

Vol. 8 N° 1 • enero - junio 2018



## CRUSTÁCEOS PERACÁRIDOS ASOCIADOS A RAÍCES SUMERGIDAS DEL MANGLE ROJO (*Rhizophora mangle*) EN LA CIÉNAGA DE LA PALMITA, ESTUARIO DE MARACAIBO, VENEZUELA

Peracarid crustaceans associated to red mangrove (*Rhizophora mangle*) submerged roots in the Ciénaga de La Palmita, Maracaibo estuary, Venezuela

Luis Lárez<sup>1, 4</sup>, Nancy Hernández<sup>2</sup>, Jinel Mendoza<sup>1</sup>, Randi Guerrero<sup>3</sup>  
y Mario Nava<sup>1, 4</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología General, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecología, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

<sup>3</sup> Laboratorio de Zoología de Invertebrados, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

<sup>4</sup> Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Acuáticos, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.  
leojamdro@gmail.com

### RESUMEN

Los manglares son comunidades de plantas vasculares que crecen en las costas tropicales, sus raíces constituyen un ecosistema donde se reproducen, crían, alimentan y refugian una amplia biota, destacándose entre los más productivos del planeta. Se realizó un estudio sobre crustáceos peracáridos asociados a raíces de *Rhizophora mangle* en la Ciénaga de la Palmita, estado Zulia, Venezuela. Se establecieron nueve estaciones de muestreo; en cada estación se extrajeron dos raíces sumergidas de mangle rojo, fijándolas en campo con formalina al 10%, y se midieron algunas variables fisicoquímicas como profundidad, salinidad, temperatura y transparencia. En el laboratorio se obtuvieron los organismos de la raíz realizándoles un lavado y raspado superficial, reteniendo estos en un tamiz de 425 µm, luego cuantificándolos e identificándolos mediante claves taxonómicas. Como resultados se encontró un total de tres órdenes, Amphipoda

integrado por la familia Corophiidae con la especie *Americorophium* sp.; la familia Amphilochidae con la especie *Gitanopsis* sp.; y la familia Aoridae con la especie *Grandidierella japónica*, Isópoda con la familia Cirolanidae con la especie *Anopsilanajonesi* y la familia Sphaeromatidae con la especie *Cassidinidea ovalis*; y Tanaidácea representado por la familia Tanaididae con la especie *Sinelobusstanfordi*. La abundancia total fue 8059 individuos, la especie más abundante *Sinelobusstanfordi* con el 59%, seguido de *Americorophium* sp. con el 19%. Aunque entre las estaciones se presentaron leves variaciones ambientales, la composición de taxones fue uniforme. Estos resultados amplían el conocimiento de la fauna de crustáceos peracáridos del Sistema de Maracaibo, específicamente para la Ciénaga de la Palmita.

**Palabras clave:** *Rhizophora mangle*, composición, abundancia, tanaidáceos, anfípodos.

## ABSTRACT

Mangroves are communities of vascular plants that grow on tropical coasts, their roots constitute an ecosystem where they breed, breed, feed and shelter a wide biota, standing out among the most productive on the planet. A study was made on peracarid crustaceans associated with *Rhizophora mangle* roots in Ciénaga de la Palmita, Zulia State, Venezuela. Nine sampling stations were established; At each station, two submerged roots of red mangrove were extracted, fixing them in the field with 10% formalin, and some physicochemical variables were measured such as depth, salinity, temperature and transparency. In the laboratory, the root organisms were obtained by shallow washing and scraping, retaining them in a 425 µm sieve, then quantifying them and identifying them using taxonomic keys. As results we found a total of three orders, Amphipoda integrated by the family Corophiidae with the species *Americorophium* sp.; the family Amphilochidae with the species *Gitanopsis* sp.; and the Aoridae family with the species *Grandidierella japonica*, Isópoda with the family Cirolanidae with the species *Anopsilanjonesi* and the family Sphaeromatidae with the species *Cassidinidea ovalis*; and Tanaidacea represented by the family Tanaididae with the species *Sinelobusstanfordi*. The total abundance was 8059 individuals, the most abundant species *Sinelobusstanfordi* with 59%, followed by *Americorophium* sp with 19%. Although there were slight environmental variations among the stations, the taxon composition was uniform. These results extend the knowledge of the peracarid crustacean fauna of the Maracaibo System, specifically for the Palmita Swamp.

**Keywords:** *Rhizophora mangle*, composition, abundance, tanaidacea, amphipod.

## INTRODUCCIÓN

El manglar es una formación vegetal característica de zonas pantanosas, en las que crecen comunidades de plantas vasculares, donde domina casi totalmente el mangle del que se conocen varias especies. Estas son de formación leñosa densa arbustiva o arborescente que se desarrollan de manera exuberante, en costas e islas de las regiones tropicales y subtropicales, formando masas vegetales de gran importancia biológica.

Representan uno de los ecosistemas tropicales más productivos del mundo, dado que conforman subsistemas importantes en estuarios, bahías, en-

senadas y lagunas costeras (FAO, 2007). Una estrecha relación se establece en el fondo marino y estos árboles, donde vive una comunidad rica en especies y, por tanto, presenta alta productividad (Mazparrote 1986). El manglar ofrece entre otros importantes beneficios hábitat propicio para la permanencia y el arribo de numerosas especies de origen acuático y terrestre (Ruiz y López, 2014).

Sus raíces constituyen un buen sustrato para la fijación de organismos sésiles y ofrecen protección y alimento a las larvas y juveniles de numerosas especies de peces e invertebrados (Duke, 2007). Estas forman un complejo ecosistema donde se reproducen, refugian y establecen de manera permanente una gran diversidad de organismos, especialmente los invertebrados (Acosta *et al.* 2014).

Estos pueden estar presentes de diferentes formas estar presentes de diferentes formas, predominando los sésiles, perforadores y los móviles u ocasionales. Se encuentran representantes de diferentes filas como poliquetos, esponjas, bivalvos, gasterópodos, foraminíferos, copépodos, anfípodos e isópodos (Rojas *et al.* 1996; Márquez y Jiménez 2000). Los crustáceos figuran entre los grupos más abundantes asociados a las raíces del mangle rojo, se encuentran entre los primeros niveles tróficos de los ecosistemas acuáticos y mantienen relaciones interespecíficas con otros organismos. Formando una comunidad cuyas características están influidas por la tolerancia de cada especie a la desecación y régimen de salinidades, debido al grado de consolidación del sustrato, así como también al movimiento del agua (Kuensler, 1969).

El superorden peracárida comprende un grupo diverso, siendo los órdenes más comunes Amphipoda, Isópoda, Tanaidacea, y Cumácea. Se caracterizan por ser organismos relativamente pequeños que rara vez superan los 20 milímetros de longitud corporal, se encuentran en los principales hábitat marinos y sus poblaciones locales pueden alcanzar abundancias muy altas (Thiel e Hinojosa 2009). Se destacan los anfípodos, que tienen distribución mundial y están presentes en todos los ambientes acuáticos, tanto marinos como salobres y dulceacuícolas epigeos e hipogeos (Mazé, 2015). Los tanaidáceos representan el tercer grupo en importancia entre los crustáceos peracáridos debido a su diversidad, abundancia y distribución, sin embargo apenas son conocidos por el público en general y tampoco por muchos biólogos (Thiel e Hinojosa, 2009).

La Reserva de fauna silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros, fue creada el 15 de abril del año 2000, con el objetivo de conservar y proteger estos ecosistemas ubicados en la costa oriental del lago de Maracaibo. Sin embargo en la actualidad se encuentran bajo fuerte presión antrópica, lo que afecta su estabilidad, así como su fuente de agua dulce proveniente del río Aurare, que hoy día se ha convertido en un arroyo estacional con una descarga muy reducida (Medina y Barboza 2006). De esta zona se han definido 100 hectáreas como parque ecoturístico. Es importante realizar monitoreos constantes en los sistemas acuáticos dado que son el destino final de los contaminantes generados en zonas rurales y urbanas, así como la necesidad de conocer la diversidad biológica asociada a estuarios a nivel de todos sus microambientes asociados (Molina, 2017).

Dada la evidente importancia ecológica que representa la Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de la Palmita e Isla de Pájaros, así como la escasez de estudios sobre grupos abundantes y poco conocidos como anfípodos y tanaidáceos en el occidente de Venezuela y sobre todo en el Sistema del Lago de Maracaibo, se consideró relevante llevar a cabo la presente investigación con el objetivo de determinar la composición y abundancia de crustáceos peracáridos asociados a raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la Ciénaga de la Palmita, estado Zulia, Venezuela.

## METODOLOGÍA

### Área de Estudio y Estaciones de Muestreo

La Ciénaga de La Palmita se encuentra ubicada en la costa oriental del Lago de Maracaibo (Figura 1), entre los municipios Miranda y Santa Rita del estado Zulia, entre los  $10^{\circ}35'12''$ - $10^{\circ}38'23''$  N y  $71^{\circ}26'41''$ - $71^{\circ}31'15''$  (República Bolivariana de Venezuela 2000). Tiene una altitud que supera los 10 metros sobre el nivel del mar, con un clima tropical seco y la temperatura media anual cercana a los  $29^{\circ}\text{C}$ . Comprende costas de manglares, áreas pantanosas, cuerpos lagunares y aguas abiertas y representa un sistema de humedales estuarinos que conforman un área de transición entre la zona de explayamiento del río Aurare y el lago de Maracaibo; éste río posee un flujo intermitente que drena hacia el lago.

La vegetación es xerofítica en su mayor parte, al noreste se encuentra el bosque seco tropical. El

bosque de manglar se localiza bordeando la costa y está constituido principalmente por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (Vera et al. 2010).

**Figura 1. Área de estudio y ubicación de las estaciones de muestreo**



(Fuente: Tomado y editado de Google earth).

Los muestreos se llevaron a cabo durante el mes de mayo de 2018, en nueve (9) estaciones que se encuentran distribuidas de manera equidistante a lo largo de la ensenada de La Palmita siguiendo una curva secuencial en sentido sur-norte. Para la selección de las estaciones, se consideró la facilidad de acceso, el nivel de la marea y la profundidad del agua (Reyes y Campos, 1992). En cada estación se escogieron dos (2) raíces sumergidas no afianzadas al sustrato de *Rhizophora mangle* a las que se les realizó un corte con una segueta a escasos centímetros por encima del nivel de línea de marea alta, introduciéndola en una bolsa plástica previamente rotulada y fijándolas en campo con formalina al 10%.

Posteriormente se midieron algunas variables fisicoquímicas del agua, temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) con un termómetro convencional de mercurio, salinidad (UPS) con un salinómetro refractómetro, profundidad (cm) con una cinta métrica (desde el fondo a la superficie) y la transparencia (cm) se determinó con un disco de Secchi (APHA et al. 1992).

En el laboratorio se procedió a realizar un lavado y raspado superficial a cada raíz, reteniendo los organismos con un tamiz de 425  $\mu\text{m}$ , y se conservaron en recipiente plásticos con alcohol etílico al 70%. Los organismos se observaron y cuantificaron bajo una lupa estereoscópica y se identificaron con ayuda de claves taxonómicas de Ortiz (1994), Rodríguez (2000), García (2007), Haaren y Soors (2009) e Hiebert (2015). Los ejemplares fueron depositados en el Laboratorio de Ecología General de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia.

## RESULTADOS

### Composición y abundancia de organismos

Se procesaron 18 raíces de mangle rojo en las cuales se cuantificaron 8069 especímenes de crustáceos peracáridos distribuidos en 3 órdenes, 5 familias y 6 especies (Tabla 1). Los rasgos morfológicos de los organismos identificados se muestran en la Figura 2.

**Tabla 1. Clasificación taxonómica de los crustáceos peracáridos colectados en las raíces sumergidas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.**

Phylum / subphylum	Clase	Superorden	Orden	Familia	Género	Especie
Crustácea	Malacostraca	Peracarida	Tanaidacea	Tanaididae	<i>Sinelobus</i>	<i>Sinelobusstanfordi</i>
				Corophiidae	<i>Americorophium</i>	<i>Americorophium</i> sp.
			Amphipoda	Amphilochidae	<i>Gitanopsis</i>	<i>Gitanopsis</i> sp.
				Aoridae	<i>Grandidierella</i>	<i>Grandidierella japónica</i>
			Isopoda	Cirolanidae	<i>Anopsilana</i>	<i>Anopsilanajonesi</i>
				Sphaeromatidae	<i>Cassidinidea</i>	<i>Cassidinideaovalis</i>

Fuente: Datos de la investigación, (2018).

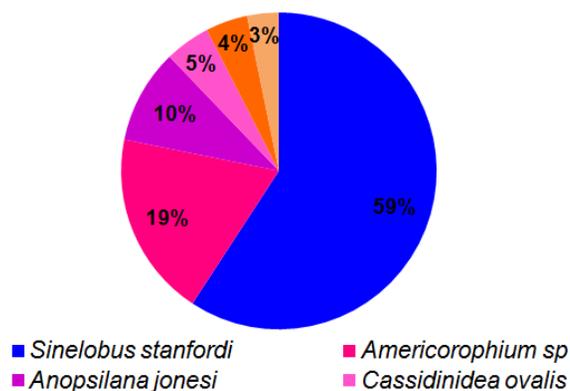


**Figura 2. Crustáceos peracáridos encontrados en las raíces de mangle rojo (*R. mangle*) en La Ciénaga de Las Palmita. A) *Sinelobusstanfordi*, B) *Americorophium* sp., C) *Gitanopsis* sp., D) *Grandidierella japónica*, y E) *Anopsilanajonesi***

Fuente: Datos de la investigación, (2018).

Los taxones más abundantes fueron el tanaidáceo *Sinelobusstanfordi* con 4475 ind. representando el 59% de la composición de especies, seguido del anfípodo *Americorophium* sp., con 1525 ejem-

plares, conformando el 19% de la composición, y el isópodo *Anopsilanajonesi* con 775 individuos, lo equivalente al 10%. El porcentaje de las demás especies se muestra en la Figura 3.



**Figura 3. Composición porcentual de crustáceos peracáridos colectados en raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia Venezuela**

Fuente: Datos de la investigación, (2018).

En cuanto a abundancia específica, la estación 4 muestra la mayor abundancia con 1466 individuos, en ella cada especie presentó el mayor número de individuos a excepción del isópodo *Cassidinidea ovalis* quien fue más abundante en la estación 1, y el tanaidáceo *Sinelobus stanfordi* en la estación 8.

La estación de menor abundancia fue la estación 8 con 471 ind. En cada estación de muestreo se mantuvo constante la composición y distribución de los taxones, salvo el anfípodo *Grandidierella japonica*, el cual estuvo ausente en las estaciones 1, 7 y 8 (Tabla 2).

**Tabla 2. Abundancia específica de los Crustáceos peracáridos en las raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) a lo largo de las nueve estaciones de muestreo en la Ensenada de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.**

Especies	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	Total
<i>Sinelobus standfortii</i>	423	213	634	726	379	569	355	760	716	4015
<i>Americorophium</i> sp.	3	416	179	392	116	94	47	154	124	1371
<i>Gitanopsis</i> sp.	4	4	34	54	39	54	29	7	37	255
<i>Grandidierella japonica</i>	0	117	11	127	81	1	0	0	11	348
<i>Anopsilana jonesi</i>	137	134	75	144	134	55	35	18	43	757
<i>Cassidinidea ovalis</i>	133	94	33	17	11	47	5	19	15	355
N° ind. por estación	3007	3500	4326	4792	2414	3638	2308	958	3029	8069

Fuente: Datos de la investigación, (2018).

### Variables Ambientales

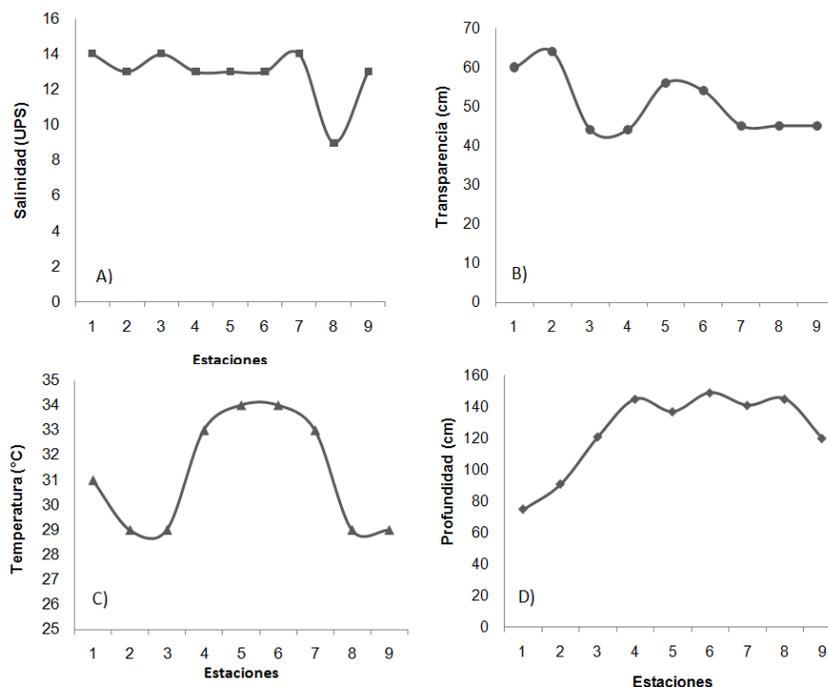
La salinidad se mantuvo relativamente constante, con leves variaciones. El valor mínimo fue 9 UPS en la estación 8, mientras que en las demás estaciones osciló entre 13 y 14 UPS (Fig.4A). La temperatura fluctuó entre 29-34°C, siendo la mínima en las estaciones ubicadas en los extremos de la ensenada (1, 2, 3, 8 y 9) con 29-30. Los máxi-

mosregistros se encontraron en el interior de la ensenada (4, 5, 6 y 7) con entre 33-34°C (Fig.4B).

El análisis de la transparencia indica que el mayor registro se obtuvo en las estaciones 1 y 2 con 60 y 64 cm respectivamente, para luego descender a las estaciones 3 y 4 con 44 cm, e incrementar en las estaciones 5 y 6 con 52 cm, para nuevamente descender en el resto de las estaciones con 45 cm

(Figura 4C). La profundidad muestra una tendencia ascendente con un valor mínimo de 75 cm en la estación 1, e incrementa en las siguientes estaciones, manteniéndose relativamente constante en las es-

taciones 4 y 7, con un máximo de 149 cm (estación 6), para luego descender en la estación 9 con 120 cm (Figura 4D).



**Figura 4. Distribución de las variables ambientales en las estaciones de muestreo en la Ensenada de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela: A) Salinidad (UPS), B) Transparencia (cm), C) Temperatura (°C), D) Profundidad (cm)**

Fuente: Datos de la investigación, (2018).

## DISCUSIÓN

Algunos de los aspectos sobre la taxonomía de los crustáceos peracáridos, especialmente en el caso de los anfípodos y tanaidáceos en la región zuliana faltan aún por conocerse. Los resultados presentados aquí, aunque en parte preliminares, son un esfuerzo por conocer los integrantes de este grupo e iniciar en aportar datos sobre los crustáceos peracáridos no solo en La Ciénaga de La Palmita, sino en El Sistema de Maracaibo.

Trabajos disponibles realizados en la región, muestran datos orientados hacia otros grupos, encontrándose solo datos específicos para los isópodos y escasamente para los anfípodos. Rodríguez (2000) describe que en la franja intermareal cercanas a ciénagas y lagunas del estrecho del Lago de Maracaibo, se encuentran ampliamente anfípodos

talitroideos, pero no se describen especies. Algunas de las especies encontradas en la presente investigación, han sido reportadas e diferentes estudios de comunidades de invertebrados asociados a raíces de mangle rojo tanto para la región zuliana como para el resto de Venezuela, América del Sur, Central y el Caribe. Se trata de habitantes propios de raíces de mangle rojo y aunque existes variantes, lo reportado en este ecosistema zuliano es consistente con lo reportado por otros investigadores.

Pocos estudios describen la presencia de tanaidáceos en raíces de mangle rojo, en Venezuela y el Caribe. No obstante, Romero (2004) en la Isla de San Andrés (Caribe) encontró 2 morfotipos de tanaidáceos con una abundancia considerable (1477 ind.) menor a la de este estudio. Por otra parte de García y Palacio (2008) en su estudio realizado en

las Bahías Turbo y El Uno, Golfo de Urabá (Caribe Colombiano), los tanaidáceos resultaron los más abundantes y con mayor distribución, encontrándose en todas las estaciones, un patrón similar al de la presente investigación. Estos crustáceos presentan una distribución mundial, encontrándose en la costa pacífica y atlántica, América central y del Sur, India, Polinesia, sureste de Australia e incluso Antártida. *Sinelobusstanfordies* considerada una especie invasora en Florida, Colombia y otros lugares con tolerancia a cambios ambientales (Haaren y Soors, 2009), como los de la Ciénaga de La Palmita. Otras áreas del Sistema del Lago donde también se han reportado es en el sustrato rocoso artificial del Muro de la Isla de San Carlos (Hernández *et al.* 2015).

*Americorophium* sp. es mencionada en otros estudios realizados también en ambientes estuarinos. Quijano (2009) encontró esta especie en el complejo de Ciénagas d La Bahía de Cispatá (Colombia) con una abundancia de 6658 ind. Recientemente Molina (2017) resalta la especie *Americorophium brevis* en el Delta del Rio Ranchería, Guajira (Colombia) con una abundancia del 35,02%, presente en todas las estaciones de muestreo. Su parencia en el área de estudio se debe a que se debe a que es una especie predominantemente estuarina (LeCroy, 2004), adaptada a las características del sustrato estudiado, raíces de *Rhizophora mangle* como sustrato duro (Hiebert, 2015), además su asociación con otros organismos como tanaidáceos, poliquetos y otros anfípodos, favorece su predominancia en este ecosistema.

Para *Grandidierella japonica*, existe similar abundancia a la reportada por Molina (2017) quien describe una abundancia un poco menor al de la presente investigación. Una especie de este mismo género (*Grandidierella bonnieroides*) reporto Ruiz y López (2014) en la Laguna costera de la Mancha (México). Se trata de una especie exótica predominantemente estuarina (LeCroy, 2004), herbívora y constructora de tubos o tubícola.

Otras de las especies identificadas son mencionadas por otros autores en sustratos diferentes. Así tenemos a Flores (2012) quien menciona a *Gitanopsispetulans* en macroalgas de las playas de Adícora y Buchuaco estado Falcón (Venezuela). Se ha reportado también en el oriente del país, asociada al bentosde Macareo-Punta Pescador, delta del Orinoco (Capelo y Solé, 2008) en su estudio también realizado en el mes de mayo, con una abundancia similar a la de este estudio. Es una especie de hábitats submareales someros, sobre

algas, trozos de conchas, entre otros sustratos duros (Thiel e Hinojosa, 2009), así como habitantes de cuevas marinas (Ortiz *et al.* 2007).

En cuento a los isópodos la riqueza es menor a la de otros trabajos realizados en el Sistema del Lago de Maracaibo, y similar al de otras áreas del Caribe. Medina *et al.* (2005) en su inventario de isópodos asociados a raíces sumergidas de mangle rojo en la isla San Carlos estado Zulia, Venezuela, identificaron 6 géneros y 4 especies, de las cuales solo *Cassidinidea ovalis* coincide con las reportadas en el presente trabajo. Quijano (2009) también la registro con una distribución y abundancia similar a la encontrada en la Ciénaga de la Palmita, y Ruiz y López (2014) la reportaron con una abundancia menor a la de este estudio. Habita en pantanos y entre hojarasca (Kensley y Schotte, 1989), ligado al sedimento en las raíces de manglar. Las aguas de la Ciénaga de La Palmita presentan el rango de salinidad que se encuentra dentro de la salinidad que tolera esta especie (1-35UPS).

Para *Anopsilana jonesi* tercera especie en abundancia, las características ambientales de su hábitat indican, que además de localizarse entre los espacios intersticiales de *Mytilopsis* sp. sobre las raíces de mangle, las aguas salobres donde se encuentran van de 10-25 UPS con profundidades mayores a 1m, condiciones idénticas a las del área de estudio y favorables para su desarrollo. Otros estudios que señalan su presencia son en cuerpos lagunares son el de Kensey y Schote (1994) en la Ciénaga de La Soledad, Quijano (2009) y Ruiz y López (2014).

La Ciénaga tiene una salinidad espacialmente constante, dado que el estudio se realizó a nivel espacial, los datos de este parámetro están influenciados por las condiciones ambientales que se dan en un solo mes de muestreo (mayo) y resulta difícil hacer una apreciación sobre su variación. Sin embargo de acuerdo con la época del año, se estima que la salinidad del área (13-14 UPS), puede ser menor en meses del periodo lluvioso, mayo corresponde al final del periodo seco y principios del lluvioso (Aguilera y Riveros, 1993). Para la Ciénaga de La Palmita, su ubicación en el Estrecho del Lago de Maracaibo y cercanía al afluente del rio Aurre del recibe aportes de agua dulce y escorrentía de aguas de lluvias, propician las condiciones para que se presenten bajas salinidades, cabe destacar que las estaciones se distribuyeron en la ensenada de La Palmita cuya influencia salina depende principalmente de las aguas abiertas del lago, y en

menor proporción del cuerpo lagunar de la ciénaga propiamente dicha y río Aurare. Otros estudios realizados en el área de estudio como el de Olivares (1988) y el de Vera *et al.* (2010) reportaron salinidades un poco menores, respecto a las de este estudio entre (8-10 UPS). Resulta importante conocer la variación estacional de este parámetro en el estudio de los ecosistemas estuarinos ya que afecta la distribución y diversidad de los organismos (Márquez y Jiménez, 2002).

La fluctuación de temperatura (29-34°C) coincide con la biestacionalidad pluvial de un periodo seco que va desde diciembre a junio y uno relativamente húmedo que va desde agosto a noviembre. El mes en que se realizó el muestreo (mayo) corresponde al periodo seco y por tanto se comienzan a registrar altas temperaturas, coincide a su vez con el trabajo de Cedeño (2009) donde las temperaturas más elevadas se registraron durante los meses de mayo, julio, agosto, septiembre y octubre (35°C), tal como sucede en la zona de estudio (Aguilera y Riveros, 1993).

En cuanto a la variación de temperatura entre las estaciones, se observan menores temperaturas en las estaciones ubicadas en los extremos de la ensenada (1, 2, 3, 8 y 9) con 29-30°C, mientras que las mayores temperaturas en las estaciones situadas en el interior de la ensenada (4, 5, 6 y 7) con 33-34°C, lo que puede tener relación con un menor efecto de las mareas dada su ubicación más alejada del flujo de mareas aguas abiertas, mientras que las estaciones de los extremos tienen mayor cercanía con las aguas abiertas del estuario que presentan mayor variabilidad de temperatura. El muestreo se realizó en horas de la tarde, donde se registran con cierta frecuencia vientos con velocidades mayores (Fernández, 1999). Estas variaciones en la temperatura pudieran incidir en la abundancia, dado que afecta especialmente el desarrollo de los organismos asociados a las raíces de mangle (Pérez y Victoria, 1977) y aunque este estudio no contempla las diferencias temporales, es importante relacionar la abundancia de algunas especies esta época del año.

Los valores de transparencia entre las estaciones, puede ser resultado de su ubicación y del efecto de las mareas. Las estaciones 1 y 2 mostraron una mayor transparencia (60-64 cm), lo cual puede atribuirse a que estas se ubican sobre un sedimento arenoso, mientras que a medida que se asciende a las demás estaciones (4, 5, 6 y 7) el sustrato comienza a tornarse fangoso y con mayor

presencia de materia orgánica depositada en el sedimento que incide en el incremento de turbidez de la columna de agua. La toma de muestras en horas de la tarde donde se registran con cierta frecuencia vientos con velocidades mayores (Fernández, 1999) pudiera ser resultado de la turbidez en estas estaciones.

En general, los estuarios se caracterizan por presentar aguas poco profundas en comparación con los ambientes marinos adyacentes y por ello la acción de las lluvias y el viento afectan moderadamente la transparencia de sus aguas (Odum, 1972, Kennish, 1986), sin embargo este estudio se realizó en época de sequía por lo que se estima que la transparencia pudiera ser menor en época lluviosa. La transparencia sigue un patrón estacional en el cual la columna de agua es menos transparente en época de lluvias debido a las descargas de arroyos y ríos, y es más transparente en secas Ruiz y López (2014).

La profundidad depende de las características topográficas de la ensenada. Por lo general las menores profundidades se encontraron en las estaciones ubicadas en los bordes de la ensenada que corresponden a la zona intermareal, mientras que al interior se sitúan las estaciones cercanas a los cuerpos lagunares y áreas pantanosas de la ciénaga y por tanto presenta mayor profundidad, sin embargo se considera baja y coincide con la poca profundidad de algunos cuerpos lagunares (< 1,5 m) que permiten una eficiente mezcla de la columna de agua, provocada por los vientos, corrientes y flujos de mareas. Consecuentemente, no existe una estratificación salina ni de temperatura, aunque es posible observar un gradiente en el plano horizontal en algunos casos (Flores *et al.* 1992).

En la Ciénaga de La Palmita se encontraron especies típicas de ambientes con salinidades fluctuantes, esto se evidencia dada la diversidad de representantes tanto de crustáceos como de otros grupos. La abundancia de especies como *Americorophium* sp. y *Grandidierella japónica*, es debido a que son especies predominantemente estuarinas (LeCroy, 2004), y *Sinelobusstanfordi* a que es una especie invasora de rápida adaptación a variaciones ambientales en estas zonas tropicales.

## CONCLUSIONES

La composición de crustáceos peracáridos en La Ciénaga de La Palmita, aunque se muestran resultados, en parte preliminares y a nivel espacial,

por la metodología aplicada, la composición de taxones es similar al de otros estudios en ambientes similares de diferentes áreas del Caribe con condiciones ambientales análogas. Se puede concluir que la presencia de crustáceos peracáridos en este ecosistema se debe a las condiciones ambientales favorables al desarrollo de estos grupos por ser un ecosistema estuarino de poca fluctuación y baja salinidad, encontrándose especies capaces de tolerar fluctuaciones de los parámetros ambientales y de fácil adaptación, de manera abundante. Se reporta por primera vez para el Sistema especies como *Gitanopsis* sp. y para el Estrecho del Lago de Maracaibo especies como *Americirophium* sp.

Considerando que este estudio se realizó en un periodo del año (mayo), estos datos servirán de base para realizar una investigación a nivel espacio-temporal, y de este modo conocer mejor la dinámica poblacional de estos organismos en el bosque de manglar y sus posibles diferencias espaciales, ampliando el conocimiento de crustáceos peracáridos en el Sistema de Maracaibo y para la Ciénaga de la Palmita.

## LITERATURA CITADA

- Acosta V., Betancourt R., Prieto A. (2014). Estructura comunitaria de bivalvos y gasterópodos en raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en isla Larga, bahía de Mochima, Venezuela. *Revista Biología Tropical*:62(2), 551-565.
- Aguilera M., Riveros J. 1993. Diagnóstico preliminar de la Ciénaga de La Palmita, municipios Miranda y Santa Rita e Isla de Pájaros, municipio Santa Rita. Maracaibo, PROFAUNA y MARNR.
- APHA, AWWA y WEF. (1992). Standard methods for water and wastewater. USA.
- Duke N., Meynecke J., Dittman S., Ellison A., Anger K., Berger U., Cannicci S., Dahdough F. (2007). A world without mangroves?. *Science* 317: 41.
- Capelo J., Solé, M. (2008). Bentos de Macareo-Punta Pescador, delta del Orinoco. Recuperado de: file:///C:/Users/Equipo%2006/Downloads/BiodiversidadDelta\_Capitulo11.pdf
- FAO. 2007. The world's mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper No. 153. Roma, Italia.
- Flores A. (2012). Composición y abundancia de Anfípodos (Crustacea: Gammaridea) asociados a macroalgas marinas en las playas de Adícora y Buchuaco, Estado Falcón, Venezuela. Trabajo especial de Grado, Facultad Experimental de Ciencias Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Fernández W. (1999). Variación puntual y temporal de la producción de hojarasca y de las características morfológicas de las hojas de diferentes edades de *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa* en ambientes salinos (Laguna de las Peonías. Estado Zulia). Trabajo especial de grado, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Flores F., González F., Zamorano D., Ramírez P. (1992). Mangrove ecosystems of the Pacific coast of Mexico: distribution, structure, litterfall and detritus dynamics. *Coastal Plant Communities of Latin America*. Academic, Nueva York. p.p.269-288.
- García J., Palacios P. (2008). Macroinvertebrados asociados a las raíces sumergidas del Mangle Rojo (*Rhizophora Mangle*) en las bahías Turbo y El Uno, Golfo de Urabá (Caribe Colombiano). *Gestión y Ambiente* 11 (3), 55-66.
- García M. 2007. Clave ilustrada para las familias de anfípodos gamáridos (Peracarida: Amphipoda) litorales del Pacífico oriental tropical y glosario de términos. *Ciencia y Mar* XI (32): 3-27.
- Haaren T., Soors J. 2009. *Sinelobus stanfordi* (Richardson, 1901): A new crustacean invader in Europe. *Aquatic Invasions* 4(4): 703-711.
- Hernández N., Guerrero R. Morales F. (2015). Comunidades de macroinvertebrados bentónicos del sustrato rocoso artificial del muro de San Carlos, Estado Zulia, Venezuela. *CIENCIA* 23(1), 5 – 13.
- Hiebert T. (2015). *Americorophium brevis*. En: Oregon Estuarine Invertebrates: Rudys' Illustrated Guide to Common Species. University of Oregon Libraries and Oregon Institute of Marine Biology, Charleston.
- Kensley B., Schotte M. (1994). Marine isopods from the Lesser Antilles and Colombia (Crustacea: Peracárida). *Biological Society of Washington* 107 (3), 482-510.
- Kuensler E. (1969). Mangrove swamp system. En:

- Coastal ecological Systems of the U.S.A a report to the FWPCA from The Institute of Marine Sciences of U. of N.C. p.p. 363-383.
- Lecroy S. (2004). An illustrated guide to the nearshore marine and estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volúmen 3. Families Bateidae, Biancolinidae, Cheluridae, Colomastigidae, Corophiidae, Cyproideidae and Dexaminidae. Ocean Springs, University of Southern Mississippi.
- Márquez B., Jiménez, M. 2002. Moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle*, en el Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Revista Biología Tropical* 50(3/4): 1101-1112.
- Mazparrote S. (1986). Fundamentos de ecología. Caracas, Venezuela. Editorial Biosfera. Caracas. 304 p.
- Mazé R. (2015). Clase Mala costraca Orden Amphipoda. *Revista Ibero Diversidad Entomológica accesible* 82, 1-10.
- Medina E., Barboza F. (2006). Lagunas costeras del Lago de Maracaibo: Distribución, estatus y perspectivas de conservación. *Ecotrópicos* 19, 128-139.
- Medina P., Marín M., Polo C., Reyes L., Godoy A. (2005). Isópodos en Raíces de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), en Isla San Carlos, Estado Zulia, Venezuela. *Boletín del Centro de investigaciones Biológicas* 39 (1), 67-79.
- Molina, G. 2017. Malacofauna y Carcinofauna asociada a *Rhizophora mangle* (L., 1753) en un estuario: río Ranchería, La Guajira, Colombia. *Revista Posgrado y Sociedad, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad Estatal a Distancia* 15(1): 27-38.
- Olivares, D. 1988. Caracterización ecológica del manglar de la Ciénaga las Palmitas (estado Zulia, Venezuela). *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 17: 91-119.
- Ortiz M. (1994). Clave grafica para la identificación de familias y géneros de anfípodos del Suborden Gammaridea del Atlántico Occidental tropical. *An. Inst. Invest. Mar. PuntaBetín* 23, 59-101.
- Ortiz M., Martin A., Díaz Y. (2007). Lista y referencias de los crustáceos anfípodos (Amphipoda: Gammaridea) del Atlántico occidental tropical. *Revista de Biología Tropical* 55 (2): 479-498.
- República Bolivariana de Venezuela. (2000). Decreto N° 730 del 09 de Marzo de 2000, sobre la creación de la Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros. *Gaceta Oficial* N° 36.911 del 15 de marzo de 2000. p.p. 2.
- Reyes R., Campos N. (1992). Moluscos, anélidos y crustáceos asociados a las raíces de *Rhizophoramangle* Linnaeus, en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. *Caldasia* 17 (1), 133-148.
- Rodríguez G. 2000. El Sistema de Maracaibo. 2ª Edición. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas.
- Rojas J., Severeyn H., Godoy A. 1996. Fouling communities associated to artificial substrates (pine-wood) under environmental stress conditions on lake de Maracaibo, Venezuela. *Oceans 96 MST/IEEE Conference Proceedings. Florida. United States of America*. Pp. 1447 -1450.
- Ruiz M., López J. 2014. Variación espacio-temporal de la comunidad de macroinvertebrados epibiontes en las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la laguna costera de La Mancha, Veracruz, México. *Revista Biología Tropical* 62(4): 1309-1330.
- Thiel M., Hinojosa I. (2009). Peracárida – Anfípodos, Isópodos, Tanaidáceos & Cumáceos Recuperado de: [www.bedim.cl/...Peracarida-esp-FaunaMarinaBentonica2009.pdf](http://www.bedim.cl/...Peracarida-esp-FaunaMarinaBentonica2009.pdf). (consulta: 2018, agosto 8).
- Vera A., Villareal A., Martínez M. (2010). Composición florística de cuatro ambientes en la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela. *Acta botánica Venezuelica* 33 (1), 23-32.