Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 56(2): 57-65 (2017); 2 Tabs., 7 Figs.

# MISIDÁCEOS (CRUSTACEA: MALACOSTRACA), DE LA ZONA DE ROMPIENTE DE PLAYA TUNANTAL, GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA

Marianna Esteves-Astudillo[1*], Mariela Narváez-Ruiz[1], Luis Ariza-Arredondo[1], José Núñez-Peñalver[1], Alan Martínez-Mendoza[2] & Baumar Marín-Espinoza[1]

[1]*Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela*

[2]*Post-Grado en Ciencias Marinas, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela*

[*]*E-mail: mariannaestevesa@gmail.com*

RESUMEN: La importancia de los misidáceos entre los grupos que conforman el suprabentos ha sido referida por su aporte en los pasos de energía hacia niveles tróficos superiores. La finalidad del presente estudio fue contribuir al conocimiento de los misidáceos en Venezuela. Se realizaron muestreos quincenales durante un periodo de seis meses en cuatro estaciones de la zona de rompiente de Playa Tunantal, Golfo de Cariaco, estado Sucre. Se midió la temperatura del agua, salinidad y se tomaron datos del estado del mar según la escala Beaufort. Para la captura de los misidáceos se realizó un arrastre de 20 metros hacia la orilla con una red playera de tela (similar al tipo "jala pa' tierra"). Las muestras fueron preservadas con formalina al 3% y trasladadas al laboratorio. Para poner a prueba la hipótesis nula de la no existencia de diferencias, ni variabilidad temporal en cuanto a la abundancia por especie de misidáceos, se realizó un PERMANOVA. La temperatura del agua fluctuó entre 20 y 29,5 ºC. La salinidad presentó poca variación, su intervalo fue desde 36,3 hasta 37,7 ppm. Según la escala Beaufort el estado del mar varió entre 1 y 2 durante el periodo de muestreo. Se identificaron dos especies de misidáceos: *Cubanomysis jimenesi* y *Mysidium gracile*. Se encontraron diferencias mensuales significativas ($F= 4,4296$; $p< 0,05$) de la abundancia por especie de misidáceos. Las zonas de rompiente de las playas experimentan cambios influenciados por diversos factores ambientales y algunas de las poblaciones de especies asociadas a ellas como los misidáceos pueden llegar a ser muy dinámicas dependiendo del área de estudio.

Palabras clave: misidáceos, zona de rompiente, suprabentos, Golfo de Cariaco.

ABSTRACT: The importance of the misidáceos between the groups that conform the suprabentos has been referred by its contribution in the steps of energy towards upper trophic levels. The purpose of the present study was to contribute to the knowledge of the misidáceos in Venezuela. Biweekly sampling was carried out over a period of six months at four stations in the breakwater area of Tunantal Beach, Gulf of Cariaco, Sucre state. The water temperature (ambient thermometer ± 0.1 °C), salinity (YSI multi-parameter probe) was measured and sea state data were taken according to the Beaufort scale. For the capture of the misidáceos a drag of 20 meters was made towards the shore with a cloth net of cloth (similar to the type "jala pa 'tierra") of 4.75 meters long and 1.65 meters high. The samples were preserved with 3% formalin and transferred to the laboratory. To test the null hypothesis of non-existence of differences, or temporal variability in abundance by species of misidáceos, we performed a MANOVA based on permutations, better known as PERMANOVA. The water temperature fluctuated between 20 and 29.5 ° C. Salinity showed little variation, ranging from 36.3 to 37.7 ppm. According to the Beaufort scale the sea state varied between 1 and 2 during the sampling period. Two species of misidáceos were identified: *Cubanomysis jimenesi* and *Mysidium gracile*. We found significant monthly differences ($F = 4.4296$, $p <0.05$) of the abundance by species of misidáceos. The number of individuals collected varied during the time sampled for the two species. Beach break zones undergo changes influenced by various environmental factors and some of the populations of species associated with them, such as the Midasae, can be very dynamic depending on the area of study.

Key words: mysidacea, surf zone, suprabenthos, gulf of Cariaco.

## INTRODUCCIÓN

Los crustáceos misidáceos representan el tercer grupo en importancia dentro del superorden Peracarida con base en el número de especies, distribución y abundancia por unidad de área (Winfield & Ortiz 2011). Estos malacostráceos incluyen los órdenes Lophogastrida y Mysida, con más de 1.000 especies nominales agrupadas en 160 géneros a nivel mundial (Meland 2002). Su importancia trofodinámica ha sido referida en los ambientes demersales, tanto por su papel detritívoro y herbívoro, como por la fuente alimenticia que proporcionan a peces y macrocrustáceos (Mauchline 1980; Barrientos 1998); comúnmente se encuentran formando parte del micronecton asociado a la plataforma continental y sus movimientos migratorios citados como de importancia en los pasos de materia hacia niveles tróficos superiores (Pearcy 1976; Yamamura & Inada 2001).

Estos crustáceos, por su fácil obtención y mantenimiento en cultivo, se les han conferido una gran importancia en la biología experimental y en la acuicultura (Lawler & Shepard 1978), donde han sido utilizados para eliminar hidrozoos de los cultivos. Además, se han utilizado como fuente de alimentación (Ivanov 1972; Ogle & Price 1976; Guevara 1998), demostrándose por separado en estos trabajos la calidad nutricional de los misidáceos; en la detección de toxicidad por polielectrolitos (Biesinger *et al*. 1976); y en la detección de contaminación costera por cadmio e insecticidas (Jacobs & Grant 1974).

Los misidáceos, son organismos que se caracterizan por la presencia de un caparazón que normalmente cubre el tórax y está fusionado del primer al tercer somita toráxico (toracómero). Los huevos y larvas son mantenidos en la bolsa de gestación (marsupio) de las hembras adultas hasta que se desarrollan en juveniles, los cuales eclosionan con forma similar a los adultos, con el total de apéndices (Kathman *et al*. 1986). Habitan principalmente en el ambiente marino y en menor proporción en el salobre, dulceacuícola y en aguas subterráneas. De acuerdo con los ambientes donde se encuentran, los misidáceos se dividen en 2 grandes grupos: los pelágicos y los bentónicos. Los primeros presentan tallas mayores con incursiones desde la zona epipelágica hasta la abisopelágica (Price & Heard 2009); los segundos, que pueden ser hiperbentónicos, se asocian a esponjas, en fondos blandos, sobre planicies de macroalgas, en parches de coral, así como en anémonas y cangrejos ermitaños (Meland & Willassen 2007).

Dentro de las playas existe un área conocida como zona de rompiente, una estrecha franja de la zona costera que abarca la región desde donde comienzan a romper las olas hasta la orilla de la playa con profundidades superficiales, oscilando generalmente entre 5 y 10 metros (Pinet 2008). Estas zonas son muy dinámicas, con abundante disponibilidad de alimento para la fauna marina, pudiendo inclusive actuar como hábitat de protección contra depredadores (McLachlan 1980; Ross 1983; Lasiak 1986; Bennet 1989). La acción continua de las olas produce remoción de la arena en estas áreas dando lugar a una resuspensión de nutrientes y minerales, importantes para las redes tróficas marinas (McLachlan 1980).

Respecto a los hábitos alimentarios, la mayoría de los misidáceos son filtradores; las formas pelágicas filtran partículas durante la natación, mientras que las bentónicas pueden alimentarse de partículas pequeñas depositadas en los intersticios del sedimento. Otros misidáceos pueden ser omnívoros, carnívoros estrictos, o carroñeros y depredadores de poliquetos, copépodos, anfípodos y de otros misidáceos (Price & Heard 2009).

Por otro lado, es importante mencionar que los misidáceos son especialmente sensibles a cambios físico-químicos en su medio natural (Mauchline 1980) e incluso muestran respuesta a pequeños cambios en las corrientes (reotaxia) (Crouau 1985). En cualquier caso, la dinámica poblacional de los misidáceos está regulada posiblemente por una combinación de muchos factores que además controlan la producción neta anual de estos invertebrados. Marchan (1993), estudió la estructura poblacional de *Mysidium columbiae* en una zona costera del estado Aragua, señalando que esta especie presenta una reproducción continua y abundante, pero con una composición y estructura de la población variante durante el tiempo del muestreo, influenciados por factores limitantes y reguladores, entre los cuales resalta la salinidad. Prieto *et al*. (2009), estudiaron los aspectos reproductivos de una población de *M. columbiae* en Guaracayal, costa sur del Golfo de Cariaco (estado Sucre) y mencionaron que la fecundidad estuvo inversamente correlacionada con la temperatura, sugiriendo una correspondencia entre el máximo periodo reproductivo, la surgencia costera y la disponibilidad de alimento.

Regionalmente, existen pocas investigaciones sobre los aspectos biológicos de los misidáceos, entre estos se mencionan: Quintero & Zoppi (1973), quienes publicaron notas bioecológicas sobre *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustacea-Mysidacea) en una laguna litoral de Venezuela. Zoppi & Delgado (1989) reportaron *Pleurerythrops americana*, como una nueva especie de misidáceo para las costas de Venezuela. Zoppi & Alonso (1997) registraron la distribución de *Mysidium integrum* (Tattersall) (Crustacea-Mysidacea) de hábitats coralinos en Venezuela. Finalmente, Valerio (2007), analizó la composición poblacional y actividad reproductiva en relación a factores ambientales, en una población de *M. columbiae* en el Golfo de Cariaco.

La aplicación potencial que este grupo puede tener en la biología experimental y en la acuicultura, requiere la generación de mayor información sobre estas especies. Dado a ello, se establecieron los objetivos del presente estudio enfocados en la evaluación de aspectos ecológicos de dos especies de misidáceos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Playa Tunantal se encuentra ubicada en la parte sur central del Golfo de Cariaco (10º26' Lat. N y 63º59' Long. W), con una profundidad inferior a 20 m; es considerada una zona relativamente desprotegida de los vientos alisios (Gutiérrez 1999). Hacia el extremo oeste de la playa se encuentran algunos manglares y hacia la parte central de la zona se ubica la desembocadura del río Tunantal. Presenta variedad de ambientes marinos, entre los que se pueden mencionar praderas de *Thalassia testudinum*, pequeños parches de corales y zonas de sustrato areno-limoso de influencia marina, así como ambientes arenosos bajo descargas estacionales de ríos (Gómez & Hernández 2011; Fig. 1).

De campo: Se realizaron muestreos quincenales durante un periodo de seis meses, desde septiembre 2013 hasta febrero 2014, en cuatro estaciones de la zona de rompiente de la Playa. Para la captura de los misidáceos se realizó un arrastre de 20 metros hacia la orilla con una red playera de tela (similar al tipo "jala pa tierra") de 4,75 m de largo y 1,65 m de alto, la cual fue diseñada siguiendo el modelo de Kingsford & Choat (1995). Las muestras fueron preservadas con formalina al 3% y trasladadas al laboratorio de Ecología de Comunidades Marinas, del Instituto Oceanográfico de Venezuela. Se midió en cada estación la temperatura del agua (con un termómetro ambiental ± 0,1 °C) y salinidad (sonda multiparametrica YSI); adicionalmente, se tomaron datos del estado del mar según la escala Beaufort.

De laboratorio: Para determinar la abundancia de los misidáceos, cada una de las muestras se concentraron en un tamiz de 300 µm y seguidamente se colocaron en un beaker de volumen conocido. Del mismo, se tomaron 3 alícuotas (con una pipeta Stempel de 5 ml) contabilizándose el nº de misidáceos presentes en cada una, utilizándose la fórmula:

$$\text{Nº misidáceos en la muestra} = \left(\frac{\text{Volumen stock x PIM}}{\text{Volumen alícuota}}\right)$$

Donde el volumen stock es el conocido para el beaker empleado, PIM es el número promedio de individuos por

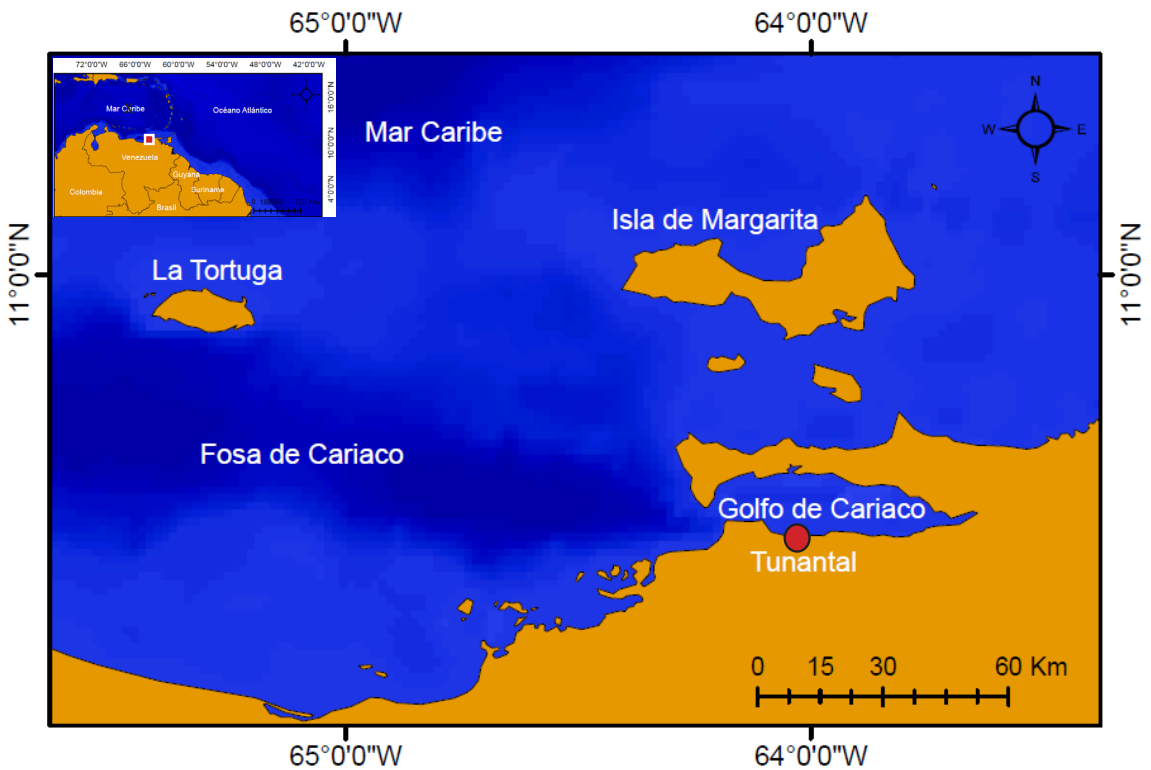



Fig. 1. Área de estudio (●).

alícuota y el volumen de la alícuota es 5 ml. Para estimar la abundancia (individuos/m$^2$) se empleó la fórmula presentada a continuación:

$$\text{Abundancia de misidáceos} = \frac{\text{Nº misidáceos en la muestra}}{\text{Área barrida}}$$

El cálculo del área barrida se estimó empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Área barrida (m}^2\text{)} = \text{Largo de la red (m) x Longitud del arrastre (m)}$$

La identificación taxonómica a nivel de género se realizó según la lista actualizada y clave ilustrada para los géneros de misidáceos (Crustacea, Peracarida) del Mar Intra-Americano publicado por Ortiz *et al*. (2012), y para la identificación de las especies se utilizaron las descripciones morfológicas registradas en los trabajos de Bacescu (1968), Quintero & Zoppi (1977), Zoppi *et al*. (1989) y Boltovskoy (1999).

Se utilizó el software estadístico "PRIMER v6 & PERMANOVA add on" para poner a prueba la hipótesis nula de la no existencia de diferencias estadísticas, ni variabilidad temporal en cuanto a la abundancia por especies de misidáceos a través de un MANOVA basado en permutaciones, conocido como PERMANOVA (Anderson 2001). Para correlacionar las matrices de similitud de las variables ambientales estudiadas, con la de abundancia por especie, se efectuó una prueba RELATE. Además, se realizó una correlación de Spearman para observar la posible asociación entre cada par de variables.

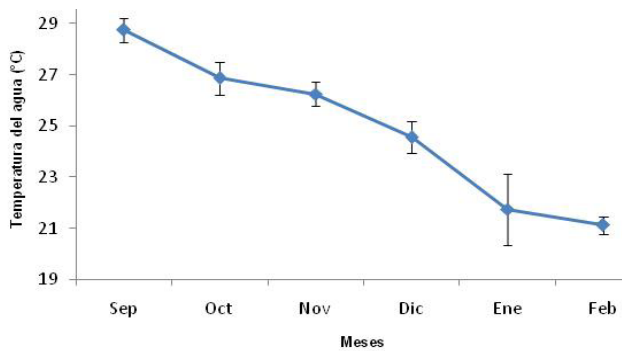



Fig. 2. Promedio mensual de la temperatura del agua (ºC) en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre.

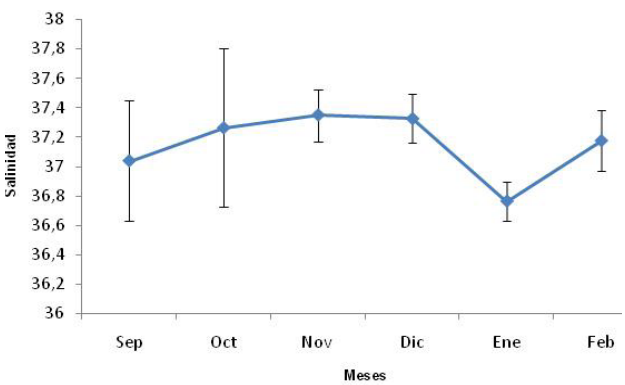



Fig. 3. Promedio mensual de la salinidad (ppm) en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre.

## RESULTADOS

La temperatura del agua fluctuó entre 20 y 29,5 ºC (Fig. 2). Por otra parte, la salinidad presentó poca variación, su intervalo fue desde 36,3 hasta 37,7 ppm (Fig. 3). De acuerdo a la escala Beaufort el estado del mar varió entre 1 y 2 durante el periodo de muestreo.

En la zona evaluada fueron identificadas dos especies de misidáceos: *Cubanomysis jimenesi* y *Mysidium gracile*. Entre las características morfológicas de *C. jimenesi* se mencionan: escama antenal con el artejo distal más corto que la mitad del proximal, sobrepasa ligeramente el artejo 3 de la antena; telson sin setas robustas en los bordes laterales, borde posterior hendido 1/5 del largo con pequeñas setas robustas (Fig. 4). Por su parte, *M. gracile* destaca entre sus características morfológicas: telson con el ápice ligeramente emarginada; márgenes laterales ligeramente cóncavos; numero de espinas de márgenes laterales y apicales es de unos 50; pleópodos 3 largo y con 1 rama; escama antenal estrecha distalmente (Fig. 5).

Se observaron diferencias mensuales estadísticamente significativas ($F= 4{,}4296$; $p< 0{,}05$) de la abundancia por especie de misidáceos en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre (Tabla 1). Encontrándose para la especie *C. jimenesi* su menor abundancia promedio 17 ind./m$^2$ en septiembre y la máxima 3.405 ind./m$^2$ en enero. *M. gracile* presentó una menor abundancia promedio 729 ind./m$^2$ en octubre y la máxima 18.380 ind./m$^2$ en enero (Figs. 6 y 7).

El análisis RELATE, mostró que hubo una correlación significativa entre la matriz de datos biológicos (abundancia por especie) y la de variables ambientales ($F= 0{,}136$; $p< 0{,}05$). Con respecto a las correlaciones de Spearman, entre la abundancia por especie de misidáceos y las variables ambientales, se observó que la temperatura del agua y la salinidad presentaron una correlación negativa significativa con las especies de misidáceos. Por

otro lado, *Mysidium gracile* mostró una correlación positiva y significativa con *Cubanomysis jimenesi* (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los valores bajos de la temperatura del agua registrados en enero y febrero son similares a los medidos por Okuda *et al*. (1968) y Quintero *et al*. (2004) en Laguna Grande del Obispo, Golfo de Cariaco y en la Bahía de Mochima y adyacencias de la Cuenca de Cariaco, respectivamente, atribuido a la ocurrencia de la surgencia que de manera característica se registra en la zona nororiental de Venezuela durante los primeros meses del año. Mientras que los registrados en septiembre (>28 °C) concuerdan con los medidos por Márquez *et al*. (2007) en la Bahía de Mochima, durante el periodo agosto-octubre (>27 °C), esta condición hidrográfica observada es típica del periodo de estratificación térmica o estancamiento del agua, en el oriente venezolano.

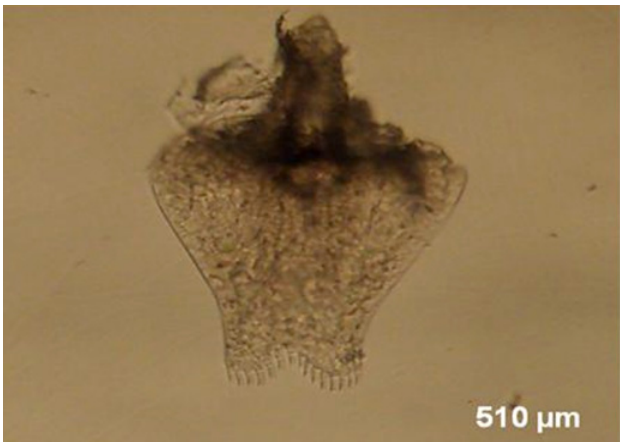



Fig. 4. Vista ventral del telson de *Cubanomysis jimenesi*.




Fig. 5. Vista ventral del telson de *Mysidium gracile*.

Por su parte, los valores de salinidad registrados en este trabajo difieren de los obtenidos por Prieto *et al*. (2009) quienes reportaron para la ensenada de Guaracayal, costa sur del Golfo de Cariaco valores de salinidad comprendidos entre 31,0 y 39,0 ppm con un promedio de 32 por la influencia directa que tienen las aguas del río Guaracayal en esta ensenada.

En relación a las especies reportadas en esta evaluación, *Cubanomysis jimenesi* ha sido registrada por Bacescu (1968) quien la describe como un misidáceo bentónico-nectónico, que puede encontrarse en aguas de poca profundidad y que habita principalmente en fondos con presencia de piedras y corales, y en menor medida los fondos arenosos, Zoppi *et al*. (1989) la reporta para la Isla de Margarita, y posteriormente, Ortega *et al*. (2014) la observa en un estudio sobre la variabilidad de los grupos

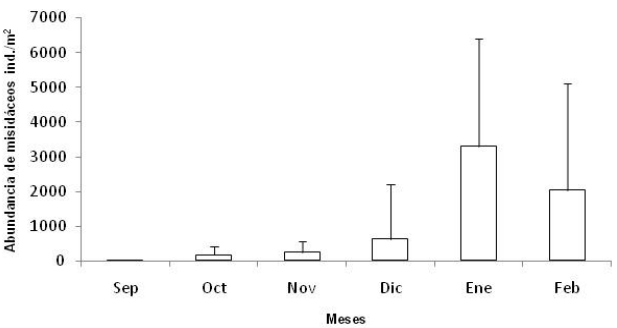



Fig. 6. Variación temporal de la abundancia de *Cubanomysis jimenesi* en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre

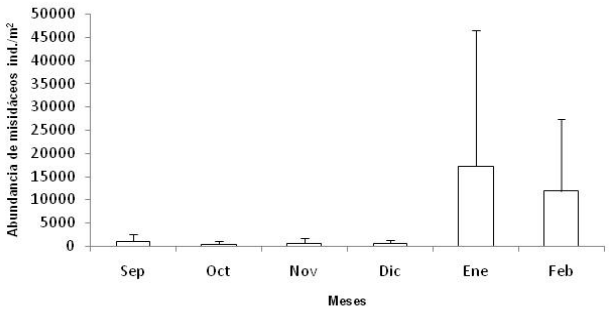



Fig. 7. Variación temporal de la abundancia de *Mysidium gracile* en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre.

suprabentónicos costeros en algunas playas de arena de la costa venezolana, señalándola entre las especies de misidáceos encontradas desde Cabo Codera hasta Barcelona, con una frecuencia de aparición de 31,91%.

*Mysidium gracile* fue la segunda especie presente en este estudio, siendo registrada igualmente por Quintero & Zoppi (1977) en la Bahía de Mochima (estado Sucre) en gran abundancia y durante todo el periodo de muestreo, variando solamente la proporción de juveniles y adultos en las diferentes épocas del año. De manera adicional mencionaron, que esta misma especie se ha encontrado en otras zonas del Caribe, cerca de fondos arenosos y es común en las comunidades planctónicas de los arrecifes coralinos, entre 3 y 4 m de profundidad. Posteriormente, Zoppi *et al*. (1989) registraron su presencia y la categorizaron de abundante, en la Laguna Las Maritas (estado Nueva Esparta), cuyos ambientes se caracterizan por presentar altas salinidades (34-45), temperaturas de medias a elevadas (24-31°C), alta turbidez, profundidad entre los 0,30 a 0,50 m; además de ser una zona de manglares.

Las diferencias mensuales de la abundancia por especie de misidáceos encontradas durante el estudio pueden deberse a los cambios que experimentan las zonas de rompiente al estar influenciadas por diversos factores ambientales, como la turbulencia, intensidad del oleaje, calentamiento del agua, entre otros; así como también a las características biológicas y ecológicas de este grupo zooplanctónico, como: la alimentación, reproducción, migración y depredación natural. Al respecto, Ortega *et al*. (2014) refieren que las comunidades de misidáceos que forman parte del suprabentos en las zonas de rompiente, pueden experimentar cambios en la abundancia y frecuencia, llegando a ser una comunidad muy dinámica dependiendo del área de estudio. Además, puede cambiar significativamente cada mes sin un claro efecto de una variable ambiental en particular.

La acción conjunta de las variables ambientales contempladas en este trabajo puede explicar en parte la variación observada en la abundancia por especies de misidáceos en la zona de rompiente de Playa Tunantal. Por lo que se apreció un incremento de la abundancia en ambas especies de misidáceos en enero y febrero, lo cual estuvo asociado con aguas frías. Este comportamiento también fue observado por Valerio (2007) en comunidades de misidáceos en el Golfo de Cariaco, donde quedó en evidencia para febrero de 2004 una mayor abundancia de organismos de *Mysidium*

Tabla 1. PERMANOVA en base a las disimilitudes de Bray-Curtis (raíz cuarta) de los datos multivariados, de la abundancia por especie de misidáceos en la zona de rompiente de Playa Tunantal, estado Sucre.

| Fuente de variación | G.L. | SS | MS | Valor F | *p* |
|---|---|---|---|---|---|
| Mes | 05 | 26697 | 5339,4 | 4,42960 | 0,0074 |
| Quincena (Mes) | 06 | 7232,4 | 1205,4 | 0,44279 | 0,9856 |
| Res | 36 | 98003 | 2722,3 | | |
| Total | 47 | 1,3193E5 | | | |

Tabla 2. Correlación de Spearman entre la abundancia por especie de misidáceos y las variables ambientales. El primer valor es el del coeficiente de correlación y el segundo es el valor de la probabilidad.

| | *Cubanomysis jimenesi* | *Mysidium gracile* | Beaufort | Salinidad |
|---|---|---|---|---|
| *Mysidium gracile* | 0,6107 | | | |
| | 0,00001* | | | |
| Beaufort | 0,0000 | 0,1595 | | |
| | 1,0000 | 0,2742 | | |
| Salinidad | -0,3679 | -0,3723 | -0,1753 | |
| | 0,0117* | 0,0107* | 0,2295 | |
| Temperatura | -0,5135 | -0,3572 | 0,0319 | 0,2252 |
| | 0,0004* | 0,0143* | 0,8266 | 0,1227 |

*columbiae*. Lo anterior, se correspondió con las características que presentaron algunas variables fisicoquímicas, entre ellas las bajas temperaturas que caracterizan el inicio de la época de surgencia (Okuda *et al*. 1978; Ferraz 1989). Estos cambios hacen posible el incremento de ciertos organismos, que por lo general, son los que forman parte de la base de la red trófica marina, tales como el fitoplancton y zooplancton.

Tattersall & Tattersall (1951), han reportado que los estudios del contenido estomacal realizados por algunos investigadores en *Mysis mixta*, *Gastrosacus spnifer*, *Mysis flexuosus* y *Mysis neglecta*, se encontraron pequeños copépodos y anfípodos, así como también restos vegetales. Zoppi & Alonso (1988) en un estudio sobre hábitos alimentarios y dieta de *Metamysidopsis insularis* en la localidad de Carenero, estado Miranda, señalaron que en los análisis de contenido estomacal fueron encontrados cuatro tipos de alimento: detrito, fitoplancton, restos de crustáceos y otras partículas no identificadas. Lo anterior pone en evidencia que los misidáceos al presentar este tipo de dieta, son favorecidos por periodos durante los cuales el alimento es abundante producto de ciertas condiciones oceanográficas, tales como la surgencia.

Cabe destacar, que en enero cuando se midieron los menores valores de salinidad, fue cuando ambas especies presentaron mayor abundancia, con lo cual se infiere que durante los días muestreados las precipitaciones pudieron haber influido sobre la salinidad del área al aportar agua dulce por medio de aguas de escorrentía. Al respecto, Ortega *et al*. (2014) señalan que ambientes costeros y estuarinos son normalmente sometidos a ciertas fluctuaciones ambientales. Estas se encuentran asociadas con algunos de los procesos oceanográficos: como cambios en las masas de agua (temperatura, salinidad, aporte de ríos, entre otros), haciendo posible que la interacción entre las variables salinidad y temperatura ofrezcan condiciones favorables como las observadas en el presente estudio para los misidáceos.

La asociación positiva observada entre *Cubanomysis jimenesi* y *Mysidium gracile*, probablemente evidencia la ausencia de competencia alimenticia entre ellas, y que posiblemente viven en estrecha asociación como mecanismo de supervivencia, esto para minimizar los impactos de la depredación sobre cada población en esta comunidad de microcrustáceos.

En este trabajo se observó la importancia que tiene la zona de rompiente para el establecimiento, desarrollo y distribución de muchos organismos marinos. Investigadores como McLachlan (1980) y Ross (1983) han señalado que las zonas de rompiente son muy dinámicas, con abundante disponibilidad de alimento para la fauna marina. Domínguez *et al*. (2004) registraron que el componente principal faunístico en las zonas de rompiente consiste de organismos peracáridos, eufasidos, copépodos y las etapas tempranas de vida de los teleósteos. Asimismo, Lasiak (1981) y Senta & Kinoshita (1985) han señalado que muchas especies de peces y macro-invertebrados utilizan la zona de rompiente como áreas de cría. Por ello puede considerarse que las poblaciones de misidáceos evaluadas en esta investigación están adaptadas a las condiciones de ecotono que favorecen su desarrollo y abundancia.

## CONCLUSIONES

Las zonas de rompiente de las playas proporcionan abundante disponibilidad de alimento para la fauna marina y pueden actuar inclusive como hábitat de protección contra depredadores. Estas zonas experimentan cambios influenciados por diversos factores ambientales y algunas de sus poblaciones biológicas como las de misidáceos presentan abundancias muy dinámicas producto de los cambios ambientales en este tipo de áreas. La acción conjunta de las variables ambientales contempladas en este trabajo puede explicar la variación observada en la abundancia por especie de misidáceos en la zona de rompiente de Playa Tunantal.

## BIBLIOGRAFÍA

Anderson, M. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Aust*. *Ecol*. 26: 32-46.

Bacescu, M. 1968. Étude des quelques Leptomysini (Crustacea Mysidacea) des eaux du Brésil et de Cuba; Description d´un genre et de cinq autres taxons nouveaux. *Ann*. *Mus*. *Stor*. *Nat*. *Genova* 77: 232-249.

Barrientos, C. 1998. *Estudio de algunos parámetros poblacionales del misidáceo* Mysidium integrum (*Tattersall*, *1951*) *en Isla Larga*, *estado Carabobo*, *Venezuela*. Trab. Asc. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.

Bennet. B. 1989. The fish community of a moderately exposed beach on the southern Cape Coast of South Africa and an assessment of this habitat as nursery for juvenile fish. *Est*. *Coast*. *Shelf Sci*. 28: 293-305.

Biesinger, K., A. Lemke, W. Smith & R. Tyo. 1976. Comparative toxicity of polyelectrolytes to selected aquatic animals. *J*. *Water*. *Poll*. *Ctrl*. *Fed*. 48(1): 183-187.

Boltovskoy, D. 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Backhuys Publishers, Leiden. 2: 869-1706 pp.

Crouau, Y. 1985. Etude du comportement rhéotaxique d´un mysidace cavernicole. *Crustaceana* 50(1): 7-10.

Domínguez, L., N. Fockedel, M. De Mey, B. Beyst, M. Cornejo, J. Calderon & M. Vincx. 2004. Spatial patterns of the surf zone hyperbenthic fauna of Valdivia Bay (Ecuador). *Hydrobiología*, 529: 205-224.

Kathman, R., W. Austin, J. Saltman & J. Fulton. 1986. *Identification Manual to the Mysidacea and Euphausiacea of the Northeast Pacific*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences.

Ferraz, E. 1989. Influencia de los factores físicos en la distribución vertical de la biomasa fitoplanctónica en el Golfo de Cariaco (Venezuela). *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*., *Univ*. *Oriente* 28(1&2): 47-56.

Gómez, M. & I. Hernández. 2011. Equinodermos de la Bahía de Tunantal, estado Sucre, Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venezuela* 50(2): 209-231.

Guevara, M. 1998. *Calidad nutricional de tres especies de zooplancton útiles para la Acuicultura*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Gutiérrez, M. 1999. *Aspectos biométricos y reproductivos de* Nicholsina usta *Valenciennes*, *1839* (*Pisces*: *Scaridae*), *en tres praderas de* Thalassia *del Golfo de Cariaco*, *Estado Sucre*, *Venezuela*. Trab. Grad. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 90 pp.

Ivanov, S. 1972. Introduction of mysids into ponds as a means of increasing fish productivity. *Hydrobiol*. *J*. 8: 24-30.

Jacobs, F. & G. Grant. 1974. Acute toxicity of unbleached kraft mill effluent (UKME) to the opossum shrimp, *Neomysis americana* Smith. *Water Res*. 8: 439-445.

Kingsford, M. & J. Choat. 1995. The fauna associated with drift algae captured with a plankton-mesh purse seine. *Limnol*. *Oceanogr*. 30: 618-630.

Lasiak, T. 1981. Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf zone of King's Beach, Port Elizabeth. *S*. *Afr*. *J*. *Scien*. 77: 388-390.

Lasiak, T. 1986. Juveniles, food, and the surf zone habitat: implications for the teleost nursery areas. *S*. *Afr*. *J*. *Zool*. 21: 51-55.

Lawler, A. & S. Shepard. 1978. Procedures for eradication of Hydrozoan pests in closed-system mysid culture. *Gulf Res*. *Rep*. 6(2): 177-178.

Marchan, S. 1993. *Estructura poblacional de* Mysidium columbiae (*Crustacea*, *Mysidacea*) *en la Cienaga de Ocumare*, *estado Aragua*. Trab. Grad. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Márquez, B., B. Marin, R. Diaz, L. Troccoli & S. Subero. 2007. Variación estacional y vertical de la biomasa del macrozooplancton en la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela, durante 1997-1998. *Rev*. *Biol*. *Mar*. *Oceanogr*. 42(3): 241-252.

Mauchline J. 1980. The biology of mysids and eufásidos. *Adv*. *Mar*. *Biol*. 18: 681.

McLachlan, A. 1980. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. *Mar*. *Environ*. *Res*. 4: 59-63.

Meland, K. 2002. Mysidacea: Families, Subfamilies and Tribes. Version 1: 2 October 2000. http://crustacea.net/; última consulta: 20-04-2011.

Meland, K. & E. Willassen. 2007. The disunity of "Mysidacea" (Crustacea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 1083-1104.

Ogle, J. & W. Price. 1976. Growth of the shrimp, *Penaeus aztecus*, fed a diet of live Mysids (Crustacea: Mysidacea). *Gulf*. *Res*. *Rep*. 5(2): 46-47.

Ortega, I., A. Martin & Y. Diaz. 2014. Variability of coastal suprabenthic assemblages from sandy beaches of the Caribbean coast of Venezuela. *Rev*. *Biol*. *Trop*. 62(2): 495-511.

Okuda, T., J. Benítez, A. García & E. Fernández. 1968. Condiciones hidrográficas y químicas en la Bahía de Mochima y la Laguna Grande del Obispo desde 1964 a 1966. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Univ*. *Oriente* 7(2): 7-37.

Okuda, T. J. Alvarez, J. Bonilla & G. Cedeño. 1978. Características hidrográficas del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Univ*. *Oriente* 17(1&2): 69-88.

Ortiz, M., I. Winfield & S. Cházaro-Olvera. 2012. Lista actualizada y clave ilustrada para los géneros de misidáceos (Crustacea, Peracarida) del Mar Intra Americano. *Rev*. *Mex*. *Biodivers*. 83: 983-1003.

Pearcy, W. 1976. Seasonal and inshore-offshore variations in the standing stocks of micronekton and macrozooplankton off Oregon. *Fish*. *Bull*. *U*.*S*. 74: 70-80.

Pinet, P. 2008. *Invitation to oceanography*. Fifth edition. Jones and Barlett Publishers. London, U. K.

Price, W. & R. Heard. 2009. Mysida (Crustacea) of the Gulf of Mexico. *In Gulf of Mexico*, *origin*, *waters*, *and biota*, vol. 1. Biodiversity, D. Felder y D. Camp (eds.). T&M University Press, College Station, Texas. p. 929-941.

Prieto, A., V. Álvarez & L. Gonzalez. 2009. Aspectos reproductivos de una población de *Mysidium columbiae*, Zimmer (1915) (Crustácea: Mysidacea) en Guaracayal, costa sur del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Ciencia* 17(1).

Quintero, C. & E. Zoppi. 1973. Notas bioecologicas sobre *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustacea-Mysidácea) en una Laguna litoral de Venezuela. *Act*. *Biol*. *Venez*. 8(2): 245-278.

Quintero, C. & E. Zoppi. 1977. Misidáceos de algunas regiones de manglares de Venezuela. *Act*. *Biol*. *Venez*. 9(3): 295-270.

Quintero, A., J. Bonilla, L. Serrano, M. Amaro, B. Rodríguez, G. Terejova & Y. Figueroa. 2004. Características ambientales de la Bahía de Mochima y adyacencias de la Cuenca de Cariaco, Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venezuela*, *Univ*. *Oriente* 43(1&2): 49-64.

Ross, S. 1983. A review of surf zone ichthyofaunas in the Gulf of Mexico. *In*: *Proceedings of the Northern Gulf of Mexico Estuaries and Barrier Islands Research Conference*. Eds. S. Shabica, N. Cofer & E. Cake. Atlanta, GA, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Southeast Regional Office, June 13-14. 191 pp.

Senta, T. & I. Kinoshita. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. *Trans*. *Am*. *Fish*. *Soc*. 114: 609-618.

Tattersall, W. & O. Tattersall. 1951. The British Mysidacea. *Ray Soc*. *London* 136: 1-460.

Winfield, I. & M. Ortiz. 2011. Crustáceos con bolsa incubadora (Crustacea, Malacostraca, Peracarida). En: *La biodiversidad de Veracruz*, vol. II., F. G. Lorea-Hernández, V. Hernández- Ortiz y J. M. Morales-Mavil (eds.). CONABIO/ Gobierno del estado de Veracruz, México, D. F. p. 277-287.

Valerio, D. 2007. *Composición poblacional y actividad reproductiva*, *en relación a factores ambientales*, *en una población de* Mysidium columbiae (*Zimmer*) (*Crustacea*: *Mysidacea*) *del Golfo de Cariaco*, *estado Sucre*, *Venezuela*. Trab. Grad. Universidad de Oriente, Venezuela.

Yamamura, O. & T. Inada. 2001. Importance of micronekton as food of demersal fish assemblages. *Bull*. *Mar*. *Sci*. 68(1): 13-25.

Zoppi, E. & P. Alonso. 1988. Hábitos alimentarios y dieta de *Metamysidopsis insularis* Brattegard (Crustacea-mysidacea) en Venezuela. En: *Memoria*. *Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*. 48(3).

Zoppi, E. & M. Delgado. 1989. *Pleurerythrops americana*, a new species of Mysidacea from the coast of Venezuela. *Sarsia* 74: 91-93.

Zoppi, E., P. Alonso & M. Delgado. 1989. Distribución de misidáceos (Crustacea) en las costas de Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venezuela*, *Univ*. *Oriente* 28(1&2): 29-33.

Zoppi, E. & P. Alonso. 1997. Distribution of *Mysidium integrum* (Tattersall) (Crustacea-Mysidacea) in Venezuelan coral habitats. *Studies on the natural history of the Caribbean region*: 73

Recibido: Junio 2017
Aceptado: Marzo 2018