> | | 10 | | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| <i>Ceratium longirostrum</i> | | | | 1 | | | | | 1 | | | |
| <i>Ceratium extensum</i> | | 2 | | 2 | 4 | | 3 | | 2 | | 2 | |
| <i>Ceratium macroceros</i> | | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| <i>Ceratium teres</i> | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Noctiluca scintillans</i> | | | 1 | | | | | | | | | |
| DINOPHYTA | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp. | 3 | | | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium granii</i> | | | | | 4 | | | | | | | |
| <i>Peridinium elegans</i> | | | | 2 | 1 | 2 | | | | | | |
| <i>Peridinium orbiculare</i> | 1 | | | | | | | | | | | |
| <i>Peridinium depressum</i> | | | | 1 | | | | | | | | |
| BACILLARIOPHYTA | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | 2 |
| <i>Amphora ovalis</i> | | | | | 1 | 7 | | | | | | |
| <i>Asterionella japónica</i> | 2 | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| <i>Biddulphia regia</i> | | 1 | | | 4 | | | | 1 | | | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | 1 | 6 | 3 | 1 | | | 2 | | 1 | | 2 | 1 |
| <i>Coscinodiscus oculus</i> | 2 | 1 | | 3 | 7 | 3 | 1 | | 3 | 2 | 3 | 1 |
| <i>Coscinodiscus lineatus</i> | | | | | | | | | | 2 | | |
| <i>Cyclotella</i> sp. | | | | | | | | 4 | | | | |
| <i>Chaetoceros densum</i> | | | | | 2 | | | | | | 3 | |
| <i>Chaetoceros denicum</i> | | | | | 2 | | | | | | 1 | |

Tabla 3. Cont.

| Taxon | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|
| <i>Campylodiscus</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Frustulia</i> sp. | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Frustulia</i> sp. | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Gyrosigma</i> sp. | 6 | 5 | 1 | 3 | | 6 | 1 | | 1 | 3 | 4 | 2 |
| <i>Aulacoseira</i> sp. | | | 1 | 6 | 3 | | | | 4 | 13 | 2 | |
| <i>Navicula</i> sp. | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Nitzschia</i> sp. | | 7 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 |
| <i>Paralia sulfata</i> | | | | | | | 6 | | | | | |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | 4 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| <i>Rhizosolenia</i> sp. | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Rhizosolenia stiliformis</i> | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Rhizosolenia shrubsolei</i> | | 4 | | | 3 | 1 | | | 1 | | | |
| <i>Synedra</i> sp. | | | | 3 | 1 | 2 | | | 2 | | | |
| <i>Skeletonema costatum</i> | 1 | 3 | | | | 1 | | | 27 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Surirella</i> sp. | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 1 |
| <i>Tabellaria</i> | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Thalassiothrix nitzschoides</i> | 2 | 3 | | 5 | 2 | | | | | | | 1 |

El fitoplancton en E1, E2 y E3 (Áncón de Iturre, Punta Java y Punta Sábalo), se caracterizó por la presencia de la división Bacillariophyta. La presencia de las diatomeas, suele ser una característica general en este sistema. Se han realizado observaciones semejantes como Yacubson (1974) y Rodríguez (2000). Yacubson (1974) y Margalef (1983) han señalado también la presencia de *Gyrosigma*, *Aulacoseira*, *Navicula*, *Surirella*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiothrix nitzschoides*, *Nitzschia* y *Lyngbya*, las cuales han sido registradas en el estuario. Las mayores densidades fitoplanctónicas se registraron en E5 y E6 (Caño Barboza y Cañonera), posiblemente por la presencia de nutrientes y manglares costeros que enriquecen las aguas de esta localidad, y por ende de todos los nutrientes de origen terrestre.

La Tabla 4 contiene los índices de riqueza, diversidad y equidad del fitoplancton en el área de estudio. El índice de diversidad (H') presentó un intervalo de 2,63 a 3,60, y la equidad ($E1$) de 0,90 a 0,96. Estos índices

corresponden a los mayores valores encontrados en la E5 con una diversidad de 3,60 y una riqueza de 10,95, donde se encontraron las especies más abundantes; mientras que en la E4, presentó menor número de especies y diversidad (2,63).

Tabla 4. Índice de Riqueza, Diversidad y Equidad para el fitoplancton en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001), Sistema de Maracaibo.

| Índice/Estación | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 |
|--------------------|------|------|------|------|-------|------|
| Número de Especies | 39 | 34 | 30 | 18 | 59 | 46 |
| R1 (Margalef) | 7,53 | 6,54 | 6,21 | 3,96 | 10,95 | 8,79 |
| H' (Shannon's) | 3,39 | 2,97 | 2,80 | 2,63 | 3,60 | 3,36 |
| Equidad E1 | 0,96 | 0,92 | 0,90 | 0,92 | 0,96 | 0,95 |

Fuente (Briceño 2001).

ZOOPLANCTON

La fauna zooplanctónica estuvo compuesta por 10 familias, 10 géneros y 9 especies, para un total de 8.446 ind/L, siendo Crustácea la clase con mayor variedad y abundancia, con dominancia de copépodos y abundancia de rotíferos. Los rotíferos representaron el 28,5%. La especie con mayor abundancia relativa fue *Brachiounus plicatilis* con un 27%. Las máximas concentraciones de rotíferos se registraron en la E1 (1.149 ind/L) y su mayor abundancia se observó en abril (315 ind/L) y octubre (180 ind/L) disminuyendo en marzo y mayo e incrementándose en agosto y septiembre. *Brachionus plicatilis* se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, se ha encontrado en aguas oligotróficas y aguas hipersalinas con un rango de 0,5 a 88,6%. Estas diferencias podrían ser explicadas en términos de la distribución propia del zooplancton, de la acción de los vientos, diferencias en las variables fisicoquímicas del agua, características morfológicas de la laguna y el grado de vegetación presente (Rodríguez 1969, 1978, Siebeck y Ringelberg 1969, Burgis y Walter 1973, Zoppi *et al.* 1990).

Otras especies significativas fueron *Keratella americana* con el 0,67% y *Trichocerca capucina* con el 0,4% de abundancia relativa. La distribución de *K. americana*, considerada restringida a América, fue ampliada al encontrarse recientemente en el continente africano (Siebeck y Ringelberg 1969).

La mayor abundancia de *Trichocerca capucina* fue en enero en la E1 (21 ind/L). *Synchaeta pectinata* representó el 0,28% de abundancia relativa, con 10 ind/L en mayo registrándose en las estaciones E1 y E3. Estudios comparativos

de estas dos especies no han sido registrados en el Lago de Maracaibo dando como resultado nuevas especies para la zona.

Los copépodos representaron el 61,5%, y fueron el grupo más dominante. Los nauplios de copépodos fueron los más abundantes para un total de 4.771 ind/L; las máximas concentraciones (1.647 ind/L) se registraron en la E2 (Punta Java) y fueron las más altas durante el periodo de estudio. La estación 4 (Caño Nuevo) representó un total de 1.090 ind/L; los mínimos se registraron en la estación 5 con 443 ind/L. Los nauplios de copépodos se registraron en todos los meses, pero la mayor abundancia se observó en enero y febrero (época de sequía) (962 y 708) ind/L, siendo el mínimo en marzo (57 ind/L) (Tabla 5, Fig. 4).

Tabla 5. Abundancia relativa (% AR) del zooplancton por estación en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001), Sistema de Maracaibo.

| Taxon | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | No. Ind. | % AR |
|------------------------------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|----------|------|
| ROTÍFEROS | | | | | | | | |
| <i>Brachionus plicatilis</i> | 1.149 | 404 | 378 | 43 | 48 | 240 | 2.262 | 27 |
| <i>Keratella americana</i> | 19 | 14 | | 6 | 11 | 8 | 58 | 0,67 |
| <i>Filinia</i> sp. | 1 | | | | | 7 | 8 | 0,09 |
| <i>Lecane</i> sp. | | | | 2 | | | 2 | 0,02 |
| <i>Synchaeta pectinata</i> | 1 | 4 | 19 | | | | 24 | 0,28 |
| <i>Trichocerca capuchina</i> | 21 | 4 | 2 | | | 7 | 34 | 0,40 |
| ANÉLIDOS | | | | | | | | |
| Larvas de poliquetos | 95 | 199 | 98 | 51 | 259 | 67 | 769 | 9,1 |
| CRUSTÁCEOS | | | | | | | | |
| Cladóceros | | | | | | | | |
| <i>Moina micrura</i> | 2 | | | | | | 2 | 0,02 |
| Cirripedios | 28 | 23 | 4 | 3 | 2 | 7 | 67 | 0,79 |
| COPÉPODOS | | | | | | | | |
| <i>Acartia tonsa</i> | 15 | 25 | 23 | 36 | 68 | 26 | 193 | 2,23 |
| Ciclopoides | 48 | 14 | 5 | 23 | 85 | 27 | 202 | 2,39 |
| Harpacticoides | 3 | 17 | 4 | 6 | 7 | 3 | 40 | 0,47 |
| Nauplios de copépodos | 462 | 1.647 | 587 | 1.090 | 443 | 542 | 4.771 | 56,4 |
| APENDICULARIA | | | | | | | | |
| <i>Oikopleura dioica</i> | | | | 3 | 5 | | 8 | 0,09 |
| OTROS ORGANISMOS | | | | | | | | |
| Larva de peces | | 1 | | 1 | | | 2 | 0,02 |
| Larva de nemátodos | 1 | 1 | | | 2 | | 4 | 0,04 |
| Zoea de cangrejo | | | | | | 2 | 2 | 0,02 |

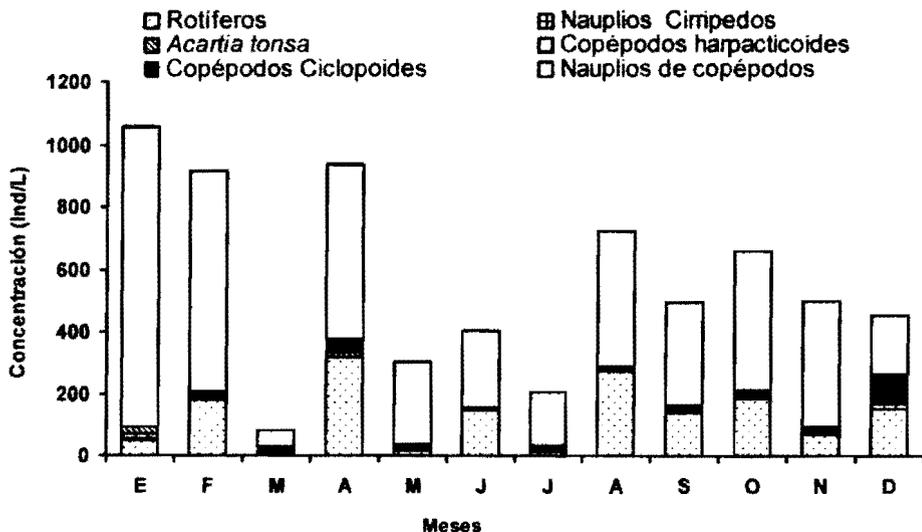


Figura 4. Concentración de comunidades zooplanctónicas en la Bahía El Tablazo y Ciénaga de Los Olivitos (2001), Sistema de Maracaibo.

Los copépodos ciclopoides constituyeron el 2,39% de abundancia relativa, dominando en abril y diciembre y registrando mayor densidad en la E5, producto de la influencia de las aguas provenientes del Golfo de Venezuela, mientras que en los otros meses dominó *Acartia tonsa* (2,23%). Además, se presentaron otros organismos en estado larval *Oikopleura dioica*, larva de peces, nemátodos y zoeas de cangrejos (Tablas 5 y 6).

La composición holoplantónica estuvo integrada por una abundancia de pocas especies permanentes, propias de aguas estuarinas encontrándose una similitud faunística en cuanto a los grupos presentes en el área. Zoppi (1972), realizó una caracterización del plancton del sistema lagunar Tacarigua-Unare-Píritu, donde incluyeron aspectos sobre la composición y abundancia del plancton, así como las variaciones espaciales y temporales, tomando en cuenta las observaciones en este estudio y al comparar la composición y presencia de estos organismos presentes en zonas litorales, tal es el caso de *Brachionus plicatilis*, *Keratella americana*, *Filinia* sp. y *Lecane* sp. Los copépodos con mayor representación estuvieron presentes en estas aguas someras y pueden ser consideradas características de estos ecosistemas.

La productividad planctónica de la Bahía el Tablazo depende de la interacción de las comunidades y las condiciones de las aguas provenientes del Golfo de Venezuela, así como también por efecto de la radiación solar, viento, precipitación, escorrentía, disponibilidad de nutrientes, entre otros, de los

Tabla 6. Abundancia del zooplankton (ind/L) por mes en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001), Sistema de Maracaibo.

| Taxon | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------------------------------|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| ROTÍFEROS | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachionus plicatilis</i> | 48 | 179 | | 315 | 1 | 148 | 6 | 271 | 139 | 180 | 70 | 121 |
| <i>Keratella americana</i> | 11 | | | | | | | | | | | 28 |
| <i>Filinia</i> sp. | 6 | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Lecane</i> sp. | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Synchaeta pectinata</i> | | 1 | 4 | 1 | 10 | | 6 | | | 2 | | |
| <i>Trichocerca capuchina</i> | 21 | 1 | | 1 | 4 | | | | | 4 | 2 | 1 |
| ANÉLIDOS | | | | | | | | | | | | |
| Larvas de poliquetos | 13 | 16 | 6 | 32 | 7 | 21 | 17 | 23 | 178 | 132 | 10 | 54 |
| CRUSTÁCEOS | | | | | | | | | | | | |
| Cladóceros | | | | | | | | | | | | |
| <i>Moina micrura</i> | | | | | | | | | | 2 | | 2 |
| Cirripedios | 23 | 8 | | 2 | 5 | 1 | 2 | 1 | 10 | | 7 | 18 |

ambientes en que se encuentran. Dentro de esta dinámica, las mayores densidades de zooplancton se registraron en las estaciones de Caño Barboza y Cañonera (E4 y E5), posiblemente por la presencia de nutrientes de origen continental que enriquecen las aguas, que por su ubicación tiene la influencia de los ríos provenientes de la Boca el Palmar, Caño Oríbor y desembocan en la Ciénaga de los Olivitos. Sin embargo, estas consideraciones sobre la presencia y abundancia de las especies en un determinado tiempo y lugar puede estar influenciadas por factores biológicos (competencia, depredación) o factores fisicoquímicos (temperatura, velocidad de la corriente, sustrato y transparencia, entre otros (Carruyo 1983).

La Tabla 7, presenta los índices de riqueza, diversidad y equidad del zooplancton. El índice de diversidad (H') presentó un intervalo de 0,64 a 1,42, y la equidad ($E1$) 0,25 a 0,68. Estos índices corresponden a los mayores valores encontrados en la E5 con 1,42 y una equidad de 0,68. La riqueza de especies fue mayor en las estaciones E1 y E6, donde se encontraron las especies más abundantes. La menor diversidad se observó en la estación E3 y E4 con 1,14 y 0,64 con una riqueza de 11 y 9 especies y una equidad de 0,25 y 0,60. No se observó diferencias significativas entre las épocas de muestreo. Sin embargo, se encontró diferencias significativas con respecto a la salinidad (E3 y E4).

Tabla 7. Índice de Riqueza, Diversidad y Equidad para el zooplancton en la costa noreste de la Bahía El Tablazo (2001).

| Índice/Estación | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| Número de Especies | 13 | 12 | 9 | 11 | 10 | 11 |
| R1 (Margalef) | 1,59 | 1,42 | 1,14 | 1,40 | 1,32 | 1,46 |
| H' (Shannon's) | 1,12 | 0,97 | 1,14 | 0,64 | 1,42 | 1,24 |
| Equidad E1 | 0,55 | 0,47 | 0,60 | 0,25 | 0,68 | 0,59 |

Fuente (Briceño 2001).

La relación entre la diversidad y la salinidad promedio en los seis sitios de estudio mostró para la (E4) una salinidad promedio mayor (17,06‰) y una diversidad menor de (0,64) en comparación a las demás estaciones (Tablas 1 y 7). Esta situación unida a la elevada tasa de evaporación de la zona, pudo favorecer a la concentración de sales en el agua (Lehman 1988). Lo anterior puede sugerir una relación inversa entre la salinidad y la diversidad del zooplancton durante el estudio. Este resultado concuerda con la premisa del incremento en la salinidad que causa una disminución significativa de la diversidad del zooplancton (Park y Marshall 2000). Comportamiento similar se

ha reportado en el estado Zulia en la Ciénaga los Olivitos y la Bahía El Tablazo Uzcátegui (2004).

Los copépodos constituyeron el mayor grupo en cuanto a la abundancia en la Bahía El Tablazo. Este patrón coincide con el registrado por Rodríguez (1978) en la Laguna de Tacarigua. La dominancia de los copépodos en los sistemas estuarinos se ha reportado en diferentes estudios (De Ridder 1977, Marcano 1979, López y Bello 1993). Este patrón está asociado con la adaptación de estos organismos a las condiciones variables de estos sistemas, debido a que poseen especies que utilizan los recursos disponibles, asegurando de este modo su predominio (Infante 1988).

Las menores densidades y diversidad del zooplancton se hallaron en la E4. Estos valores pueden atribuirse a la elevada concentración de iones presentes en el sector Caño Nuevo (E4). La salinidad es un factor importante que afecta la distribución de los invertebrados acuáticos en general, influyendo tanto en la riqueza de especies como en la composición de la comunidad (Wetzel 2001).

Por otro lado, estudios realizados en ecosistemas de humedales sugieren que las comunidades de zooplancton están estructuradas principalmente por componentes bióticos, como los efectos de la vegetación litoral (macrófitas) que sirven de refugio (Lehman 1988) y disponibilidad de alimento (Kimmerer y McKinnon 1987, Morales 1994). En este sentido, cabe destacar el bajo porcentaje de cobertura vegetal existente en la zona cercano a la desembocadura del río Palmar y la empresa Produsal.

CONCLUSIONES

Dentro de la fauna planctónica en general, dominaron los crustáceos (nauplios de copépodos y calanoides). La especie de copépodo más abundante y frecuente fue *Acartia tonsa*. Entre los rotíferos *B. plicatlis* tuvo mayor porcentaje de dominancia sobre los otros grupos, debido a que se encuentra en aguas tropicales y es una especie cosmopolita, favorecidas en estos sistemas estuarinos. También se destaca la presencia de *Synchaeta pectinata* y *Trichocerca capucina* como nuevos registros para este ecosistema.

La diversidad del fitoplancton fue mayor para la división Bacillariophyta. La diversidad planctónica, estuvo dada por las diatomeas centrales, *Coscinodiscus oculus*, *Gyrosigma* sp., *Aulacoseira* sp. *Navicula* sp, *Nitzschia* sp. y *Skeletonema costatum*.

Las variaciones en la diversidad en el área estudiada fueron bajas, observándose prácticamente el mismo valor en todas las estaciones. La equidad también tuvo el mismo comportamiento.

Las mayores densidades del fitoplancton reflejan una alta productividad del ambiente, común en humedales. Las estaciones de muestreo en la Bahía cercanas a este humedal aportan material vegetal a este sistema.

AGRADECIMIENTOS

Al fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT) por el financiamiento del Proyecto No. 98003428 Biodiversidad de la Ciénaga Los Olivitos y Áreas Adyacentes.

LITERATURA CITADA

- BURGIS, M. J. Y A. F. WALTER. 1973. A preliminary comparison of the zooplankton in tropical and temperate Lakes (Lake George, Uganda and Loch Leven, Scotland), *Verhandlung der International en Vereinigung fur theoretische and angewandte. Limnologie* 18: 647–652.
- BRICEÑO, H. 1998. Influencia fisicoquímica en la composición y abundancia del zooplancton en La Ciénaga los Olivitos. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería. División de Postgrado. Universidad del Zulia.
- CARRUYO, L. 1983. Relación entre los parámetros fisicoquímicos del agua y del zooplancton en el Embalse de Cumaripa, Estado Yaracuy. Tesis de Grado. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias, Caracas.
- DE RIDDER, M. 1977. Rotatoria of the Caribbean region. *Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean islands* 171: 72–130.
- FRANCO, L. J., A. G. DE LA CRUZ, G. A. GRUZ, R. A. ROCHA, S. N. NAVARRETE., G. FLORES, M. E. KATO, C. S. SÁNCHEZ, A. L. ABARCA, C. M. BEDIA Y A. WINFIELD. 1985. Manual de ecología. Pub. Trillar, México, pp- 101–121.
- GESSNER, F. 1956. Das Plankton des Lago Maracaibo. Pp. 67–92, en F. Gessner y V. Vareschi (eds.), *Ergebnisse der deutschen limnologischen: Venezuela Expedition* 195.
- GESSNER, F. 1968. El plancton del lago de Valencia. *El Lago* 9: 98–100.
- GONZÁLEZ-BENCOMO, E. J., E. C. CASTILLO Y J. A. BORJAS. 2007. Ictiofauna del sector centro oriental de La Bahía El Tablazo del Sistema del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 41(4): 423–455.
- HERMAN DE BAUTISTA, S. 1997. Proceso de salinización del Lago de Maracaibo. *ICLAM-CORPOZULIA*, Venezuela. Pp. 109.
- HUTCHINSON, E. 1967. Introducción a la ecología de poblaciones (1^{era} ed.). Editorial Blume, Barcelona, España.
- INFANTE, A. 1980. Los cladóceros en el Lago de Valencia. *Act. Cient. Venezolana* 31: 593–603.

- INFANTE, A. 1988. El plancton de las aguas continentales. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C, USA, Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- KIMMERER, W. J. Y A. D. MCKINNON. 1987. Zooplankton in Marine Bay, I: Horizontal Distributions used to estimate net population growth rates. *Marine Ecology* 41: 43–52.
- LEHMAN, J. T. 1988. Ecological principles affecting community structure and secondary production by zooplankton in marine and freshwater environments. *Limnology and Oceanography* 33(4): 931–945.
- LÓPEZ, C. Y C. BELLO. 1993. Composición y variación estacional de la comunidad de crustáceos planctónicos del Embalse Socuy, Venezuela. *Ecotrópicos* 6(1): 29–42.
- MARCANO, S. 1979. Composición y distribución del zooplankton en la región nororiental del Lago de Maracaibo. Pp. 1–25, *en Serie de informes científicos*. Compilado por: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona, España, Pp. 336–388.
- MORALES, N. 1994. Influencia de la calidad fisicoquímica del agua de la Laguna de Sinamaica sobre la comunidad zooplanctónica. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería. División de Postgrado. Universidad del Zulia.
- PARK, G. Y H. MARSHALL. 2000. The trophic contributions of rotifers in tidal freshwater and estuarine habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 51: 729–742.
- PARDO-MERINO, A. Y M. RUIZ DÍAZ. 2002. Guía para el análisis de datos SPSS 11 (Versión 11,0). McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U. Inc., Pp. 33–690.
- REID, J. W. 1985. Chave de Identificacao e lista de referencias bibliográficas par las especies continentais sulamericanas de vida livre de orden ciclopoidea (crustácea copépoda). *Bolm. Zool.* 9: 17–43.
- RODRÍGUEZ, G. 1969. Seasonal fluctuation and penetration of the zooplankton in the estuary, Venezuela lagunas costeras, un Simposio, Min. Simp. Inter. UNAN, UNESCO, Nov, 28–30, México, D. F., pp. 591–600.
- RODRÍGUEZ, J. 1978. Distribución del zooplankton en pequeña escala, en la Laguna de Tacarigua, Venezuela. *Bol. Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente* 17(1-2): 55–68.
- RODRÍGUEZ, G. 2000. El Sistema de Maracaibo. Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, 264 pp.
- SIEBECK, O. Y J. RINGELBERG. 1969. Spatial orientation of planktonic crustaceans, I, The Swimming behaviour in a horizontal plane 2, The swimming behaviour in a vertical plane. *Verh, Int, Ver. Limnol.* 17: 831–847.
- SCHWOERBEL, J. 1975. *Métodos de hidrobiología*. Hermann Blume Ediciones, Madrid, España, pp. 45–87.
- SOTO, G Y S. ALVARES. 1995. Nutrientes inorgánicos en los canales de inundación de las marismas de baja California. *Rev. Ciencias Marinas* 17(3): 54–60.
- UZCÁTEGUI, L. 2004. Composición y abundancia de las comunidades zooplantónicas presentes en la Bahía El Tablazo (estado Zulia). Trabajo Especial de Grado.

- Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela, 106 pp.
- WETZEL, R Y G. E. LIKENS. 1985. *Limnological Analysis*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA, USA, pp. 161–163.
- WETZEL, R. G. 2001. *Limnology: Lake and river ecosystems*. Academic Press, San Diego, USA, pp. 259–319.
- YACUBSON, S. 1969. Algas de ambientes acuáticos continentales, nuevas para Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* No. 3: 1–87.
- YACUBSON, S. 1972. Catálogo e iconografía de las cyanofitas de Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* No. 5: 1–78.
- YACUBSON, S. 1974. Catálogo e iconografía de las chlorofitas de Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* N0. 11: 1–130.
- ZOPPI DE ROA, E. 1972. Zooplancton de la Laguna de Campona, Estado Sucre, Venezuela. *Cuad. Ocean. Univ. Orien.* 3: 49–53.
- ZOPPI DE ROA, E., W. VÁSQUEZ, G. COLOMINE Y M. PARDO. 1990. Composición preliminar del zooplancton del río Churún (Auyantepuy, Venezuela). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 49(133–134): 29–44.