

CARACTERIZACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL ZOOPLANKTON EN EL ARCHIPIÉLAGO LOS ROQUES, VENEZUELA

EGLÉ CASANOVA, EVELYN ZOPPI de ROA & EDIE MONTIEL

*Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
eglecasanova@yahoo.com*

RESUMEN: La composición, abundancia y variación espacio-temporal del zooplancton fueron estudiadas en 5 ecosistemas marinos del Parque Nacional Archipiélago Los Roques, durante las épocas de sequía y lluvia de 2000. Las muestras se tomaron con una red de plancton ($\phi_{\text{pore}} = 285 \frac{1}{2} \text{m}$) entre 6 y 0 m de profundidad. Análisis multivariante relacionaron la salinidad, transparencia, profundidad y temperatura del agua. Los copépodos (57 especies) constituyeron el grupo zooplanctónico dominante y permanente, seguidos por los apendicularios, gastrópodos del holoplancton y larvas meroplanctónicas. Los valores máximos de densidad zooplanctónica se obtuvieron en el mes de mayo (época seca) y el mínimo en el mes de noviembre. La laguna Central y la zona de manglar presentaron la mayor abundancia del zooplancton y en ambas la transparencia y profundidad resultaron mínimas, mientras que la menor abundancia y riqueza se registraron en la Barrera Este. La composición y abundancia del zooplancton en los diferentes ambientes estudiados estuvo integrada por especies neríticas y oceánicas de aguas superficiales y profundas. Las diferencias espaciales y temporales del zooplancton se relacionaron principalmente con la transparencia y la salinidad y estuvieron sujetas a la estacionalidad climática (sequía y lluvia) que opera en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

Palabras clave: zooplancton, ecología, Archipiélago Los Roques.

ABSTRACT: The composition, abundance, and space-time variation of the zooplankton were studied in five marine ecosystems in Archipelago Los Roques National Park, Venezuela, during the dry and rainy seasons in 2000. The samples were collected with a plankton net ($\phi_{\text{mesh}} = 285 \text{ im}$) at depths of between zero and six meters. A multivariate analysis was used to determine the interrelationships of salinity, transparency, depth, and temperature. The copepods (57 species) were found to be the dominant and permanent zooplankton group, followed by the appendiculars, gastropods of the holoplankton, and meroplanktonic larvae. The maximum density values for the zooplankton were obtained in May (dry season) and the minimum in November (wet season). The Laguna Central (Central Lagoon) and the mangrove zones had the greatest abundance of zooplankton in areas of least transparency and depth. The least abundance and variety were found in Barrera Este (Eastern Barrier). The zooplankton found in the different environments studied was made up of neritic and oceanic species of both deep and shallow waters. The spatial and temporal differences of the zooplankton were principally related to transparency and salinity, and were subject to the climatic seasons (dry and wet) in Los Roques.

Key words: Zooplankton, ecology, Archipelago Los Roques

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Archipiélago Los Roques es el complejo arrecifal más importante de Venezuela y el Caribe Sur por tratarse de un sitio de gran interés turístico, económico y ecológico. El Instituto Nacional de Parques ha zonificado el archipiélago en cuatro áreas según su fragilidad, singularidad y valor de los recursos naturales, a saber: Zona de Recreación, Ambiente Natural Manejado, Zona Primitiva Marina y Zona de Protección Integral. Cada una de ellas alberga todos los ecosistemas típicos de las zonas marítimas y costeras tropicales: playas de arena, arrecifes coralinos, lagunas de aguas saladas y salobres,

praderas de fanerógamas marinas y manglares que albergan a diversas especies marinas de gran valor comercial que son planctófagas en sus estadios tempranos de desarrollo, convirtiéndolos en sitios de interés para la industria pesquera (AMEND, 1992).

Es interesante señalar que de las comunidades bióticas representadas en las aguas del archipiélago, los manglares presentan los índices de productividad más elevados, seguidos por los arrecifes coralinos y las praderas de fanerógamas marinas. Esta característica aunada al régimen de corrientes y circulación de los vientos alisios hacen que en estos ecosistemas marinos se desarrollen

migraciones de organismos en búsqueda de refugio, alimentación y reproducción, incluyendo los estadios larvales y juveniles que conforman el meroplanton (AMEND, 1992).

Existen pocas investigaciones sobre la caracterización de las comunidades planctónicas del parque; las identificaciones de los organismos se han llevado a cabo hasta un nivel taxonómico muy general, incluyendo a grandes grupos que conforman al zooplanton. Así mismo, estos estudios sólo se han hecho en la zona del Cayo Dos Mosquises, limitando la posibilidad de evaluar diferencias con otras regiones del parque.

Los primeros estudios realizados en comunidades fitoplanctónicas del parque son los de GONZÁLEZ (1989, 1994) en el área de Dos Mosquises. En estos trabajos se encontró una producción primaria baja del fitoplancton y se determinó que las aguas alrededor del cayo son de carácter oligotrófico. Así mismo SÁNCHEZ (1993) halló homogeneidad espacial en este arrecife desde el punto de vista hidrológico, debido a la poca profundidad y a los procesos de mezcla inducidos por el viento. La variación temporal se relacionó con el régimen climático de esta área.

Posteriormente, FIGUEROA (2002) estudió la composición y distribución vertical del zooplanton en ambientes coralinos del cayo Dos Mosquises. Se encontraron valores máximos de densidad zooplanctónica en el mes de agosto en los estratos de 4 a 6 m de profundidad, predominando los nauplios de crustáceos, mientras que en la superficie (0 m) se presentaron valores mínimos.

Finalmente, se deben citar dos trabajos, el primero correspondiente a un informe preliminar de MADERA & FURDERER (1997) en el arrecife de Dos Mosquises, presentando a los copépodos y los bivalvos como los grupos que dominan durante el día, en comparación con los gastrópodos y decápodos que tuvieron mayor abundancia durante la noche. El otro trabajo es presentado por ZOPPI de ROA & ALONSO (1997) quienes estudiaron la distribución y algunos aspectos ecológicos de *Mysidium integrum* en ambientes coralinos de las costas de Venezuela, entre ellos Los Roques.

En vista de la insuficiente información referente al zooplanton, este trabajo se constituyó en el primer aporte para la caracterización, composición y abundancia del zooplanton en los diferentes ecosistemas marinos que se

encuentran en El Parque Nacional Archipiélago Los Roques, así como su variación temporal y espacial, siendo un artículo de base útil para emprender nuevos estudios.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Parque Nacional Archipiélago Los Roques es un complejo arrecifal insular ubicado 160 km al norte franco del litoral central venezolano, entre los paralelos 11°42'00" y 12°04'00" Lat. N. y los meridianos 66°30'00" y 67°00'00" Long. W. De acuerdo a los ecosistemas marinos que existen en el archipiélago, el área de estudio de este trabajo contempla las siguientes zonas (Fig. 1):

Zona Norte (A): Se encuentra en el extremo nororiental del archipiélago y está comprendida por varios cayos y la isla El Gran Roque. Se caracteriza por sus arrecifes coralinos, terrazas de tormenta, playas y lagunas rodeadas de manglares, y la profundidad varió entre 6 m -14 m.

Zona Barrera Este (B): Esta barrera arrecifal se ubica en el extremo oriental del archipiélago, presentando una longitud de 24 km y un plano arrecifal de 300 m². Se trata de un área de intensos oleajes, corrientes y viento; la profundidad varió entre 12 m y 13 m.

Zona de Manglar (C): Esta zona se ubica al noreste del archipiélago y tiene cayos que poseen manglares densos. En el lado barlovento de los cayos se encuentran arrecifes coralinos pocos profundos. En cambio a sotavento se ubican praderas de fanerógamas y parches coralinos en aguas tranquilas y de poca profundidad, comprendida entre 3 y 4 m.

Zona Laguna Central (D): Esta laguna tiene un área de 400 km² de extensión y presenta fondos arenosos interrumpidos por manchones arrecifales y praderas de fanerógamas marinas con una profundidad alrededor entre 3 y 6 m.

Zona Suroeste (E): Se encuentra comprendida por la Barrera Sur y los cayos que se ubican al suroeste del archipiélago. Los cayos están bordeados por arrecifes costaneros, mientras que la parte interna se caracteriza por la presencia de praderas de fanerógamas marinas con una profundidad que varió entre 9 y 13 m.

Se efectuaron muestreos en las zonas elegidas en los meses de mayo, agosto y noviembre del año 2000,

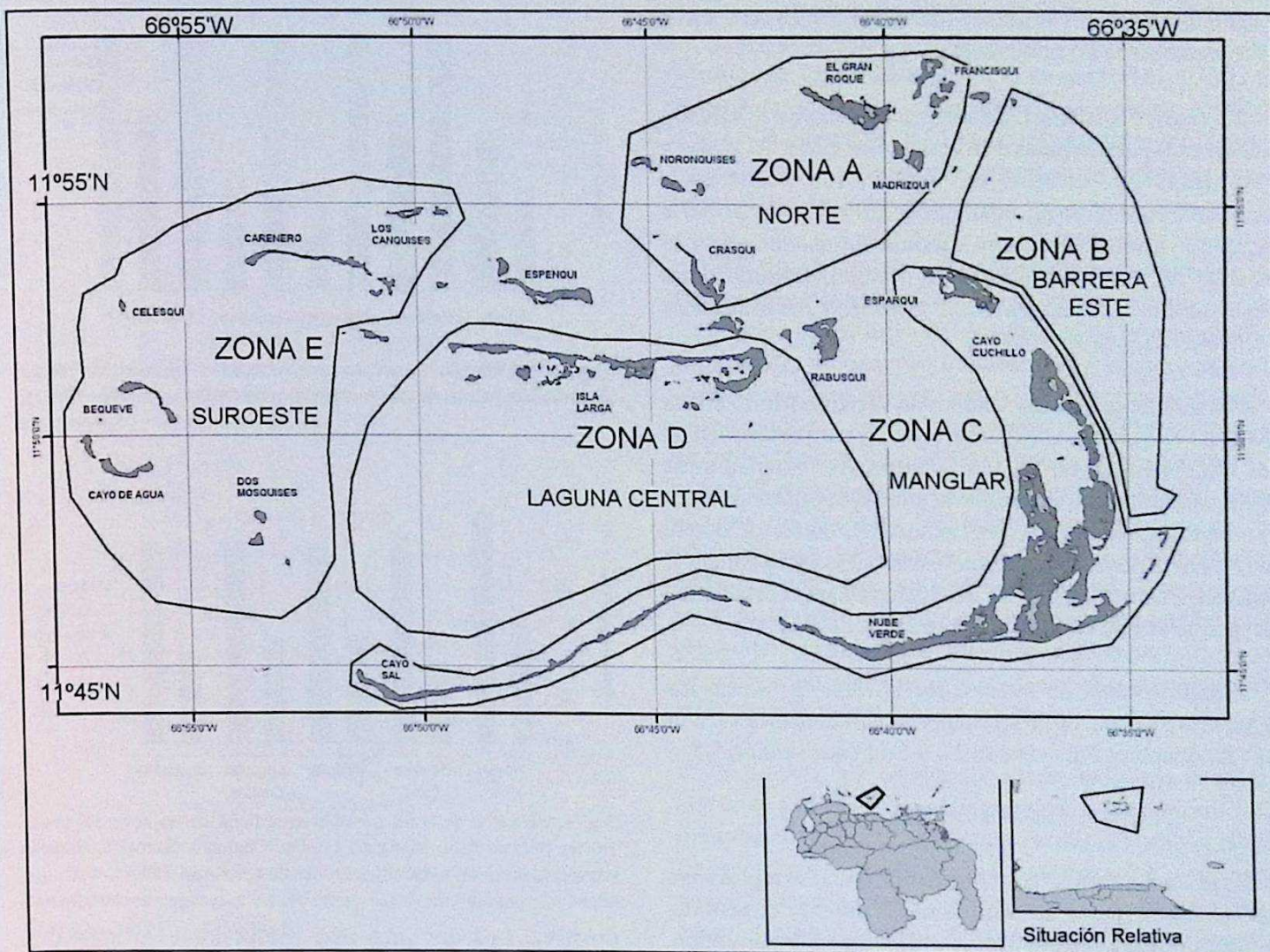


Fig. 1. Ubicación de las zonas de estudio, en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

representativos de los periodos de sequía, inicio de lluvia y lluvia, respectivamente. En cada zona se establecieron 6 estaciones de manera aleatoria, para un total de 30 estaciones, siguiendo un diseño de muestreo de conglomerado sistemático, con probabilidad proporcional al tamaño bietápico y submuestreo (AZORIN, 1970).

En cada estación se tomó una muestra por medio de arrastre vertical con una red Hensen ($\phi_{\text{pore}} = 285 \frac{1}{4} \text{m}$) desde 6 m de profundidad hasta la superficie. Las muestras colectadas se fijaron *in situ* con formaldehído diluido.

Se midieron algunos parámetros ambientales: profundidad, transparencia del agua (disco de Secchi), temperatura y salinidad con un sensor multiparamétrico (Horiba U-10).

Cada muestra fue analizada por medio de una alícuota de 2 ml tomada con una pipeta Hensen-Stempel y colocada en una cámara Bogorov para cuantificar el número de individuos bajo la óptica de un microscopio estereoscópico (lupa); se observó el volumen total de la muestra para detectar especies que no aparecieron en la alícuota; se identificaron los grupos zooplanctónicos hasta el menor nivel taxonómico posible; la abundancia total se reportó en número de individuos por metro cúbico (Ind/m^3).

Se empleó un Análisis de Componentes Principales (ACP) para caracterizar las zonas en estudio en base a los parámetros fisicoquímicos de las estaciones y determinar las variables abióticas más importantes (las que aportaron mayor información estadística y fueron representativas)

y la relación que existe entre estas variables. Estos análisis se representaron en gráficos Biplot (GABRIEL, 1971).

Se realizó un Análisis de Agrupamiento ("Cluster Analyses") para examinar asociaciones entre las zonas y los meses de estudio en base a los parámetros fisicoquímicos. Para agrupar a pares de variables se usó la distancia Euclidiana como medida de asociación y el método de Ward como medida de agrupamiento. Para observar los agrupamientos se utilizaron dendrogramas verticales (ANDERBERG, 1973).

Por último, se hizo un Análisis de Varianza Multivariada (MANOVA) de una sola vía ($\pm = 0,05$), para determinar si las diferencias entre los grupos del Análisis de Agrupamiento resultan estadísticamente significativas. En el mismo análisis se utilizó el modelo de un factor, donde los niveles a corroborar fueron los distintos agrupamientos obtenidos para cada uno de los análisis. Como estadístico de prueba se usó el empleado por WILK (1932).

Para la corrida de todos estos análisis se usaron los siguientes programas: SPSS versión 7.5, Matemática versión 2.2, Statgraphics Plus versión 2.1 y Statistica versión 5.5.

RESULTADOS

En la zona de Manglar y la Laguna Central se registraron los valores menores de transparencia durante el período de estudio. En las otras zonas evaluadas este parámetro fue mayor, especialmente en la Barrera Este donde en agosto se alcanzó la mayor transparencia (Fig. 2).

La temperatura superficial del agua siguió un mismo patrón durante los meses de estudio, con aumentos progresivos hacia el final de este período. La temperatura promedio del agua fue 26,0°C en el mes de mayo y aumentó marcadamente para los meses de agosto y noviembre alcanzando 29,15 °C (Fig. 3). Asimismo, la salinidad superficial del agua gradualmente disminuyó desde el final de la época de sequía en el mes de mayo hasta la culminación de la lluvia en el mes de noviembre (Fig. 4).

Según el análisis de componentes principales en base a los cuatro parámetros fisicoquímicos medidos en las zonas durante los meses de estudio, se observa que la salinidad presentó una relación negativa con la temperatura, a diferencia de la transparencia y la profundidad que se encontraron en una estrecha relación

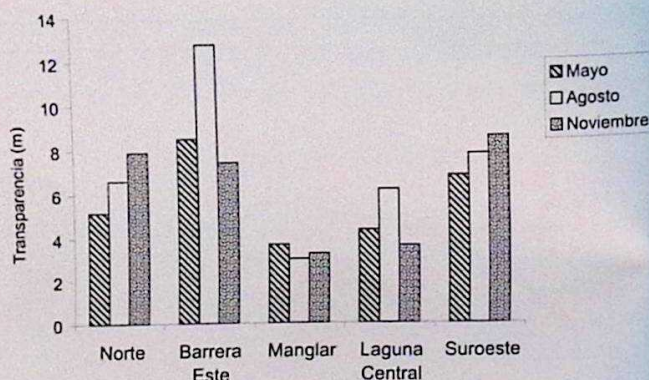


Fig. 2. Variación de la transparencia del agua en las zonas de estudio, durante los meses de mayo, agosto y noviembre del año 2000

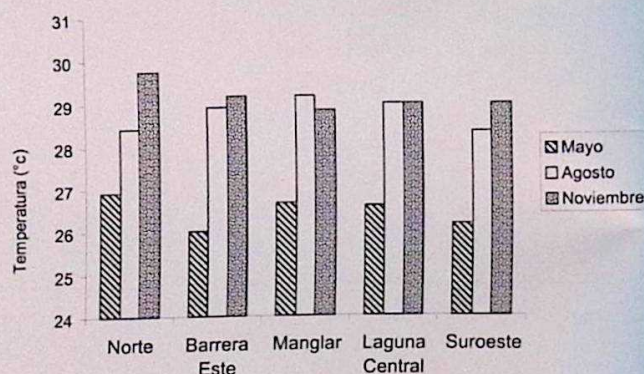


Fig. 3. Variación de la temperatura superficial del agua en las zonas Norte; Barrera Este; Manglar; Laguna Central y Suroeste, durante los meses de mayo, agosto y noviembre del año 2000.

positiva. Los dos primeros componentes principales concentraron 93,33% de la variabilidad de los parámetros fisicoquímicos registrados (Fig. 5).

El análisis de agrupamiento reveló tres grupos bien definidos. El primero estuvo integrado por cinco casos correspondientes a todas las zonas de estudio en el mes de mayo. En este grupo la temperatura y salinidad fueron los parámetros más importantes. Luego se tiene un segundo grupo formado por las zonas Norte, Barrera Este, Laguna Central y Suroeste del mes de agosto y en noviembre las zonas Norte, la Barrera Este y Suroeste. El tercer grupo con tres casos corresponde a la zona de Manglar (agosto y noviembre) y la zona Suroeste (noviembre), siendo la transparencia el parámetro más importante en los dos últimos grupos (Fig. 6).

El MANOVA mostró la validez de los distintos grupos obtenidos y éstos fueron significativos con un $\pm = 0,05$ con la ayuda del estadístico de prueba de Wilk.

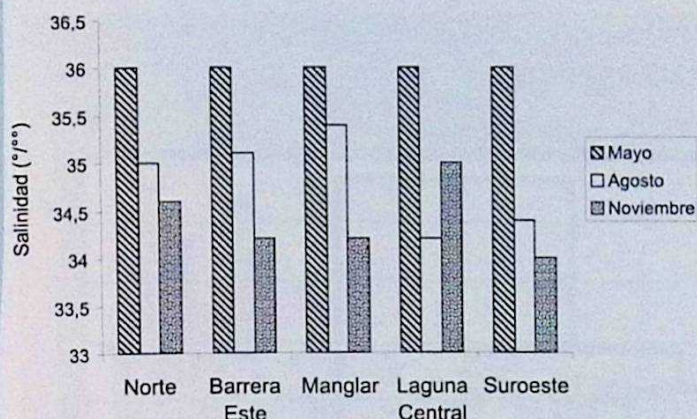


Fig. 4. Variación de la salinidad del agua en las zonas Norte; Barrera Este; Manglar; Laguna Central y Suroeste, durante los meses de mayo, agosto y noviembre del año 2000.

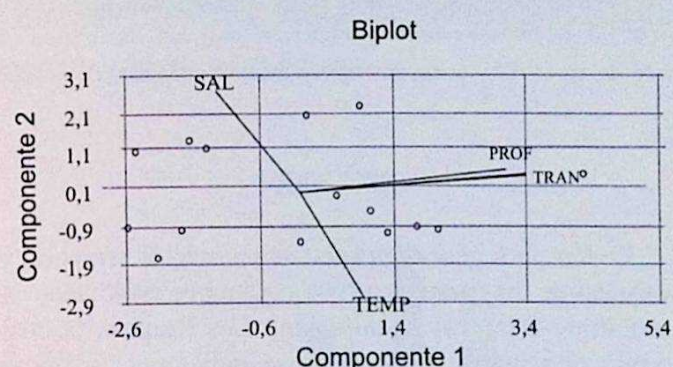


Fig. 5. Análisis de Componentes Principales de los parámetros fisicoquímicos evaluados en las zonas estudiadas durante los meses de mayo, agosto y noviembre.

En la TABLA 1 se presentan los taxa zooplanctónicos de cada una de las zonas y meses en estudio del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Se identificaron 18 grandes grupos correspondientes al holoplancton y un taxón representó al meroplancton. Los copépodos se constituyeron en el principal grupo zooplanctónico del archipiélago en abundancia y riqueza (57 especies). A continuación se señalan las especies con mayor presencia durante todo el período de estudio (sin contar nauplios y copepoditos): *Acartia spinata*, *Farranula gracilis*, *Oithona nana*, *Oncaea mediterranea*, *Paracalanus aculeatus* y *Temora turbinata*. Las medusas les siguieron en orden de importancia con 17 especies y más abajo los apendicularios con nueve (9) especies, donde *Fritillaria haplostoma* f. *abjörnseni* y *Fritillaria pellucida* estuvieron sólo en el mes de mayo. Asimismo otro apendiculario, *Oikopleura fusiformis*, apareció en todas las zonas en el periodo de estudio. Se identificaron tres especies de quetognatos, siendo *Sagitta*

tenuis la especie representativa en todas las zonas durante los meses de estudio. Los demás grupos zooplanctónicos estuvieron integrados por pocas especies (1-3). El meroplancton estuvo integrado por diferentes tipos de larvas. Cabe destacar que larvas de poliquetos, decápodos y huevos de peces tuvieron presencia en todas las zonas estudiadas y en todos los meses.

En la figura 7 se representa la abundancia media de los grupos zooplanctónicos en el mes de mayo. Los copépodos constituyeron el grupo más representativo por sus altos valores de abundancia, especialmente en la zona Suroeste, luego siguieron los tunicados del holoplancton (apendicularios y taliáceos) y el meroplancton, estos últimos aparecieron en todas las zonas. El meroplancton alcanzó la mayor abundancia en la zona de Manglar. Es importante señalar que los sifonóforos se destacaron mayormente en la Barrera Este donde mostraron una alta densidad. Los grupos zooplanctónicos restantes presentaron abundancias muy bajas o no aparecieron en las zonas. En general, en el mes de mayo se observó una densidad máxima de zooplancton en la zona Suroeste del archipiélago.

En agosto, los copépodos alcanzaron una densidad alta en la Laguna Central, seguidos por los tunicados del holoplancton, el meroplancton, medusas y quetognatos. Es interesante indicar que en este mes los cladóceros dominaron en la zona de Manglar. El resto de los grupos zooplanctónicos presentaron abundancias bajas y estuvieron escasamente representados en las zonas. En este mes, la Laguna Central presentó la mayor densidad zooplanctónica de todas las zonas (Fig. 8).

Finalmente, en la figura 9 se presenta la abundancia media de los grupos zooplanctónicos en cada zona para el mes de noviembre. Nuevamente se observa como el grupo de los copépodos presentaron altos valores de abundancia para todas las zonas, en especial la Laguna Central. El meroplancton y los gastrópodos del holoplancton alcanzaron un máximo de abundancia en la zona de Manglar. Igualmente el resto de los grupos zooplanctónicos aparecieron en bajas densidades y/o estuvieron ausentes en las diferentes zonas. En esta oportunidad la zona de Manglar presentó mayor abundancia en los grupos zooplanctónicos.

En general, al considerar los diferentes ambientes estudiados en el parque durante los meses de estudio se

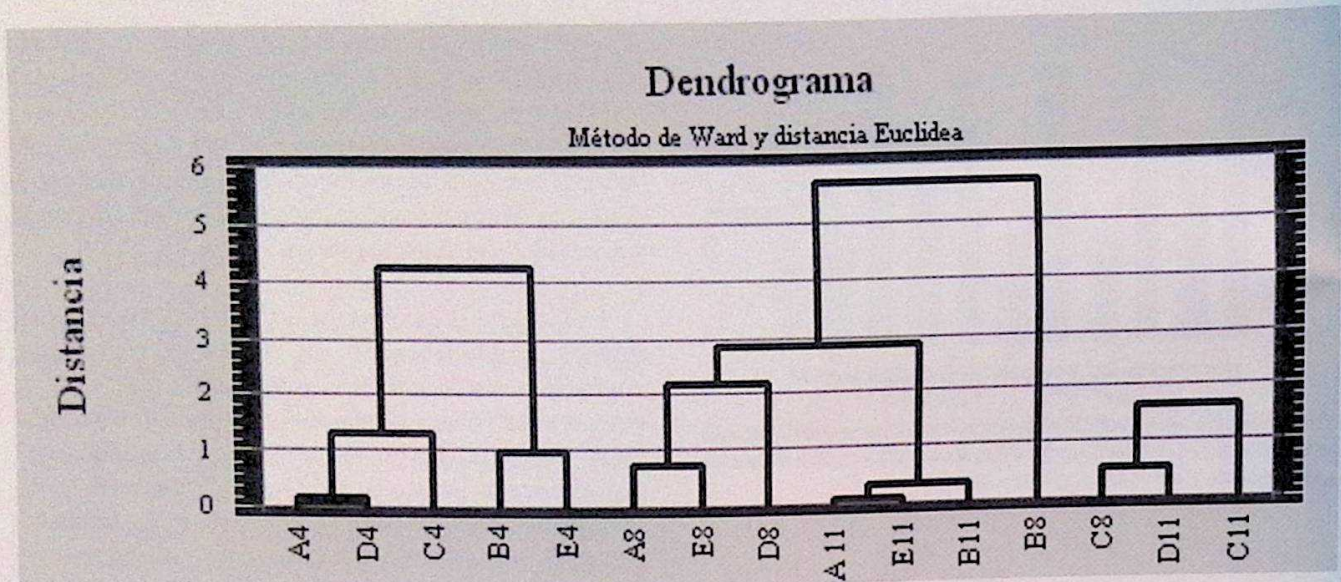


Fig. 6. Dendrograma vertical de los parámetros fisicoquímicos en función de las zonas (A: Norte; B: Barrera Este; C: Manglar; D: Laguna Central; E: Suroeste) y meses (4: mayo; 8: agosto; 11: noviembre).

tiene que los valores máximos de abundancia zooplanctónica se registraron en el mes de mayo, especialmente en la zona Suroeste del archipiélago, disminuyendo hacia la proximidad de la época de mayor régimen de lluvias. Al comparar la abundancia zooplanctónica de cada zona se muestra que la Laguna Central y el Manglar presentaron la mayor densidad zooplanctónica (Fig. 10).

DISCUSIÓN

En términos generales hubo una variación temporal y espacial de los parámetros fisicoquímicos estudiados en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, la cual estuvo principalmente sujeta a las condiciones climáticas que operan regularmente en la región suroriental del Caribe.

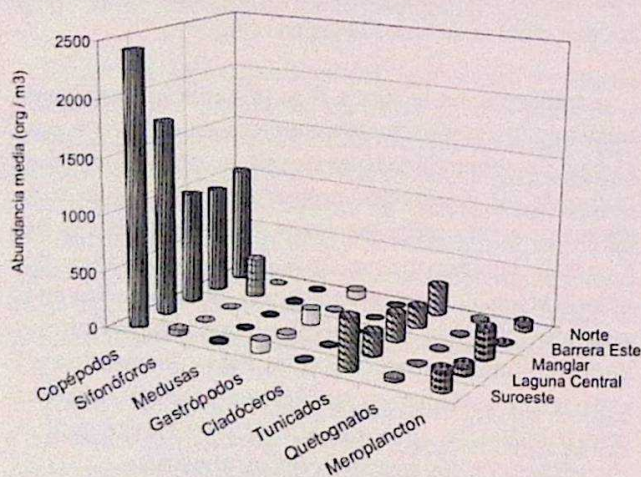


Fig. 7. Abundancia media de los grupos zooplanctónicos en el mes de mayo para cada una de las zonas de estudio en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

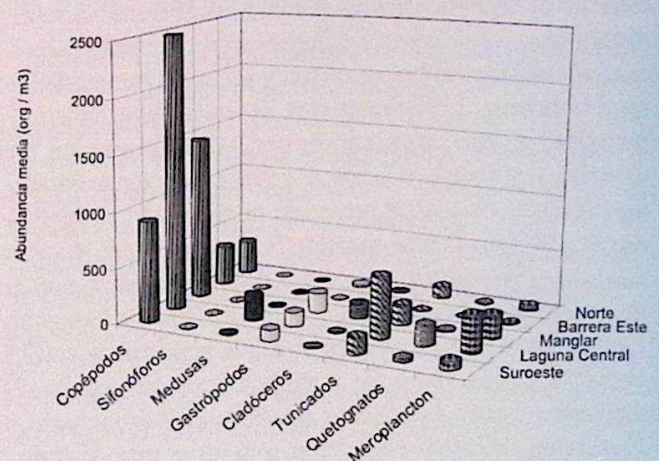


Fig. 8. Abundancia media de los grupos zooplanctónicos en el mes de agosto para cada una de las zonas de estudio en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques

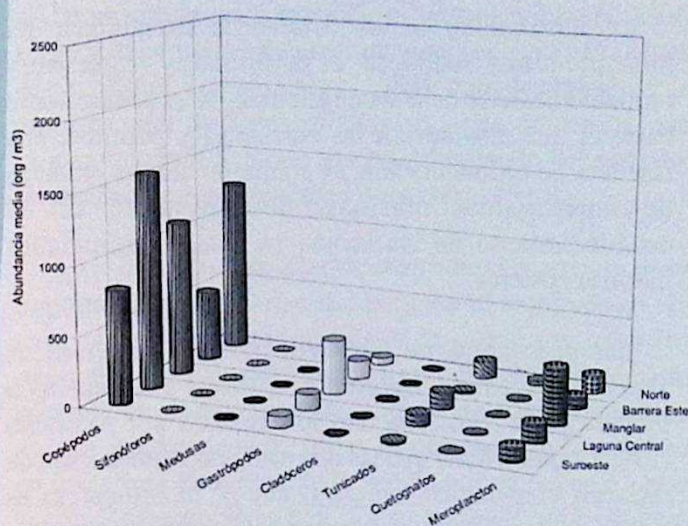


Fig. 9. Abundancia media de los grupos zooplantónicos en el mes de noviembre para cada una de las zonas de estudio en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

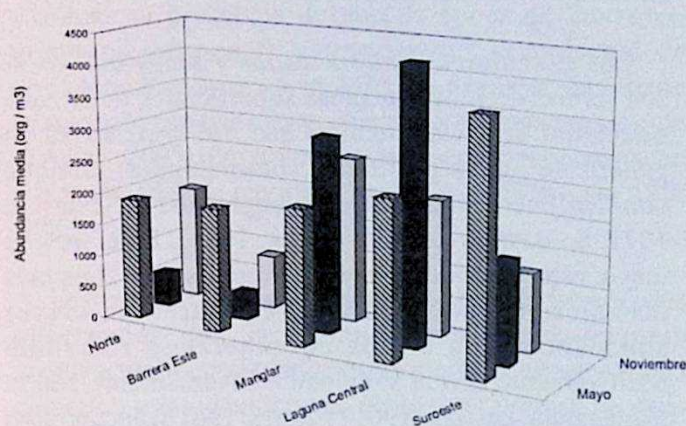


Fig. 10. Abundancia media de los grupos zooplantónicos para cada una de las zonas durante los meses de estudio en el año 2000 en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

La baja transparencia del agua registrada en las diferentes zonas durante el mes de mayo está relacionada con la velocidad del viento, en tal sentido GONZÁLEZ (1994) encontró en el Cayo Dos Mosquises una correlación negativa significativa entre la transparencia del agua y la velocidad del viento durante los primeros meses del año. En estos meses la alta velocidad del viento aumenta la tasa de resuspensión del material del fondo, lo cual disminuye la penetración de la luz en la columna de agua. Los menores valores de transparencia en el Manglar y Laguna Central se relacionan muy estrechamente con la poca profundidad de la zona.

La relación negativa y significativa de la salinidad y la temperatura del agua durante el período de estudio está influida por el régimen estacional imperante. La disminución de la salinidad de mayo a noviembre es debida a la precipitación, mientras que el aumento de la temperatura del agua se relaciona más bien con la disminución de la velocidad del viento. Por otra parte, el aumento de la velocidad del viento origina el efecto de surgencia, fenómeno que explica la disminución de la temperatura en mayo. Sin embargo, existen otros factores que también pueden estar afectando a estos parámetros, como la influencia del río Orinoco (con una descarga máxima de julio a noviembre), la cual tiene un gran efecto en esta parte del Mar Caribe en forma de reducción de la salinidad y un aumento de las temperaturas superficiales, (HU *et al.*, 2004).

Los resultados obtenidos en el análisis de agrupamiento de los parámetros fisicoquímicos indican diferencias espaciales y temporales entre las épocas de sequía, transición y lluvia. Como se mencionó previamente, estas diferencias se atribuyen en gran parte a la climatología de la zona que se refleja en la transparencia, la salinidad y la temperatura del agua. Las diferencias espaciales en agosto y noviembre podrían atribuirse a la existencia de factores adicionales a los exclusivamente climáticos, como las corrientes marinas, tipo de fondo, poca profundidad de la columna de agua, la producción primaria del fitoplancton y los nutrientes, entre otros.

En general la composición zooplantónica encontrada en este trabajo es muy similar a la reportada en la costa oriental del país (CERVIGÓN, 1962; LEGARÉ, 1961, 1964; BASTARDO, 1975; ZOPPI de ROA, 1977; PEÑUELA, 2000; GONZÁLEZ, 2003; MARIN *et al.* 2004; MÁRQUEZ *et al.* 2006); en la bahía de Mochima (EXPÓSITO, 1997; ZOPPI de ROA, 1999; GONZÁLEZ, 2003). Se mencionan además los trabajos hechos en el Parque Nacional Morrocoy (ESTÉVEZ, 1999 y ZOPPI de ROA & PALACIOS-CÁCERES, 2001). En la región del Caribe se mencionan los estudios relacionados a la variación espacial y temporal de la abundancia y composición del zooplancton (YOSHIOKA *et al.* 1985) y a la distribución y composición zooplantónica de arrecifes coralinos (MORALES & MURILLO, 1996). No obstante, las abundancias zooplantónicas de esos sitios son mayores en comparación con las observadas en este estudio. Se debe señalar que el Parque Nacional Archipiélago Los Roques tiene áreas que pueden ser consideradas de

carácter oligotrófico y oceánico, criterio coincidente con lo mencionado por GONZÁLEZ (1989) para algunos sectores del parque.

El carácter común y abundante de los copépodos *Oithona nana*, *Paracalanus aculeatus*, *Acartia spinata* y *Oncaea mediterranea*, corresponde con las observaciones de otros autores en las zonas neríticas de las costas del país (LEGARÉ, 1964; ZOPPI de ROA, 1977; ESTEVEZ, 1999; GONZÁLEZ, 2003). Sin embargo, *P. aculeatus* se considera característica, tanto de zonas neríticas como oceánicas, en aguas superficiales sobre los 50 m, mientras que *A. spinata* es común en zonas neríticas donde la temperatura y salinidad son altas (OWRE & FOYO, 1967).

Los apendicularios estuvieron representados por formas oceánicas y neríticas. Así *Oikopleura longicauda* y *O. fusiformis* fueron las especies más abundantes y comunes durante todo el periodo de estudio; *O. longicauda* es una especie de amplia distribución en las regiones neríticas y oceánicas de aguas cálidas; en el país ocurre en la Fosa de Cariaco, la Bahía de Mochima y norte del estado Sucre. Por su parte, *O. fusiformis* se considera una forma oceánica, que puede habitar en aguas tanto cálidas como frías (ZOPPI de ROA, 1971). *Oikopleura dioica* es una especie oceánica y típica de bahías y ensenadas que tolera bajas salinidades, lo que explica su mayor presencia en el mes de noviembre. En cambio, *Fritillaria formica* f. *digitata* es una especie oceánica de aguas profundas y característica de la corriente Subecuatorial y anteriormente se encontró en la Bahía de Mochima y el norte del estado Sucre asociada a valores altos de salinidad. Por último, *F. haplostom* f. *abjörnseni* es típica de aguas costeras interiores, mientras *F. pellucida* prefiere zonas con mayor influencia oceánica y aguas profundas. En general, este grupo presentó una abundancia alta en mayo; según ZOPPI de ROA (1977) ejemplares de esta especie pueden aparecer en grandes densidades poblacionales durante ciertos periodos del año, cuando el ambiente les favorece, principalmente la prevalencia de temperaturas bajas o concentraciones elevadas de fitoplancton.

Los gastrópodos del holoplancton estuvieron representados principalmente por el heterópodo *Atlanta* sp. con densidades máximas en el periodo de lluvia y en la zona de Manglar relacionándose con valores bajos de salinidad, lo que coincide con lo expuesto por EXPÓSITO (1997) para la bahía de Mochima.

La distribución de los valores de abundancia del meroplancton respecto a la época y zona muy probablemente se debe a que los manglares actúan como barreras que disminuyen las corrientes y permiten una tasa alta de sedimentación en conjunto con las praderas de fanerógamas marinas, determinando así el establecimiento de las larvas en estas comunidades marinas costeras.

Las presencias de las medusas holoplanctónicas *Solmaris leucostyla*, *Aglaura hemistoma* y *Solmundella bitentaculata* coinciden con lo expuesto por ALVARIÑO (1989), quien señala que las dos primeras especies son de régimen epipelágico, en tanto que *S. bitentaculata* es mesopelágica. Estas especies se han reportado antes en la Isla de Margarita (AÑEZ, 1983), en la fosa y golfo de Cariaco (ZOPPI, 1961a) y en la bahía de Mochima (EXPÓSITO, 1997). La aparición de la mayor parte de las especies de medusas en la Laguna Central para agosto, posiblemente se relaciona con patrones reproductivos o con cambios en la abundancia de sus presas.

Los sifonóforos *Diphyes dispar* y *Muggiaea kochi* son formas neríticas de aguas superficiales de la zona Ecuatorial Tropical, mientras que *Abilopsis* sp. es un género de aguas profundas (batipelágica), aunque también puede encontrarse en superficie (Alvariño, 1971; SUAREZ-MORALES & GASCA, 1991). En el mes de mayo, específicamente en la Barrera Este, la zona más oceánica, los sifonóforos presentaron su mayor abundancia y la misma en general se relacionó positivamente con la salinidad e inversamente con la temperatura. LEGARÉ (1961) y ZOPPI (1961b) encontraron pocos organismos de este taxón durante el periodo de altas temperaturas, sugiriendo que están relacionados con ambientes fríos.

Las densidades máximas de los quetognatos, en especial *Sagitta tenuis* y *Ferosagitta hispida*, en la Laguna Central durante el periodo de transición podrían deberse a que, en opinión de SUÁREZ & MADRUGADA (1960), *F. hispida* se considera buena indicadora de la disminución de la salinidad y una especie epiplanctónica de aguas cálidas (LEGARÉ & ZOPPI, 1961). Este quetognato ha sido localizado entre las islas de Margarita y Cubagua (AÑEZ, 1983). Por otra parte, *Sagitta tenuis* es una especie nerítica (ALVARIÑO, 1965) y se ha encontrado ampliamente distribuida en la costa de la región nororiental del país (ZOPPI de ROA, 1977).

La presencia del foraminífero bentónico *Tretomphalus* sp. en la columna de agua seguramente se deba a fenómenos de circulación vertical (AÑEZ, 1983); durante el período de reproducción de *Tretomphalus* sp., éste desarrolla una cámara terminal llena de gas y se desprende del sustrato, formando parte del plancton (WICKSTEAD, 1979).

Aún cuando los cladóceros son un grupo muy importante en las costas del país, en el archipiélago las tres especies consideradas más comunes, *Penilia avirostris*, *Pseudevadne tergestina* y *Evadne spinifera* se presentaron en abundancias comparativamente menores a aguas costeras de tierra firme. La presencia de *E. spinifera* en la Barrera Este durante la sequía podría deberse a que según ZOPPI de ROA (1977) se trata de una especie característica de aguas oceánicas y profundas y la presencia coincide con la época seca y de surgencia. *P. avirostris* y *P. tergestina* son especies cosmopolitas de aguas cálidas que aparecen en altas densidades en la región nororiental de Venezuela. *Evadne* es un género que se encuentra asociado a salinidades bajas pudiendo esto explicar su presencia durante la época de lluvia, en comparación con *P. avirostris* que se presentó en abundancia mayor en la zona de Manglar, ambiente relacionado con una mayor salinidad y temperatura (JONSON & ALLEN, 2005). Por último, estas observaciones coinciden con la abundancia reportada para este cladóceros por AÑEZ (1983).

Es evidente que las diferencias temporales y espaciales observadas en la composición y abundancia zooplanctónica están relacionadas con la estacionalidad climática y las condiciones ecológicas propias de cada una de las zonas. De este modo, la máxima densidad poblacional del zooplancton registrada en el mes de mayo (época de sequía) está relacionada en parte a una resuspensión de nutrientes que a su vez genera un aumento en la producción primaria del fitoplancton. A este respecto, GONZÁLEZ (1989) reportó en el cayo Dos Mosquises dos picos de producción fitoplanctónica, uno de ellos correspondió al mes de mayo. Así mismo, las altas densidades zooplanctónicas en las zonas de Manglar y la Laguna Central están precisamente relacionadas con su ubicación en el parque, ya que estos ambientes se encuentran enmarcados en las zonas de Protección Integral y Ambiente Natural Manejado, con ciertas características ecológicas que sirven de refugio y alimentación a la diversidad de especies marinas que se encuentran en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

CONCLUSIONES

La composición de especies zooplanctónicas del Parque Nacional Archipiélago Los Roques estuvo integrada por formas neríticas y oceánicas. Las especies oceánicas de estratos profundos aparecieron en su mayoría en el mes de mayo (época de sequía), siendo éste el mes de mayor abundancia y riqueza zooplanctónica, coincidiendo con eventos de surgencia.

En general, el Parque Nacional Archipiélago Los Roques puede considerarse una zona oligotrófica y esto se reflejó en la baja abundancia zooplanctónica. Sin embargo, la diversidad de ecosistemas y las características ecológicas que existen en el archipiélago permiten altas concentraciones de zooplancton en ciertas zonas del parque.

AGRADECIMIENTO

A INPARQUES, en especial al Ing. JESÚS DURÁN por su colaboración en las salidas de campo y la Sra. EVENS ARISMENDI por el apoyo prestado durante la estadía en el Archipiélago.

REFERENCIAS

- ALVARIÑO, A. 1965. Chaetognaths. *Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev.* 3: 115-194.
- _____. 1989. Hidromedusas: abundancia batimétrica diurna – nocturna y estacional en aguas de California y Baja California, y estudio de las especies en el Pacífico Oriental y otras regiones. *Rev. Biol. Mar. Ocean.* 34 (1): 1-90.
- _____. 1971. Siphonophores of the Pacific with a review of the World distribution. University of California Press, Los Angeles USA: 432 pp.
- AMEND, T. 1992. Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Series Parques Nacionales y Conservación Ambiental, Venezuela. 225 pp.
- ANDERBERG, M. R. 1973. Cluster analysis for applications. Academic Press. New York, USA 359 pp.
- AÑEZ, Z. 1983. Distribución y abundancia estacional del zooplancton (excepto Copépodos), entre Boca del

- Río (Isla de Margarita) y la isla de Cubagua (Edo. Nueva Esparta). Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 99 pp.
- AZORÍN, F. 1970. Curso de muestreo y otras aplicaciones. F.A.C.E.S, Universidad Central de Venezuela. 346 pp.
- BASTARDO, H. R. 1975. Abundancia, composición relativa y biomasa del zooplancton en un área del Golfo de Cariaco, Venezuela. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 54 pp.
- CERVIGÓN, F. 1962. Contribución al conocimiento de los copépodos pelágicos de las costas de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 22 (63): 181-197.
- ESTÉVEZ, A. M. 1999. Evaluación del zooplancton del Parque Nacional Morrocoy (Edo. Falcón). Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 76 pp.
- EXPÓSITO, N. 1997. Estudio de los efectos de las descargas de una Laguna de oxidación sobre las comunidades planctónicas en la Bahía de Mochima (Edo. Sucre). Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 154 pp.
- FIGUEROA, D. 2002. Zooplancton de formaciones coralinas: composición y distribución espacial en dos ambientes neríticos. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 150 pp.
- GABRIEL, K. R. 1971. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* 58:453-467.
- GONZÁLEZ, E. 1989. Producción primaria del fitoplancton y caracterización fisicoquímica de las aguas del cayo Dos Mosquises, Los Roques, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* 28 (1&2): 35-45.
- _____. 1994. Determinación de la profundidad de la zona eufótica en las aguas del cayo Dos Mosquises, Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. *Soc. Ven. Cienc. Nat.* 148: 317-326.
- GONZÁLEZ, F. 2003. Índice de surgencia asociado con los factores abióticos y la dinámica del plancton en la Bahía de Mochima (Edo. Sucre) Trab. Grad. Doctorado Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- HU, CH., E. T. MONTGOMERY, R. W. SCHMITT & F. E. MÜLLER-KARGER. 2004. The dispersal of the Amazon and Orinoco River in the tropical Atlantic and Sea Caribbean: Observation from space and S-PALACE floats. *Deep Sea Research*, 51(10-11):1151-1171.
- JOHNSON, W. S. & D. M. ALLEN. 2005. *Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coasts*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore & London. UK 379 pp.
- LEGARÉ, H. 1961. Estudios preliminares del zooplancton en la región de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr.* 1 (1):191-218.
- _____. 1964. The pelagic copepoda of Eastern Venezuela. 1. The Cariaco Trench. *Bol. Inst. Oceanogr.* 3 (1/2): 15-81.
- _____. & E. ZOPPI. 1961. Notas sobre la abundancia y distribución de Chaetognata en las aguas del oriente de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* 1 (1): 149-171.
- MADERA, F. & H. FURDERER. 1997. Iniciación al estudio de migración del zooplancton asociado a los arrecifes coralinos circundantes a la estación biológica de Dos Mosquises y su relación con la fauna ictícola. Informe Preliminar Fundación Científica los Roques, 12 pp.
- MÁRQUEZ B., B. MARIN, E. ZOPPI & C. MORENO. 2006. Zooplancton del Golfo de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 45 (1): 61-78.
- MARIN, E., C. LODEIROS, D. FIGUEROA & B. MÁRQUEZ. 2004. Distribución vertical y abundancia estacional del microzooplancton y su relación con los factores ambientales en Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Cient. Fac. de Cienc. Vet.* 14(2): 133-139.
- MORALES, R. A. & M. M. MURILLO. 1996. Distribution and composition of coral reef zooplankton, Cahuita National Park, Limon, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (2A): 619-630.

- PEÑUELA, M. 2000. Análisis cuantitativo y cualitativo del zooplancton superficial de la Fosa de Cariaco, Venezuela. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 100 pp.
- PUGH, P. R. 1996. Siphonophora. p. 71-100. In: R. Gasca & E. Suárez-Morales (eds.). Introducción al Estudio del Zooplancton Marino. ECOSUR/CONACYT. México.
- OWRE, H. B. & M. FOYO. 1967. Copepoda of the Florida Current. *Fauna Carib.* 1: 1-137.
- SANCHEZ, I. 1993. Ecología y Dinámica del fitoplancton en arrecifes coralinos: un estudio en los Islotes Dos Mosquises, Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela. Trab. Grad. Doctoral, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias. Caracas, Venezuela. 200 pp.
- SUÁREZ, J. A. & J. E. MADRUGADA. 1960. The Chaetognatha of the northeastern coast of Honduras, Central America. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribb.* 10(4): 421-429.
- SUÁREZ-MORALES, E. & R. GASCA. 1991. Sifonóforos de México. Biología y Ecología. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México. 179 p.
- U ROSA, L. J. & T. S. RAO. 1974. Quetognatos de la parte occidental del Atlántico Tropical, durante julio-agosto de 1968. *Bol. Inst. Oceanogr.* 13 (1-2): 53-66.
- WICKSTEAD, J.H. 1979. *Zooplankton marino*. Ediciones Omega. Barcelona, España 70 pp.
- WILK, S. S. 1932. Certain generalizations of analysis of variance. *Biométrica* 24: 471-494.
- YOSHIOKA, P. M., G. P. OWEN, D. PESANTE. 1985. Spatial and temporal variations in Caribbean zooplankton near Puerto Rico. *J. Plank. Res.* 7(6): 733-751.
- ZOPPI de Roa, E. 1961a. Medusas de la región Este de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* 1(1): 173-190.
- _____. 1961b. Distribución vertical del zooplancton en el Golfo y extremo este de la Fosa de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr.* 1 (1): 219-248.
- _____. 1971. Apendicularias de la región oriental de Venezuela. *Stud. fauna Curacao and Caribb. Isl.* 38: 1-109.
- _____. 1977. El Zooplancton Marino de la región oriental de Venezuela. Trab. Grad. Doctoral. Tomo I Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 187 pp.
- _____. & P. ALONSO. 1997. Distribution of *Mysidium integrum* (Tattersall) (Crustacea, Mysidacea) in Venezuelan coral habitats. *Studies Nat. Hist. Caribb. Reg.* 73: 55-62.
- _____. 1999. El zooplancton de la zona interna de la Bahía de Mochima, Venezuela. *Proc. Colacmar Trujillo, Peru* 2: 354-355.
- _____. & M. PALACIOS-CÁCERES. 2001. Los copépodos del Parque Nacional Morrocoy. *Proc. Colacmar San Andres, Colombia* 123:1-4

RECIBIDO: Enero 2007

ACEPTADO: Mayo 2007

TABLA 1. Taxa zooplanctónicos (x = presencia) en cada una de las zonas (A: Norte; B: Barrera Este; C: Manglar; D: Laguna Central; E: Suroeste) del Parque Nacional Archipiélago Los Roques durante el periodo de estudio.

Taxa Zooplanctónicos	Mayo					Agosto					Noviembre				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
FORAMINÍFEROS															
<i>Globigerina</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Tretomphalus</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x
TINTÍNIDOS															
<i>Favella panamensis</i>	x			x	x										
<i>Tintinnopsis</i> sp.	x														
otros géneros						x	x		x	x	x	x	x	x	x
SIFONOFOROS															
<i>Abilopsis</i> sp.					x	x						x			
<i>Diphyes dispar</i>	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x		x
<i>Muggiaea kochi</i>							x								
MEDUSAS del Meroplancton															
Anthomedusas															
<i>Bougainvillia</i> sp.			x			x		x	x	x	x	x		x	x
<i>Euphyrsora gracilis</i>	x			x	x			x	x						
<i>Cladonema</i> sp.									x	x			x	x	
<i>Dicodonium</i> sp.									x						
<i>Dipurena</i> sp.									x						
<i>Lizzia</i> sp.											x				
<i>Pandea rubra</i>									x						
<i>Podocoryne</i> sp.					x										
<i>Sarsia</i> sp.									x	x	x				
Leptomedusas															
<i>Eutima</i> sp.			x	x											
<i>Obelia</i> sp.		x			x	x					x	x		x	x
<i>Phialidium hemisphaericum</i>	x	x			x			x	x	x					x
MEDUSAS del Holoplancton															
Trachymedusas															
<i>Aglaura hemistoma</i>	x	x			x	x			x	x	x		x		x
<i>Liriope tetraphylla</i>		x	x	x		x				x	x				
Narcomedusas															
<i>Solmaris leucostyla</i>								x	x	x		x		x	x
<i>Solmundella bitentaculata</i>	x	x	x		x					x					
<i>Cunina octonaria</i>	x														
CTENÓFOROS															
TURBELARIOS															
NEMÁTODOS															
						x		x	x				x	x	

Continuación de la TABLA 1.

Taxa Zooplanctónicos	Mayo					Agosto					Noviembre				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
POLIQUETOS (del Holoplancton)															
<i>Callizona</i> sp.	x														
<i>Tomopteris</i> sp.	x														
GASTRÓPODOS (del Holoplancton)															
Pterópodos															
<i>Creseis</i> sp.						x				x	x			x	x
<i>Heterópodos</i>															
<i>Atlanta</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CLADÓCEROS															
<i>Pseudevadne tergestina</i>	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x		x
<i>Evadne spinifera</i>		x													
<i>Penilia avirostris</i>		x	x		x			x	x						
OSTRÁCODOS	x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
COPÉPODOS															
Nauplios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Copepoditos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Calanoida															
<i>Acartia lilljeborgii</i>	x				x										
<i>Acartia negligens</i>															x
<i>Acartia spinata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Acrocalanus longicornis</i>						x									
<i>Aegisthus aculeatus</i>											x				
<i>Calanopia americana</i>	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Calocalanus contractus</i>						x	x				x	x	x		x
<i>Calocalanus pavo</i>	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x		x
<i>Candacia bipinnata</i>										x					
<i>Candacia curta</i>		x													
<i>Candacia pachydactyla</i>		x			x						x				
<i>Centropages velificatus</i>		x	x	x	x					x	x	x			x
<i>Centropages violaceus</i>											x				
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>						x	x		x	x		x	x		
<i>Clausocalanus furcatus</i>	x					x									
<i>Euchaeta marina</i>	x	x	x		x	x			x	x	x				
<i>Euchaeta spinosa</i>						x									
<i>Ischonocalanus plumulosus</i>						x	x				x	x	x		x
<i>Labidocera aestiva</i>												x			x
<i>Labidocera scotti</i>	x	x													
<i>Labidocera wilsoni</i>					x					x					
<i>Mecynocera clausi</i>	x				x	x					x	x	x		
<i>Neocalanus gracilis</i>					x					x	x			x	x
<i>Paracalanus aculeatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pareucalanus sewelli</i>					x										

Continuación de la TABLA 1.

Taxa Zooplantónicos	Mayo					Agosto					Noviembre				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
<i>Parvocalanus crassirostris</i>														x	
<i>Rhincalanus cornutus</i>	x	x			x										
<i>Scolecithrix danae</i>	x				x	x				x					
<i>Scottocalanus australis</i>					x										
<i>Subeucalanus monachus</i>		x	x			x	x	x			x	x	x		
<i>Subeucalanus subcrassus</i>	x	x	x		x	x		x		x	x	x			x
<i>Temora stylifera</i>	x	x			x	x			x	x	x				
<i>Temora turbinata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Undinula vulgaris</i>	x	x	x		x	x		x	x	x	x				
Ciclopoida															
<i>Oithona nana</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oithona oculata</i>	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x
<i>Oithona plumifera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Oithona setigera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Poecilostomatoda															
<i>Copilia mirabilis</i>		x	x												
<i>Corycaeus (Onychocorycaeus) catus</i>						x									
<i>Corycaeus (Corycaeus) clausi</i>		x	x			x									
<i>Corycaeus (Urochocorycaeus) furcifer</i>										x					
<i>Corycaeus (O.) latus</i>		x					x			x	x				
<i>Corycaeus (O.) lautus</i>	x	x			x	x			x	x	x			x	x
<i>Corycaeus (Agetus) typicus</i>								x							
<i>Corycaeus (C.) speciosus</i>	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x		x
<i>Farranula gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oncaea media</i>		x		x		x	x			x					
<i>Oncaea mediterranea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oncaea venusta</i>	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Harpacticoida															
<i>Clytemnestra scutellata</i>	x	x	x	x				x							
<i>Euterpina acutifrons</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Macrosetella gracilis</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Microsetella rosea</i>					x	x				x		x	x		
<i>Saphirella tropica</i>									x		x				
<i>Saphirina scarlata</i>	x	x	x		x									x	
Monstrilloidea															
<i>Cymbasoma rigidum</i>												x			
CUMACEA															
<i>Diastylis</i> sp.			x		x			x	x					x	
ISÓPODOS	x				x	x			x		x	x	x		
ANFÍPODOS															
MISIDÁCEOS															
<i>Pleuerythroptera americana</i>									x						

Caracterización espacial y temporal del zooplancton

Continuación de la TABLA 1.

Taxa Zooplanctónicos	Mayo					Agosto					Noviembre				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
QUETOGNATOS															
<i>Sagitta hispida</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Sagitta enflata</i>	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sagitta tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TUNICADOS (del Holoplancton)															
APENDICULARIOS															
<i>Appendicularia sicula</i>	x				x	x				x	x	x	x		
<i>Fritillaria formica</i> f. <i>digitata</i>	x	x	x	x	x	x				x	x	x			x
<i>Fritillaria formica</i> f. <i>tuberculata</i>	x					x									
<i>Fritillaria haplostoma</i>	x		x		x	x			x	x	x	x			
<i>Fritillaria haplostoma</i> f. <i>abjornseni</i>					x										
<i>Fritillaria pellucida</i>					x										
<i>Oikopleura dioica</i>						x			x		x	x	x	x	x
<i>Oikopleura fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oikopleura longicauda</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
THALACEA															
<i>Doliolum</i> sp.	x	x	x		x	x		x		x		x			x
<i>Thalia</i> sp.	x				x	x									
MEROPLANKTON															
Larvas de <i>Ceriantharia</i>							x								
Larvas <i>Pilidium</i>					x			x	x		x	x			x
Larvas <i>Cyphonautia</i>						x									
Larvas <i>Actinotrocha</i>			x		x				x						
Larvas de Poliquetos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Larvas de Bivalvos	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Larvas de Gastrópodos	x	x	x	x		x		x	x	x	x				
Larvas Velíger (Moluscos)								x							
Larvas <i>Echinospira</i>											x				
Nauplios de cirrípedos	x	x	x	x	x										
Larvas <i>Cypris</i>														x	
Larvas de Decapoda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Larvas de Equinodermos	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Larvas de Enteropneustos	x	x			x	x	x			x	x				x
Larvas Tomaria								x							
Larvas de Tunicados			x	x	x				x	x			x		x
Larvas de <i>Anfioxus</i> sp.										x	x				
Larvas de Peces	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Huevos de Peces	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x