



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia  
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

# REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 11 N° 2

Julio - Diciembre 2021



ISSN: 2244-7334  
Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia  
Vicerrectorado Académico

## MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS INTERMAREALES DE LA COSTA ORIENTAL DEL LAGO DE MARACAIBO, VENEZUELA

Intertidal benthic macroinvertebrates of the eastern coast of lake Maracaibo, Venezuela

Luis Lárez<sup>1-1</sup>, Jinel Mendoza<sup>1-2</sup>, Néstor Pereira<sup>1</sup>, Mario Nava<sup>1</sup>, Lilibeth Cabrera<sup>2-3</sup>

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

<sup>2</sup>Laboratorio de Zoología de Invertebrados, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2412-8514> 1,

<https://orcid.org/0000-0002-0550-42462>, <https://orcid.org/0000-0002-9459-3630> 3  
leojamdro@gmail.com

### RESUMEN

Con el objeto de caracterizar la biodiversidad de macroinvertebrados en ambientes acuáticos intermareales, en dos playas del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela, se tomaron muestras por triplicado en 4 estaciones, midiendo salinidad, temperatura, sólidos suspendidos, nivel de la marea y transparencia. Los organismos fijados con formol al 10% y preservados en alcohol etílico glicerinado al 70%, fueron identificados mediante claves taxonómicas. Se determinó, la abundancia, riqueza específica (S) y diversidad (H'). La abundancia fue de 2672 ind/m<sup>2</sup> con una riqueza de 12 especies correspondiente a 3 phyla, resaltándose la Arthropoda (Crustácea) y Mollusca con 8 y 3 especies, respectivamente. Las especies más abundantes fueron el cirrípedo *Balanus amphitrite*, el gasterópodo *Neritina reclivata* y el tanaidáceo *Sinelobus stanfordi*, en el sustrato rocoso y la lombriz terrestre LUMBRICIDAE spp., el caracol *Pyrgophorus platyrachis* y el anfípodo TALITRIDAE sp. en el arenoso. La diversidad osciló entre 0,71 y 0,94 en niveles de salinidad de 10 UPS, temperaturas de 34°C, transparencia de 29-36 cm y sólidos suspendidos, entre 24,44 y 33,00 mg/L. Los valores encontrados están relacionados con la época lluviosa en donde se hizo el muestreo, donde hay disponibilidad de nutrientes, baja salinidad y el incremento del nivel de la marea.

**Palabras clave:** Macroinvertebrados, playas arenosas, variables fisicoquímicas, Estuario de Maracaibo.

### ABSTRACT

In order to characterize the biodiversity of macroinvertebrates in intertidal aquatic environments in two beaches of the Santa Rita municipality, Zulia state, Venezuela, samples were taken in triplicate at 4 stations, measuring salinity, temperature, suspended solids, tide level and transparency. Organisms fixed with 10% formalin and preserved in 70% glycerinated ethyl alcohol were identified using taxonomic keys. The abundance, specific richness (S) and diversity were determined (H'). The abundance was 2672 ind / m<sup>2</sup> with a richness of 12 species corresponding to 3 phyla, highlighting the Arthropoda (Crustacea) and Mollusca with 8 and 3 species, respectively. The most abundant species were the barriped *Balanus amphitrite*, the gastropod *Neritina reclivata* and the tanaidacean *Sinelobus stanfordi*, in the rocky substrate and the earthworm LUMBRICIDAE spp., The snail *Pyrgophorus platyrachis* and the amphipod TALITRIDAE sp. in the sandy. The diversity ranged between 0.71 and 0.94 at salinity levels of 10 UPS, temperature of 34 ° C, transparency of 29-36 cm and suspended solids between 24.44 and 33.00 mg / L. The values found are related to the rainy season where the sampling was made, where there is availability of nutrients, low salinity and the increase in the level of the tide.

**Keywords:** Macroinvertebrates, sandy beaches, physicochemical variables, Maracaibo Estuary.

Recibido: 02-05-2021 Aceptado: 15-08-2021

## INTRODUCCIÓN

Los macroinvertebrados constituyen un grupo heterogéneo, que pueden encontrarse en los mares de casi todo el mundo, así como, en ambientes dulceacuícolas y estuarinos, asociados con el sedimento o formando parte del plancton en etapas larvales (Gray y Elliot, 2010). La relación entre los macroinvertebrados acuáticos, con variables físicoquímicas e hidrogeomorfológicas, ha permitido utilizarlos como indicadores de la condición de los sistemas acuáticos (Appalasamy et al., 2018).

De acuerdo al tipo de sustrato o ambiente que conforma el litoral puede diferenciarse en rocoso, manglarino, estuarino, arenoso y mixto “arenoso-limoso-rocoso” (Vegas, 1971). Los organismos presentes en cada una de estas zonas, muestran patrones de zonación relacionados con factores abióticos como la pendiente, ciclos de marea, resacas, temperatura, salinidad, entre otros, y bióticos como la alimentación, competencia por sustrato y la depredación (Ruffino et al., 2010). Casi dos tercios de todos los intermareales del mundo, sin cobertura de hielo) están caracterizados por playas arenosas (McLachlan y Brown, 2010) un alto valor ecológico ya que son considerados como una importante zona de alimentación y cría para numerosas especies, donde las perturbaciones antrópicas, puede alterar significativamente la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas (Defeo et al., 2009).

Las zonas rocosas intermareales, presentan importante riqueza de especies adaptadas a las condiciones ambientales típicas, como exposición al sol por varias horas durante la marea baja, hidrodinámica intensa durante la marea alta. Estas especies sobreviven ese ambiente extremo mediante adaptaciones anatómicas, fisiológicas y conductuales, entre otras (Satyam y Thiruchitrambalam, 2018). Un sustrato rocoso artificial suele ser altamente susceptible a factores climáticos y están habitados por organismos con dotes excepcionales de adaptación (Hernández et al., 2015).

Es vertebral, hacer monitoreos constantes en los sistemas acuáticos, estos 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 (Molina, 2017).

Dada la importancia ecológica que representa el Sistema de Maracaibo y la escases de estudios de comunidades, asociadas a sustrato rocoso en esta

subregión del estado Zulia, se consideró relevante, hacer este estudio con el objetivo de caracterizar la biodiversidad de macroinvertebrados de la zona intermareal arenosa y rocosa artificial en dos playas del municipio Santa Rita, estado Zulia, para conocer la riqueza y diversidad y su relación con algunas variables físicoquímicas, como parte de un estudio preliminar que sirva de referencia para la identificación de bioindicadores de calidad ambiental en estas playas.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

Las dos playas seleccionadas para el presente estudio, se encuentran en el sector El Caño frente a la Plaza Pedro Lucas Urribarrí, ubicada en el municipio Santa Rita, Costa Oriental del Lago de Maracaibo, estado Zulia. Limita al norte con el municipio Miranda, al sur con el municipio Cabimas, al este con la parroquia Pedro Lucas Urribarrí y al oeste con el Lago de Maracaibo (Figura 1a).

En este sector, se encuentra un acopio pesquero de Lagoven construido entre los años 1989 y 1990, que incluye un muelle de 60 metros de longitud, el cual, modificó la línea de costa. Las playas son llanas de suelos arenosos, la vegetación es xerófila, destacándose, el bosque seco tropical. Posee un clima cálido seco, la precipitación media anual, oscila entre los 400 y 500. Se da una máxima precipitación en los meses de mayo y octubre, la evaporación alcanza los 1400 mm con una temperatura promedio de 29 °C.

### Fase de Campo

La colecta de organismos se realizó, en agosto de 2019 con la técnica manual con la ayuda de una espátula, raspando toda la superficie del cuadrante (Fernández y Jiménez, 2006). En el sustrato rocoso artificial, se establecieron dos estaciones de muestreo, (E1 y E2), a lo largo del muelle de Lagoven, con una distancia entre ellas de 40 metros (Fig. 1b). En cada estación se colectaron por triplicado, macroinvertebrados, en las zonas supra, medio e infralitoral en un cuadrante de 0,25 m<sup>2</sup> en marea baja, para un total de 6 muestras. Para el muestreo del sustrato arenoso se establecieron dos estaciones producto de transectos, lineales de seis metros cada una (E3 y E4), ubicados en la franja intermareal de forma perpendicular a la línea de

la costa, donde, se colectó sedimento con un instrumento tipo Hobe modificado, construido con un tubo de PVC de 25 cm de longitud por 10 cm de diámetro, (Zaixso, 2002). Los macroinvertebrados fueron separados, mediante el lavado con agua del sitio a través de un tamiz con luz de malla de 500 micras y fijados con formalina al 10% para su posterior trasladado al Laboratorio de Ecología General de la Facultad Experimental de Ciencias de La Universidad del Zulia, donde, se preservaron en alcohol etílico glicerinado, al 70%. Adicionalmente, se midieron por duplicado las siguientes variables fisicoquímicas del agua: salinidad (UPS) con un salinómetro refractómetro, temperatura °C con un termómetro convencional de mercurio, sólidos suspendidos (mg/L), nivel de la marea (cm) con una

cinta métrica y transparencia (cm) con un disco de Secchi (APHA et al., 1992).

La identificación taxonómica de los ejemplares se realizó bajo una lupa estereoscópica, hasta el nivel más bajo posible mediante el uso de catálogos y claves taxonómicas de Díaz y Puyana (1994), García (2007) y Haaren y Soors (2009). Se determinó, la densidad de organismos (ind/m<sup>2</sup>) y la riqueza específica (S) se obtuvo, relacionando el número de especies de acuerdo con número total de individuos y el índice de diversidad de especies (H') se estimó, utilizando el índice de Shannon y Wiener que se basa en el número de especies y en la distribución de individuos de dichas especies (Ludwing et al., 1988).

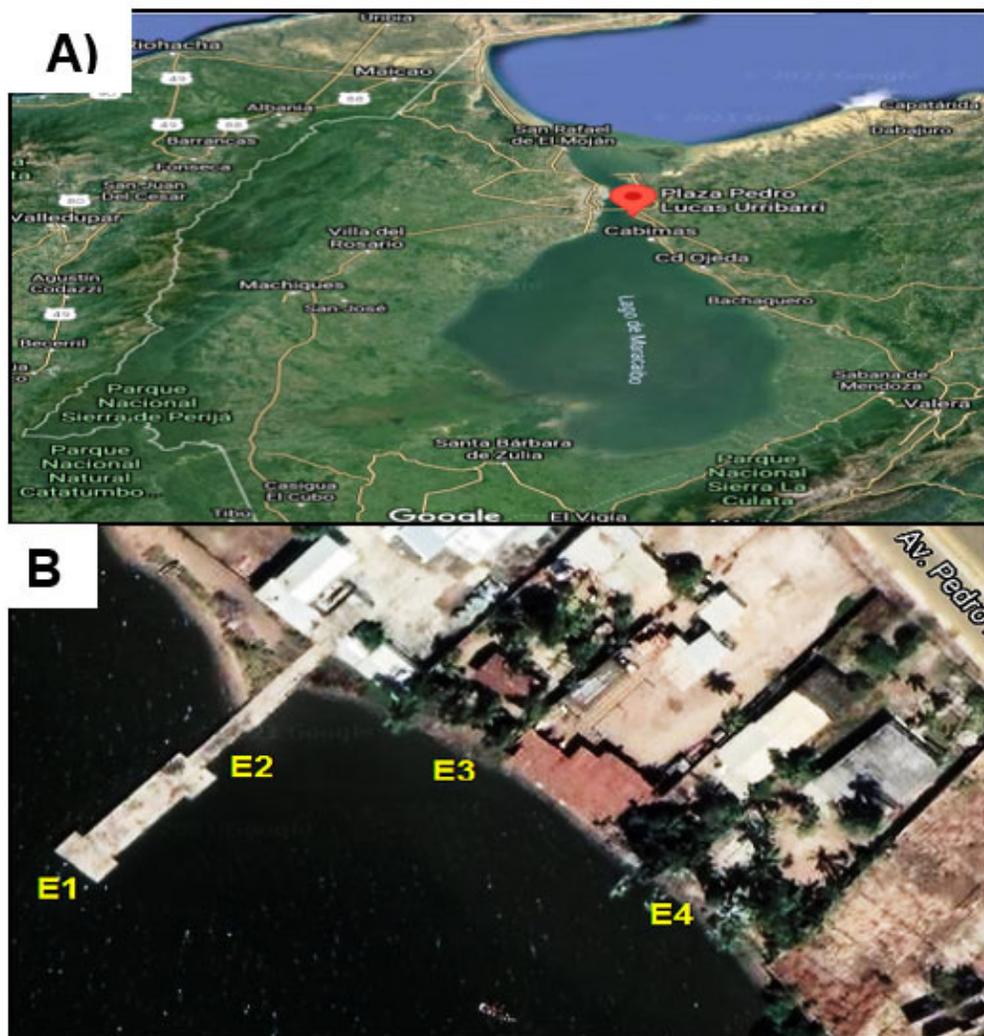


Figura 1. A) Área de estudio, B) Ubicación de las estaciones de muestreo (Fuente: Tomado y editado de Google earth 2019).

## RESULTADOS

Se cuantificaron 2672 individuos distribuidos en las estaciones muestreadas, obteniendo un total de 12 taxa, correspondientes a tres Phyla. El Phylum Arthropoda, fue el mejor representado, en cuanto al número de individuos, con 1814 (68%), seguido del phylum Mollusca con 434 (16 %) y del Annelida con 424 (16%) (Tabla 1). Los rasgos morfológicos de los organismos identificados se muestran en la Figura 2.

La mayor densidad se registró en el sustrato rocoso (1287 Ind/m<sup>2</sup>) en la E2; mientras que, en el arenoso se encontró en la E4 (414 Ind/m<sup>2</sup>). La riqueza total fue de 12 especies; mientras que, la riqueza específica osciló entre cinco y siete especies. La diversidad varió entre 0,71 y 0,94 (Tabla 2).

La especie con mayor abundancia en el sustrato rocoso artificial, fue el cirrípedo *Balanus amphitrite* con 1627 ind/m<sup>2</sup> y en el sustrato arenoso fueron LUMBRICIDAE spp. con 424 ind/m<sup>2</sup> y *P. platyrachis* con 255 ind/m<sup>2</sup>. Las especies menos abundantes fueron, el decápodo *M. rubripes* y el isópodo *L. exótica* con solo 3 y 8 ind/m<sup>2</sup> respectivamente.

**Tabla 1. Composición y abundancia de macroinvertebrados bentónicos en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	(Ind/m <sup>2</sup> )	Sustrato	
						R	A
Arthropoda	Maxillopoda	Thoracica	Balanidae	<i>Balanus amphitrite</i>	1637	+	
	Malacostraca	Isopoda	Tylidae	<i>Vandeloscia culebrae</i>	15		+
			Ligiidae	<i>Ligia exotica</i>	8	+	+
		Amphipoda	Talitridae	TALITRIDAE sp.	38		+
	Mollusca	Tanaidacea	Tanaididae	<i>Sinelobus stanfordi</i>	85	+	
		Decapoda	Sesamidae	<i>Metasesarma rubripes</i>	3	+	
	Hexapoda	Diptera	Chironomidae	<i>Dicrotendipes</i> spp.	24	+	
<i>Insecto</i> sp.				4	+		
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Corbiculacea	<i>Polymesoda solida</i>	14		+
	Gasteropoda	Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina reclivata</i>	165	+	+
			Mesogastropoda	Hydrobiidae	<i>Pyrgoporus platyrachis</i>	255	
Annelida	Oligochaeta	Crassiclitellata	Lumbricidae	LUMBRICIDAE spp.	424		+
Total					2672		

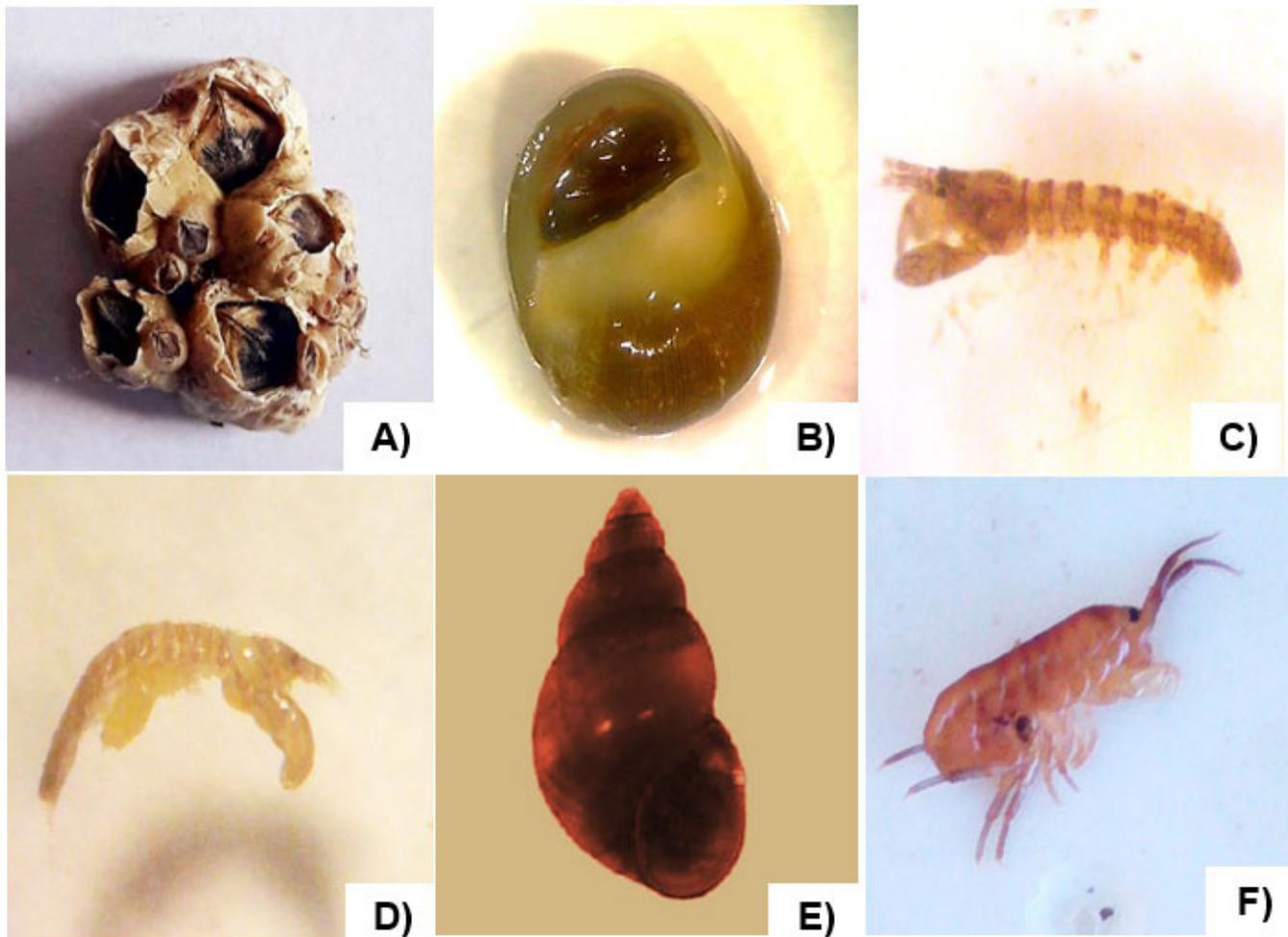


FIGURA 2. Morfología externa de las especies más representativas en los sustratos evaluados. En el sustrato rocoso artificial: A) *Balanus amphitrite*, B) *Neritina reclivata*, C) *Sinelobus stanfordi* y D) *Sinelobus stanfordi* (hembra ovada). En el sustrato arenoso: E) *Pyrgophorus platyrachis* y E) TALITRIDAE sp.

Fuente: Larez et al. (2019)

**TABLA 2. Abundancia e índices ecológicos de macro invertebrados bentónicos en la Costa Oriental del lago de Maracaibo**

Estación	E1	E2	E3	E4
Abundancia	609	1287	361	414
Riqueza	5	7	7	7
Diversidad	0,71	0,91	0,89	0,94

Fuente: Larez et al. (2019)

En la Tabla 3, se presentan las variables físico-químicas, obtenidas en las cuatro estaciones estudiadas. La salinidad presentó un valor promedio de 10UPS y la temperatura fue 34 °C. Los sólidos suspendidos, presentaron variabilidad con el mayor

valor en la E4. La transparencia en el sustrato rocoso se mantuvo en 36 cm y en el arenoso varió entre 29 cm y 33 cm.

TABLA 3. Variables fisicoquímicas del agua en las estaciones de la costa oriental del Lago de Maracaibo

Variable	Estaciones de muestreo			
	1	2	3	4
Temperatura (°C)	34	34	34	34
Salinidad (UPS)	10	10	11	10
Sólidos Suspendidos (mg/L)	24,4	29,0	31,2	33,0
Transparencia (cm)	36	36	29	33
Nivel de la marea (cm)	91	54	-	-

Fuente: Lárez et al. (2019)

## DISCUSIÓN

Las especies pertenecientes a las phyla Artropoda y Mollusca, han sido reportadas en ambientes intermareales con diferencias en cuanto a especies. En un estudio, realizado en Ecuador (León y Salvador, 2019) encontraron un mayor número de moluscos, mientras que, en el presente estudio resultó mayor el número en el grupo de artrópodos. En este sentido, Hernández et al. (2015) en su estudio, sobre comunidades de macroinvertebrados de sustratos rocoso artificial del Muro de San Carlos, estado Zulia, encontraron un mayor número de taxa (25) de la phyla Mollusca y Arthropoda con 13 y 10 especies, respectivamente, contrarios al presente estudio con 2 y 9 especies de moluscos y artrópodos, respectivamente donde, se resalta que resultaron coincidentes las especies *Balanus amphitrite*, *Ligia exótica*, *Sinelobus stanfordi*, *Metasarma rubripes* y *Neritina* sp.

En un estudio, llevado a cabo en el estrecho del Sistema de Maracaibo, (Lárez (2019) pero en sustratos, como raíces de mangle rojo, se reportaron 20 especies de macroinvertebrados, donde, 7 de ellas, coinciden con las encontradas en el presente estudio como son *Balanus amphitrite*, *Sinelobus stanfordi*, *Neritina reclinata*, *Pyrghoporus platyrachis*, *Dicrotendipes* sp. y *Polymesoda sólida*.

El taxón más abundante *Balanus amphitrite* (1637 ind/m<sup>2</sup>) es coincidente con lo reportado por Hernández et al. (2015) donde, dicha especie fue la tercera más abundante, en zona mediolitoral. Aguilera y col. (2018), encontraron individuos de la familia Balanidae, con el mayor número de individuos, conformada por las especies *Balanus amphitrite*, *Balanus reticulatus* y *Balanus eburneus*, reconocidas como especies miembros comunes de las comunidades bioncrustantes, alrededor del mundo. En otras áreas del Caribe, se ha encontrado una riqueza similar pero una composición diferente.

Valdelamar et al. (2013) reportan en las playas de Cartagena de Indias, Colombia, una riqueza de 23 especies distribuidas en 7 para el sustrato arenoso al igual que este estudio y 16 para el sustrato rocoso artificial, coincidiendo, con 1 especie (*Balanus amphitrite*). En un estudio, en México *Balanus* sp. constituyó el 80% de las especies identificadas en una zona intermareal, siendo las 55 especies restantes, sólo el 20% del total (Hernández et al., 2010).

Los balanos o bellotas de mar o escaramujos, son crustáceos pertenecientes a la subclase Cirripedia y se consideran organismos típicos, con alta dominancia en cascos de los buques y estructuras artificiales (pilotes de muelles y boyas), (Gracia et al., 2013). Por otro lado, especies del género *Balanus* se ha encontrado como candidatos, como organismo bioindicadores para encontrar el nivel de impacto de la contaminación por metales traza (Kuganathan et al., 2019).

El segundo en abundancia fue el gasterópodo *Pyrghoporus platyrachis*, perteneciente, al morfotipo liso de la especie y se relaciona con las condiciones ambientales del área de estudio, puesto que, este caracol tiene distribución en los humedales costeros del Estuario de Maracaibo (Medina y Barboza, 2006) lo cual, puede deberse a la alta productividad de este tipo de ambientes y su capacidad para detectar fuentes de alimento de origen animal y vegetal, por quimiorrecepción, e inclusive a sus hábitos detritívoros en zonas de sedimentos finos (arenosos finos a semifangosos) y algunas zonas de manglar cercanas (Nava y col. 2011).

El tanaidaceo *Sinelobus stanfordi*, fue el segundo en abundancia en el sustrato rocoso artificial y ha sido reportado en un estudio realizado en la Ciénaga La Palmita, de la costa oriental del Sistema, con una abundancia mayor del 59% (Lárez y col. 2018). Se trata, de una especie con distribución mundial e invasora en Colombia, Florida y otros lu-

gares con tolerancia a cambios ambientales (Haaren y Soors, 2009).

En el sustrato arenoso, la especie de mayor abundancia como fue la lombriz de tierra LUMBRI-CIDAE spp., con 424 ind/m<sup>2</sup>, estos se distribuyen, en casi todos los tipos de ecosistemas y como el principal factor determinante es la humedad del suelo (Fragoso y Rojas, 2014).

Entre las especies menos abundantes en sustratos arenosos y rocosos fueron *Ligia exótica* (8 ind/m<sup>2</sup>) y *Metasesarma rubripes* (3 ind/m<sup>2</sup>), al igual que, lo indican en raíces de mangle rojo (Lárez, 2019; García y Palacio, 2008).

El patrón de zonación espacial del sustrato rocoso artificial, estuvo representado básicamente por una zona de *N. reclinata* en límites superiores, seguida por la dominancia de *B. amphitrite* en la zona media e infralitoral y el tanaidaceo *S. stanfordi* en la zona infralitoral.

Al analizar los resultados de los parámetros físico-químicos, en un estudio espacial con un muestreo de un mes, se encontró una salinidad baja dado a los aportes de agua dulce y escorrentía pluvial que reinaba en el área de estudio, por la cercanía al arroyo El Caño, que propicia condiciones de bajas salinidades (Lárez, 2019).

La baja transparencia encontrada (29-36 cm) puede, que 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 épocas secas, (Ruiz y López, 2014). Por su parte, la toma de muestras en horas de la tarde donde se registran con cierta frecuencia vientos con velocidades mayores (Fernández, 1999) pudiera favorecer su incremento.

En época lluviosa, el incremento del nivel de la marea y turbidez ha favorecido a aquellos organismos con movilidad restringida en este tipo de sustrato, como los crustáceos cirrípedos, quienes requieren del agua circundante para obtener oxígeno y alimento. La salinidad, los sólidos suspendidos y la marea pueden afectar de manera positiva, la disponibilidad de alimento para otras poblaciones de macroinvertebrados, que habitan en la zona intermareal rocosa, ya que, estas variables inciden de manera directa sobre el crecimiento del perifiton, conjunto de bacterias, algas y protozoos que favorecen la creación de micro hábitats que son aprovechados por especies de invertebrados como los encontrados en el presente estudio (*N. reclinata*, *B. amphitrite* y *S. stanfordi*) (Almanza et al., 2004) y

que pudiera, mitigar un poco el efecto de los derrames de crudo, que se adhiere al sustrato y por ende a los organismos.

## CONCLUSIÓN

Los macroinvertebrados asociados en zonas supra, medio e infralitoral del Litoral arenoso y de un sustrato artificial rocoso, de El Caño frente a la Plaza Pedro Lucas Urribarrí, municipio Santa Rita, Costa Oriental del Lago de Maracaibo, estado Zulia, donde se identificaron organismos pertenecientes a las phyla Arthropoda, Mollusca y Annelida, con abundancia de cirrípedos, gasterópodos y oligoquetos. Los resultados obtenidos en este trabajo contribuyen al conocimiento sobre estos dos ambientes, en cuanto a sus condiciones ambientales y composición faunística.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, A., Arregocés, L. y Andrade. E. (2018). Invertebrados marinos bioincrustantes en el casco del buque ARC "20 de Julio". Bol. Cient. Bol. Cient. CIOH (36):3-16. ISSN 0120-0542 e ISSN en línea 2215-9045. DOI: 10.26640/22159045.435'.
- Almanza L., Bolívar F., Borrero S., Caiafa I., de las Salas K., Luque M., Valdelamar J. (2004). Estudio preliminar de la comunidad macrobentónica del mesolitoral rocoso de bahía Concha (Parque Nacional Natural Tayrona, Magdalena, Colombia) en agosto de 2002. Acta Biológica Colombiana; 9(1): 3-9.
- APHA, AWWA, WEF. (1992). Standard methods for water and wastewater (18 edition). Washington DC, USA.
- Appalasamy S., Arumugam N., Sukri S., Rak A. E. (2018). Physico-chemical water quality and macroinvertebrate distribution along Sungai Asah in Pulau Tioman, Johor, Malaysia. Songklanakarin Journal of Science and Technology; 40(6): 1265-1270.
- Defeo, O., McLachlan A., Schoeman D.S., Schlacher T.A., Dugan J. (2009). Threats to sandy beach ecosystems: a review. Estuarine Coastal and Shelf Science, 81: 1-12.
- Díaz J., Puyana M. (1994). Moluscos del Caribe colombiano. Un catálogo ilustrado. Bogotá, Colombia. Colciencias-Fundación Natura-Invemar. p. 291.

- 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.
- Fernández J., Jiménez M. (2006). Estructura de la comunidad de moluscos y relaciones tróficas en el litoral rocoso del estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 54 (Suppl. 3): 121-130.
- Fragoso C., Rojas P. (2014). Biodiversidad de lombrices de tierra (Annelida: Oligochaeta: Crassicitellata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85 (Suppl. ene): 197-207.
- 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.
- García J., Palacio 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.
- Gracia, A., Cruz, N., Borrero, G., Báez, D. y Santo domingo, N. (2013). Invertebrados marinos asociados con las plataformas de gas en la guajira (Caribe colombiano). *Bol. Invest. Mar. Cost.* 42 (2), 361-386.
- Gray J., Elliot M. (2010). *Ecology of marine sediments*. 2a ed., Oxford University Press, Nueva York. p. 225.
- Haaren T., Soors, J. (2009). *Sinelobus stanfordi* (Richardson, 1901): A new crustacean invader in Europe. *Aquatic Invasions*, 4(4): 703-711.
- Hernández, C.; Álvarez, F.; Villalobos, J.L. (2010). Crustáceos asociados a sustrato duro en la zona intermareal de Montepío, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81:141-151.
- 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.
- Kensley B., Schotte, M. (1994). Marine isopods from the Lesser Antilles and (Colombia (Crustacea: Peracárida). *Proceedings of the Biological Society of Washington*; 107(3): 482-510.
- Kuganathan, S., Jayaweera, D.D., Yohi, Sh., Guanaalan, K. 2019. Quantitative Analysis Of Trace Metal In Water And Soft Tissues Of *Balanus Amphitrite* In
- Lárez L. (2019). Macroinvertebrados bentónicos asociados a raíces de *Rhizophora mangle* en la Ciénaga de La Palmita, Estuario de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Trabajo de Investigación, Facultad, Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. p.1-84.
- Lárez, L., Hernández, N., Mendoza, J., Guerrero, R., Nava, M. (2018). Crustáceos peracáridos asociados a raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la Ciénaga de la Palmita, estuario de Maracaibo, Venezuela. *REDIELUZ*; 8(1): 103-112. ISSN 2244-7334 / Depósito legal pp201102ZU3769.
- León A.; Salvador M. (2019). Distribución espacial de macroinvertebrados bentónicos móviles en el intermareal rocoso de San Lorenzo, Ecuador. *Revista de las Agrociencias*; 21: 17-30.
- Ludwing J. A., Reynolds J. F. (1988). *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons.
- McLachlan, A., Brown A.C. (2010). *The ecology of sandy shores*. Academic Press, Nueva York, pp. 392.
- Medina, E.; F. Barboza. (2006). Lagunas costeras del Lago de Maracaibo: Distribución, estatus y perspectivas de conservación. *Ecotrópicos* 19: 128-139.
- 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.
- Nava M., Severeyn H., Machado N. (2011). Distribución y taxonomía de *Pyrgophorus platyrachis* (Caenogastropoda: Hydrobiidae), en el Sistema de Maracaibo, Venezuela. *Revista Biología Tropical*; 59(3): 1165–1172.
- 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.
- Ruffino M., Gaspar M., Pereira A., Maynou F., Monteiro C. (2010). Ecology of megabenthic bivalve communities from sandy beaches on the south coast of Portugal. *Scientia Marina*, 74(1): 163-

178.

- Satyam K., Thiruchitrabalam, G. (2018). Habitat ecology and diversity of rocky shore fauna. En Sivaperuman, C., Velmurgan, A., Singh, A.K. y Jaisankar, I. (Eds) Biodiversity and climate change adaptation in tropical islands (pp. 187-215). Estados Unidos: Academic Press.
- Valdelamar J., Prada K., Gamarra K. (2013). Macroinvertebrados intermareales de las playas turísticas de Cartagena de Indias, Caribe Colombiano y su uso potencial como bioindicadores de calidad ambiental. *Ciencia y Mar*, XVII (49):3-13.
- Vegas M. (1971). Introducción a la ecología del bentos marino. Monografía N° 9. Serie de Biología. Secretaria General de la Organización de Estados Americanos. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington DC Estados Unidos. 98p.
- Zaixso H. (2002). Manual de campo para el muestreo de bentos. Universidad Nacional de la Patagonia, Comodoro Rivadavia, Argentina. p. 191.