

CIENCIA 23(1), 5 - 13, 2015
Maracaibo, Venezuela

Comunidades de macroinvertebrados bentónicos del sustrato rocoso artificial del muro de San Carlos, Estado Zulia, Venezuela

Nancy Hernández*, Randi Guerrero y Félix Morales

Laboratorio de Oceanografía y Sistemática Molecular, Departamento de Biología,
Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia,
Apartado postal 4011 Maracaibo, Venezuela

Recibido: 14-10-13 Aceptado: 16-02-15

Resumen

Las comunidades de sustrato rocoso constituyen un grupo muy importante para los ecosistemas acuáticos, siendo representativas del área en la cual se encuentran. Con el objetivo de caracterizar las comunidades de macroinvertebrados del muro de San Carlos, se realizaron 6 muestreos durante los meses de diciembre 2007– mayo 2008 en cuatro estaciones fijas. Se tomaron muestras por triplicado en cada zona con la ayuda de una cuadrícula de 0,09 m² y una espátula. Se cuantificaron un total de 26.496 individuos, obteniendo un total de 25 taxa pertenecientes a 4 Phyla; siendo los mejor representados los Phyla Mollusca y Artrópoda (Crustácea) con 13 y 10 especies, respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Mytela maracaiboensis*, *Littorina zigzag* y *Balanus amphitrite*. Se obtuvo que la abundancia fue significativamente diferente tanto temporal ($p < 0.05$), como espacialmente (estaciones y zona de muestreo) ($p < 0.05$). No se observaron diferencias entre la composición de especies de las cuatro estaciones. La zonación no se correspondió al patrón general de una costa rocosa, esto podría deberse a la microtopografía, tipo de sustrato, y fuertes vientos así como también a los efectos antrópicos a lo que se ve expuesta el área de estudio constantemente.

Palabras clave: macroinvertebrados, sustrato rocoso, zonación, Isla de San Carlos.

Benthic macroinvertebrate communities of San Carlo's artificial rocky pier, Zulia State, Venezuela

Abstract

Rocky substrate communities are a very important group for aquatic ecosystems, being representative of the area in which they are established. In order to characterize the macroinvertebrate communities of San Carlos pier, monthly samples were collected from December 2007 to May 2008 on four fixed sites. Triplicate samples were taken in each zone with the help of a grid of 0.09 m² and a spatula. 26,496 individuals were quantified, from 25 taxa belonging to 4 Phyla, being the Phyla Mollusca and arthropod (Crustacea), with 13 and 10 respectively the best represented. The most abundant species were *Mytela maracaiboensis*, *Littorina zigzag* and *Balanus amphitrite*. It was found that the abundance was significantly different temporary (p

* Autor para la correspondencia: nancyh86@hotmail.com

<0.05) as well as spatially (area and sampling stations) ($p < .05$). No significant differences for species composition were found at the four sites. The zoning did not correspond to the general pattern of a rocky coast; this could be due to the microtopography, substrate type and strong winds as well as the anthropogenic effects that study area is constantly exposed.

Keywords: macroinvertebrates, rocky substrate, zoning, San Carlos Island.

Introducción

El sustrato rocoso intermareal, se caracteriza por ser altamente susceptible a los factores climáticos y estar habitado por organismos con dotes excepcionales de adaptación. Estos ecosistemas han servido de base para el desarrollo de teorías y de paradigmas que son base en la teoría ecológica, tales como los trabajos realizados para evaluar la competencia (Connel, 1961), depredación (Paine, 1974), estudios sobre perturbaciones y sucesión (Sousa, 1979) [1-5].

El patrón global de zonación de costas rocosas fue desarrollado por Lewis (1964) y Stephenson y Stephenson (1972), y consiste en una serie de bandas con composición distinta de organismos que se pueden observar a lo largo de la línea costera; estas zonas se denominan supra, medio e infralitoral y están representadas por gasterópodos del género *Littorina*, cirrípedos como *Balanus* y algas respectivamente; por lo tanto, son fácilmente diferenciables. Sin embargo esta zonación no es rígida, ya que la presencia de una especie no se limita siempre a determinada zona, dependiendo de las variaciones ambientales, temporales y las interacciones bióticas; siendo los factores bióticos los que condicionan las zonas inferiores, mientras que los límites superiores están condicionados mayormente por factores abióticos [6, 7].

En el Estado Zulia, específicamente en el Sistema de Maracaibo, es muy escaso el conocimiento que se tiene acerca de las comunidades de invertebrados asociadas a sustratos rocoso, ya que la distribución del mismo es limitada y se encuentran solo pequeños afloramientos tales como los de Isla de Toas, Punta Vigía y Punta Perrets (esta última ubicada hacia la zona de la Guajira). Por otro lado, la mano del hombre en busca

de su beneficio ha creado estructuras artificiales, que si bien es cierto, le proveen de soporte y protección a los organismos, alteran los procesos naturales e introducen un hábitat exótico hasta que las comunidades buscan su equilibrio; tal es el caso del muro o malecón de San Carlos [9, 10].

En los últimos 50 años los sedimentos del Sistema de Maracaibo han sufrido cambios, particularmente en la Bahía de El Tablazo y las bocas de los caños; por causa de la redistribución natural y por procesos de dragado, pero han sido estos últimos los que han contribuido a alterar la configuración de las playas. La Isla de San Bernardo mostró una completa inestabilidad por causas naturales en el periodo de 1962-1974 y finalmente fue adherida a la Península de San Carlos por deposición de sedimentos dragados, y se construyó el muro, con el fin de obtener un dique paralelo al malecón de Zapara y así disminuir la sección del canal con miras a reducir la sedimentación en la boca de San Carlos-Zapara e igualmente hacer más segura la navegación en esta área [11].

En este trabajo se tuvo por objetivo caracterizar las comunidades de macroinvertebrados bentónicos del sustrato rocoso artificial del muro de San Carlos, Estado Zulia, para conocer la diversidad y riqueza de organismos presentes, así como también para determinar su patrón de zonación.

Materiales y métodos

La Península de San Carlos (conocida históricamente como Isla de San Carlos) se encuentra ubicada en el sitio de intersección del Golfo de Venezuela y la Bahía de El Tablazo, del Sistema de Maracaibo. El norte de la península posee suelos arenosos con

vegetación xerófila. El sur y oeste corresponden a ciénagas y pantanos permanentemente inundados, con vegetación halófila. Durante el periodo 1962-1974 fue construido el muro o dique artificial, depositando grandes rocas de origen calizo, para crear una escollera, con el fin de reducir la sedimentación en la boca de San Carlos – Zapara y hacer más segura la navegación en esta área [11] (figura 1 A).

Se establecieron cuatro estaciones fijas de muestreo a lo largo del muro de San Carlos, la distancia entre ellas fue entre 150 y 200 m aproximadamente (figura 1B). Las estaciones 1 ($11^{\circ}00'15.26''\text{N} - 71^{\circ}36'03.39''\text{W}$) y 2 ($11^{\circ}00'11.42''\text{N} - 71^{\circ}36'10.33''\text{W}$) ubicadas hacia el extremo norte del muro constituido en su totalidad por rocas las cuales se encuentran rodeada en ambos lados por aguas provenientes del Golfo y las estaciones 3 ($11^{\circ}00'04.15''\text{N} - 71^{\circ}36'11.25''\text{W}$) y 4 ($10^{\circ}59'58.93''\text{N} - 71^{\circ}36'11.70''\text{W}$) ubicadas

hacia el extremo sur; estas estaciones comprenden sustrato rocoso, rodeado en su lado este por las aguas del Golfo y en su lado oeste está en contacto con arena y vegetación xerófila. Esta zona se encuentra más próxima a los asentamientos de los pobladores locales, así como también, a una pequeña bahía la cual es muy concurrida por turistas.

Los muestreos fueron realizados mensualmente durante un periodo de 6 meses desde diciembre de 2007 hasta mayo de 2008; los mismos se realizaron a pie durante la bajamar. En cada estación se tomaron muestras de macroinvertebrados tanto móviles de macroinvertebrados tanto móviles como sésiles, con una cuadrícula de $0,09\text{ m}^2$, la colecta se realizó por triplicado en las zonas supra, medio e infralitoral; para un total de 36 muestras por cada mes. Los organismos se colectaron manualmente con la ayuda de una espátula raspando toda la superficie de la cuadrícula [12].

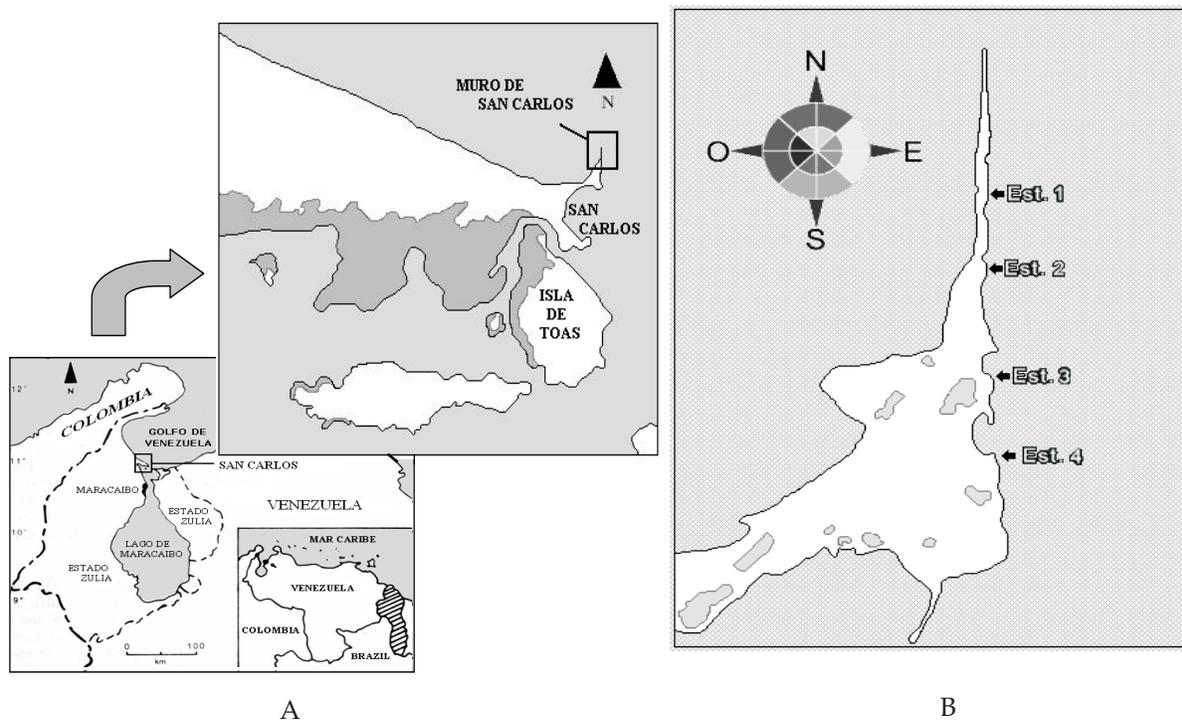


Figura 1. A) Área de estudio B) Estaciones de muestreo.

Las colectas fueron reforzadas por la toma de fotografías del área delimitada por la cuadrícula previo al raspado, para un total de 36 por mes; se utilizó una cámara de 7,2 megapíxeles, en formato JPEG de alta calidad, modo macro en luz de día. Esto permitía corroborar el número de organismos móviles al momento de la toma de muestra [13].

Los organismos colectados se fijaron en una solución de formalina al 10% en el campo y luego llevados al laboratorio, colocados en viales y preservados con etanol al 70%, adicionando unas gotas de glicerina para su almacenamiento [14,15]. Finalizada la preservación los organismos de la macrofauna se identificaron taxonómicamente hasta el nivel más bajo posible con una lupa estereoscópica y con la ayuda de claves taxonómicas.

Se calculó el índice de diversidad de Shannon (H'), la riqueza específica (S) e índice de Jaccard para determinar a través de la realización de un análisis de agrupamiento jerárquico el nivel de similitud en cuanto a composición de especies tomando en cuenta la variabilidad temporal (meses), así como la variabilidad espacial, tanto horizontal (estaciones) como vertical (zonas litorales).

Para observar si los valores de abundancia, diversidad y riqueza fluctuaban de forma espacio-temporal, se aplicó un análisis de varianza de una vía (ANOVA).

Resultados y discusión

Se cuantificaron 26.496 individuos distribuidos en las cuatro estaciones muestreadas, obteniendo un total de 25 taxa, pertenecientes a 4 Phyla. Las clases Bivalvia y Gasterópoda fueron las mejor representadas con 8.059 individuos de 13 especies y 4.887 organismos de 10 especies respectivamente, seguido por el crustáceo *Balanus amphitrite* con 4.004 individuos (tabla 1).

La composición de especies presenta semejanzas con la encontrada en otros sustratos rocosos. En la Bahía de Concha del Parque Nacional Tayrona, Colombia, al igual

que en este estudio, el Phylum Mollusca fue el mejor representado [16]. Es importante resaltar que entre las especies coincidentes se encuentran *Littorina zigzag*, *Nerita teselata*, *Nerita versicolor* y *Balanus sp.* Es importante destacar que el área del estudio colombiana corresponde a afloramientos rocosos naturales y contrariamente a lo que sucede en nuestro caso, la zona no está intervenida por actividades antrópicas.

En estudios similares para las costas orientales y centro occidentales venezolanas, se obtuvo un total de 57 y 69 especies respectivamente [12, 17, 18]. Posiblemente la diferencia en el número de especies halladas con el presente estudio, se deba a que fueron áreas de estudio mucho más extensas de sustratos naturales y sometidos a condiciones ambientales distintas; así como también periodos de estudios más prolongados.

La estación con mayor densidad de individuos fue la estación N° 4, seguida por las estaciones N° 3, N° 1 y N° 2. La densidad promedio general de toda el área de estudio fue de 12,260 Ind/m² (tabla 2). Esta es similar a las densidades registradas en sustratos rocosos ubicados en el oriente del país, como es el caso del litoral de la costa Sur del Golfo de Cariaco y Costa Norte del Estado Sucre (14,582 Ind/m²) [12], y en el Parque Nacional Tyrone, Magdalena, Colombia (11,198 Ind/m²) [16].

Las especies con mayor densidad por zona durante el estudio, fueron a *L. zigzag* con 1.335 Ind/m² en la zona supralitoral, seguido de *M. maracaiboensis* para las zonas medio e infralitoral con 1.352 Ind/m² y 1.358 Ind/m² individuos respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Mytella maracaiboensis*, *L. zigzag* y *B. amphitrite*.

En la tabla 3 se observa como prácticamente se repite el patrón de abundancia espacial, tanto horizontal como vertical. En la estación 1 las especies dominantes fueron: para la zona supralitoral *L. zigzag* (94,4 %), para la zona mediolitoral *L. zigzag* (22,0%) y *B. amphitrite* (18,3%); y para la zona infralitoral *M. maracaiboensis* (59,2%) y *Cerapus sp.* (30,1 %).

Tabla 1
Composición de especies del muro de San Carlos, Estado Zulia

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especies	Abundancia (ind)					
Artropoda	Cirripedia	Thoracica	Corophidae	<i>Balanus amphitrite</i>	4.004					
				<i>Parhyale sp.</i>	1.442					
		Anfípoda		<i>Cerapus sp.</i>	1.736					
	Malacostraca	Isopoda			<i>Casidinidea sp.</i>	23				
					<i>Anopsilana jonesi</i>	93				
					<i>Ligia exótica</i>	5				
					<i>Ponopeus sp</i>	4				
					Decápoda	<i>Metasesarma rubripes</i>	2			
						Thanaidacea	<i>Sinelobus stanfordi</i>	357		
					Gasterópodos	Mesogastropoda			<i>Littorina zigzag</i>	4.887
<i>Littorina nebulosa</i>									898	
Neogastropoda									<i>Thais haemastoma floridana</i>	18
									<i>Neritina meleagris</i>	83
Archaeogastropoda	<i>Nerita fulgurans</i>	4								
	<i>Nerita tessellata</i>	1								
	Basommatophora	<i>Siphonaria pectinata</i>	12							
		Mytiloidea	<i>Mytela maracaiboensis</i>	8.059						
	<i>Geukensia demissa</i>		96							
Mollusca	Bivalvia			<i>Crassostrea virginica</i>	20					
				<i>Petricola pholadiformis</i>	27					
				Veneroidea	<i>Mytilopsis sallei</i>	132				
				Arcoidea	<i>Anadara transversa</i>	3				
				Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria		<i>Anemona</i>	1	
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae		647					
Total					26.496					

Tabla 2
Densidades (Inds/m² de los macroinvertebrados bénticos en las estaciones del muro de San Carlos, Estado Zulia, durante el periodo de estudio

Estaciones	Dic-07	Ene-08	Feb-08	Mar-08	Abr-08	May-08	Prom
Est N° 1	13,844	8,600	10,644	14,688	7,001	19,766	12,411
Est N° 2	7,944	10,088	16,577	7,855	7,433	19,755	11,600
Est N° 3	15,800	7,700	12,522	13,222	7,033	22,666	13,155
Est N° 4	14,777	5,444	24,822	7,477	8,366	10,433	11,877
Prom	13,091	7,958	16,141	10,811	7,458	18,155	12,261

Tabla 3
Abundancia de organismos del muro de San Carlos, Estado Zulia, durante el periodo de estudio

Zonas	Estación 1		Estación 2		Estación 3		Estación 4	
	Organismo	%	Organismo	%	Organismo	%	Organismo	%
Supra	<i>L. zigzag</i>	99,4	<i>L. zigzag</i>	99,7	<i>L. zigzag</i>	100	<i>L. zigzag</i>	99,3
Medio	<i>L. zigzag</i>	22,0	<i>B. amphitrite</i>	48,4	<i>M. maracaiboensis</i>	33,1	<i>M. maracaiboensis</i>	45,0
	<i>B. amphitrite</i>	18,3	<i>M. maracaiboensis</i>	34,5	<i>B. amphitrite</i>	31,6	<i>B. amphitrite</i>	32,1
Infra	<i>Cerapus sp.</i>	30,1	<i>M. maracaiboensis</i>	39,3	<i>M. maracaiboensis</i>	44,8	<i>M. maracaiboensis</i>	23,5
	<i>M. maracaiboensis</i>	59,2	<i>Corophido</i>	27,6	<i>Corophido</i>	22,7	<i>Fam. Thanaidae</i>	6,6

En la estación 2 se tiene para la zona supralitoral *L. zigzag* (99,7%), para la zona mediolitoral *B. amphitrite* (48,4%) y *M. maracaiboensis* (34,5%); y para la zona infralitoral *M. maracaiboensis* (39,3%) y el anfípodo perteneciente a la familia Corophidae (27,6%).

La estación 3 estuvo dominada en la zona supralitoral por *L. zigzag* (100 %), en las zonas mediolitoral e infralitoral por *B. amphitrite* (31,6%) y *M. maracaiboensis* (33,1%); y *M. maracaiboensis* (44,8%) y el anfípodo Corophidae (22,7%).

La estación 4 en la zona supralitoral por *L. zigzag* (99,3%), en la zona mediolitoral por *M. maracaiboensis* (45,0%) y *B. amphitrite* (32,1%) y para la zona infralitoral por *M. maracaiboensis* (23,5%) y *Sinelobus stanfordi* (6,6%).

Los análisis de varianza (ANOVA) para la abundancia, mostraron una variación significativa ($p < 0.05$); con un valor de $p = 0.00$ en cuanto a la variación espacio-temporal.

La diversidad y riqueza, variaron significativamente de forma temporal ($p < 0.05$); contrario a lo obtenido a la variación espacial horizontal y vertical ($p > 0.05$) (tabla 4).

Tabla 4. Valores promedio de Diversidad y Riqueza en las estaciones de muestreo del muro de San Carlos, Estado Zulia

Índices	Estaciones			
	Est. N° 1	Est. N° 2	Est. N° 3	Est. N° 4
Diversidad	1,88	1,77	1,86	1,91
Riqueza	19	16	19	19

Estos resultados coinciden con lo descrito por algunos autores; quienes encuentran que la diversidad, riqueza y abundancia, varían predeciblemente con el avance desde las zonas altas hasta las bajas [1], debido a la fluctuación de factores ambientales y espaciales, las características ecológicas de las especies y su capacidad de dispersión [19].

El patrón de zonación dominante temporal y espacial estuvo representado por una zona de *L. zigzag* en los límites superiores, seguida por la dominancia de *M. maracaiboensis* en las zonas medio e infralitoral; aunque ocasionalmente se presentó dominancia de *B. amphitrite* y *L. zigzag* para las zona mediolitoral, y anfípodos como *Cerapus sp.* y Corophidae en la zona infralitoral (figura 2).

Este patrón de zonación no se corresponde con lo esperado para la zonación típica de una costa rocosa, según Lewis (1964) y Stephenson y Stephenson (1972) [6, 7]. La dominancia de *L. zigzag* limitada a los niveles superiores, no dista mucho de lo observado en comunidades similares en las costas de Falcón y en la Isla Margarita (Venezuela); ya que su presencia en los niveles superiores (salpicaduras o de "spray"), se ve favorecida por su amplia tolerancia a la desecación. Por otro lado la presencia de *L. zigzag* ha sido reportada también en los niveles medios e inferiores [20,21].

Numerosos trabajos señalan la presencia y dominancia de cirrípedos en la zona mediolitoral, esto no fue observado en este estudio. La dominancia de mitílidos en las zonas me-

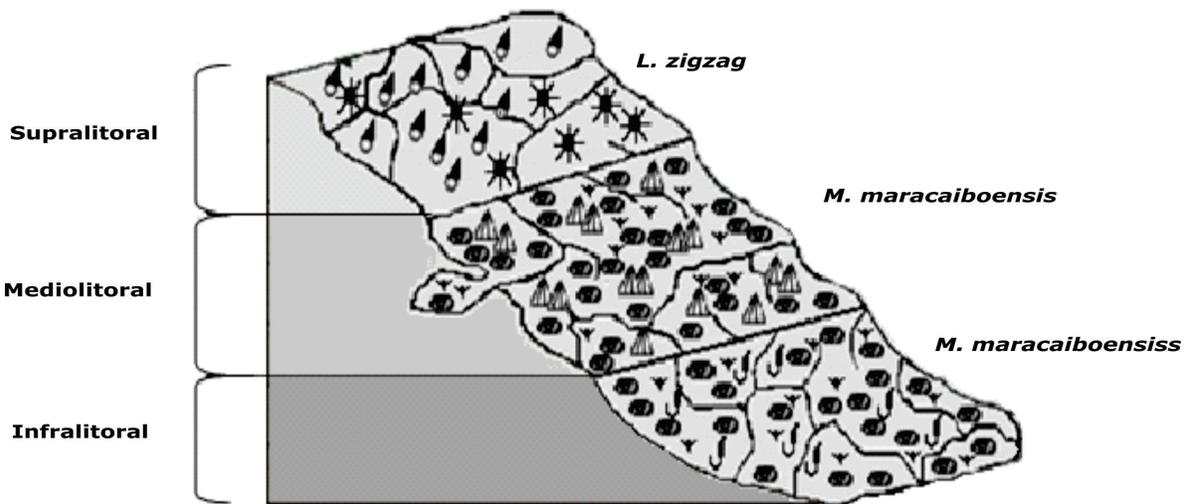


Figura 2. Zonación general durante los meses y estaciones de muestreo en el muro de San Carlos, Estado Zulia.

diolitorales coincide con lo reportado al oriente del país, en el Estado Sucre y este patrón pudiera deberse a la microtopografía del sustrato, el choque de las olas y los fuertes vientos; que condicionan de esta manera la presencia de organismos que posean adaptaciones morfológicas y fisiológicas como los mejillones, que pueden adaptarse, sobrevivir y también proporcionar sustratos disponible [12,17].

De igual manera se observa la variación de algunos patrones en las zonas infralitorales dominadas por los anfípodos Corophidae y en menor proporción *Cerapus sp.* Esto debido a que las macroalgas proveen de sitios de refugio y protección a estos organismos, lo que permite un aumento de la heterogeneidad de organismos presentes, y por lo tanto, una mayor diversidad, como ha sido demostrado por algunos estudios, donde se ha encontrado que los patrones de abundancia y diversidad de anfípodos dependen, principalmente, de la exposición al oleaje, la complejidad del hábitat y, finalmente, de la diversidad de algas presentes y la tolerancia fisiológica a las mismas [22]. Igualmente la homogeneidad del sustrato, la exposición y la pendiente son los factores que condicionan la distribución de especies [23].

No fue posible agrupar las especies en grupos similares, mediante un análisis de agrupamiento (Cluster) respecto a la variación espacial horizontal; por tanto podría decirse que la composición de especies es similar en todas las estaciones de muestreo. Por otro lado, se analizó por separado la composición de especies de forma temporal y espacial vertical en cada estación; confirmando de esta forma el patrón de zonación propuesto.

Conclusiones

La fauna de macroinvertebrados presente en el Muro de San Carlos, Estado Zulia, se encuentra representado principalmente por *M. maracaiboensis*, *L. zigzag*, *B. amphitrite*, anfípodos de los géneros *Parhyale*, *Cerapus* y de la familia Corophidae. La den-

sidad de organismos no varió significativamente de forma espacial.

La abundancia varió significativamente en el tiempo y el espacio (horizontal y vertical). Los índices de diversidad y riqueza, variaron significativamente de forma temporal pero no presentaron variación espacial horizontal, ni vertical.

La cobertura de organismos del Muro de San Carlos, Estado Zulia presentó diferencias en cuanto a la composición de especies espacial y temporalmente, pero no de manera marcada, siendo menor en las secciones altas y aumentando progresivamente la cobertura y número de organismos hacia las secciones bajas, donde el sustrato rocoso pasa más tiempo inmerso; atribuyéndose esta zonación a factores físicos.

La estación N° 4 fue la más diversa en comparación con el resto, debido a la intervención antrópica, lo que favorece la dinámica de colonización y remoción.

El muro de San Carlos estuvo representado principalmente por *L. zigzag* en la zona supralitoral, *M. maracaiboensis* en niveles medios y *M. maracaiboensis* y anfípodos como Corophido y *Cerapus sp.* en niveles inferiores; lo cual no se corresponde con el patrón de zonación característico de este tipo de sustrato.

Los efectos antropogénicos causados por los pescadores de la zona quienes utilizan los organismos del Muro de San Carlos para carnada de camarón, alteran el proceso característico de zonación.

Referencias

1. MENGE, B. y BRANCH, G. "Rocky Intertidal Communities". En: Bertness M. Gaines S. Hay M (ed) **Marine community ecology**. Sinauer Associates, Sutherland, MA. 221-253. 2001.
2. ROBLES Y DESHARNAIS. **Ecology**. 83: 1521-1536. 2002.
3. 3. CONNELL J. **Ecology** 42:710-723. 1961

4. PAINE R. *Oecologia*. 15(2):93-120. 1974.
5. SOUSA P. *Ecol. Monogr.* 49(3):227-254. 1979.
6. LEWIS J. *The ecology of rocky shores*. The English University Press (London). 323. 1964.
7. STEPHENSON T., STEPHENSON A. *Life Between Tide-Marks on Rocky Shores*. W.H. Freeman (USA). 1972.
8. ELLIS, D. *Marine. Pollut. Bull.* 46:305-307. 2003.
9. RODRÍGUEZ G., MORALES F. "Las Comunidades Bentónicas Del Sistema Del Lago De Maracaibo". En: Gilberto Rodríguez (Ed.). *El Sistema de Maracaibo*. 2.^a ed. IVIC, Caracas (Venezuela). 75-85. 2000.
10. NORDSTROM K. *Estuar. Coast. Shelf. S.*150(A): 11-23. 2014.
11. RODRÍGUEZ G. "Fisiografía de la Cuenca de Maracaibo". En: Gilberto Rodríguez (Ed.). *El Sistema de Maracaibo*. 2.^a ed. IVIC, Caracas (Venezuela), 7-21. 2000.
12. FERNANDEZ J., JIMENEZ M. *Rev. Biol. Trop.* 54 (3): 121-130. 2006.
13. SIBAJA-CORDERO J., VARGAS-ZAMORA J. *Rev. Biol. Trop.* 54 (1): 49-67. 2006.
14. MORALES F. Revisión de los Macroinvertebrados bénticos del Sistema de Maracaibo (Para obtener el título de Licenciado en Biología) Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo. 142 pp.1987.
15. CONTRERAS R., IBAÑES A., CRUZ F. *Anales Inst. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool.* 62 (1): 17-32. 1991
16. ALMANZA L., BOLÍVAR F., BORRERO S., CAIAFA I., DE LAS SALAS K., LUQUE M., VALDELAMAR J. *Acta Biol. Colomb.* 9(1): 3-9. 2004.
17. JIMÉNEZ, M., B. MÁRQUEZ & O. DÍAZ. *Saber.* 16: 8-17. 2004.
18. CRUZ-MOTTA, J. *Cienc. Mar.* 33: 133-148. 2007.
19. OKUDA T., NODA T., YAMAMOTO T., HORI M., NAKAOKA M. *Acta Oecol.* 36(4): 413-422. 2010.
20. BELTRAN-BURGOS L. D. Comunicación personal.
21. RODRÍGUEZ J., RODRÍGUEZ C., MOLINS L., NUÑEZ M., COLMENARES M. *VI Congreso de Investigación de la Universidad de Carabobo*. 139-143. Carabobo (Venezuela). 2010.
22. AYALA Y., MARTIN A. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 19 (1-4): 171-182. 2003.
23. GONZALEZ-MEDINA, F., HOLGUIN-QUINONES, O., DE LA CRUZ-AGÜERO, F. *Cienc. Mar.* 32(1): 33-44. 2006.