

**MOLUSCOS GASTERÓPODOS Y BIVALVOS DE
LA ALTA GUAJIRA, ESTADO ZULIA, VENEZUELA**

JENY L. REYES¹, ANMAR FLORES-SÁNCHEZ, JESÚS CARRUYO-NOGUERA,
CLARK L. CASLER², SAMUEL NARCISO³, MARCO NAVA
Y ADRIANA GUERRA-GÓMEZ

*Laboratorio de Zoología de Invertebrados, Departamento de Biología,
Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia,
Maracaibo, Venezuela.*

¹*Dirección actual: Postgrado en Ciencias Marinas, Instituto Oceanográfico de
Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela
jenyreysl@cantv.net*

²*Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación,
Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela*

³*Centro de Investigación y Atención Comunitaria “CIAC” de la Fundación
para la Defensa de la Naturaleza “FUDENA”, Costa Oriental del Estado
Falcón, Venezuela*

Resumen. Se realizó un inventario de los moluscos gasterópodos y bivalvos de la zona litoral de la Alta Guajira Venezolana, estado Zulia. Los organismos se colectaron desde marzo 2001 a marzo 2005 utilizando diferentes técnicas de muestreo (draga Ekman, buceo apnea y manualmente). Se identificaron un total de 180 especies de moluscos (122 géneros y 69 familias). Los gasterópodos se distribuyeron en 43 familias, 73 géneros y 114 especies (63,3%). Las familias más representativas por el número de especies fueron Cerithidae (9), seguida por las Neritidae (8) y Columbidae (8). En relación a los bivalvos se encontraron 26 familias, 49 géneros y 66 especies (36,6%); siendo las familias más importantes por el número de especies Arcidae (9), Tellinidae (7) y Veneridae (7). Las estaciones con el mayor número de especies fueron Porshoure (108 gasterópodos, 45 bivalvos) y Cojoro (76 gasterópodos, 33 bivalvos). En este estudio, se señalan como nuevos registros para el estado Zulia a 71 especies de gasterópodos y 31 de bivalvos. Para Venezuela nueve especies y un género de gasterópodos constituyen nuevas adiciones: *Caecum (Meioceras) nitidum*, *Cerithiopsis carpenteri*, *Erato maugeriae*, *Litiopa melanostoma*, *Nassarius trivittatus*, *Siliquaria anguillae*, *Tricolia bella*, *Triphora modesta*, *T. decorata* y *Colus* sp. El elevado número de especies presentes en las playas de Porshoure y de

Cojoro puede atribuirse a la dominancia de sustratos con arenas finas, mezclados con zonas alternadas de *Thalassia testudinum* y de macroalgas que pueden aportar sitios de cría y refugio para estos organismos. *Recibido: 10 mayo 2007, aceptado: 09 agosto 2007.*

Palabras clave: Alta Guajira, bivalvos, estado Zulia, gasterópodos, nuevos registros, Venezuela, inventario.

GASTROPOD AND BIVALVE MOLLUSKS OF THE ALTA GUAJIRA,
ZULIA STATE, VENEZUELA

Abstract. We inventoried gastropod and bivalve mollusks in the littoral zone of the Venezuelan Alta Guajira, Zulia State, Venezuela. Mollusks were collected from March 2001 to March 2005, by hand, with an Ekman dredge and by snorkeling. A total of 180 mollusk species, in 122 genera and 69 families were identified. Gastropods included 114 species (63.3%), in 73 genera and 43 families. Families with the most species included the Cerithidae (9), Neritidae (8) and Columbellidae (8). Bivalves included 66 species (36.6%), in 49 genera and 26 families, and the Arcidae (9), Tellinidae (7) and Venereidae (7) had the highest number of species. Sampling stations with most species were Porshoure (108 gastropods, 45 bivalves), and Cojoro (76 gastropods, 33 bivalves). 71 gastropod species and 31 bivalve species are new records for Zulia State. In addition, nine gastropod species and one genus are new records for Venezuela: *Caecum (Meioceras) nitidum*, *Cerithiopsis carpenteri*, *Erato maugeriae*, *Litiopa melanostoma*, *Nassarius trivittatus*, *Siliquaria anguillae*, *Tricolia bella*, *Triphora modesta*, *T. decorata* and *Colus* sp. The higher number of species present on beaches of Porshoure and Cojoro may be due to the dominance of fine sand substrates mixed with alternating zones of *Thalassia testudinum* and macroalgae, characteristics that make these stations more ideal for growth and protection of these organisms. *Received: 10 May 2007, accepted: 09 August 2007.*

Key words: Alta Guajira, mollusks, new records, Bivalvia, Gasteropoda, Zulia State, Venezuela, inventory.

INTRODUCCIÓN

Los moluscos constituyen uno de los grupos de invertebrados marinos más abundantes en los ambientes costeros, siendo representantes típicos de las playas arenosas y rocosas, fanerógamas y bancos de macroalgas, entre otros (Prieto *et al.* 2005). En el estado Zulia, los primeros inventarios sobre estos organismos son aportados por Princz (1978) quien señaló para el Golfo de Venezuela a 118 especies entre gasterópodos y bivalvos. En 1983, este mismo autor aportó datos preliminares sobre 31 especies de microgasterópodos.

Entre los trabajos sobre invertebrados del estado Zulia, que incluyen inventarios sobre moluscos, se conocen los desarrollados principalmente en la parte sur del Golfo de Venezuela. Entre estos destacan los realizados por Morales (1987) quien señala 26 registros. En las playas de alta energía de Caimare Chico y Caño Sagua, Delgado (1997) cita 46 especies; mientras que Romero (2002) aporta 36. Rodríguez y Severeyn (2000) muestran un listado de moluscos del Sistema de Maracaibo, con 92 registros que incluye tanto a especies marinas como estuarinas. Recientemente, Delgado *et al.* (2006) presentan los primeros datos sobre zonación y abundancia de bivalvos en la playa de alta energía de Caimare Chico.

En la costa noroccidental del Golfo de Venezuela, estado Zulia, se encuentra la Alta Guajira Venezolana. En esta zona, los registros sobre invertebrados son escasos y puntuales. Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha demuestran una elevada biodiversidad y heterogeneidad de hábitat (Carruyo-Noguera *et al.* 2005, Flores *et al.* 2004, Nava 2005, Fuenmayor-Lira *et al.* 2006). Por esta razón y debido a la escasez de caracterizaciones taxonómicas actualizadas, este trabajo tiene como objetivo presentar, por primera vez, un inventario sobre los moluscos gasterópodos y bivalvos litorales de la alta Guajira venezolana, señalando nuevas adiciones para el estado Zulia y Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La Alta Guajira se ubica en el municipio Páez al norte del estado Zulia, Venezuela y se prolonga desde Neima hasta Castilletes (Fig. 1). Limita al norte y al oeste con la República de Colombia, al este con el Golfo de Venezuela y al sur con la Parroquia Guajira. El área posee una superficie total de 519 km² y una franja marino-costera aproximada de 88 km. Posee quebradas y ríos de régimen estacional, de los cuales más importantes nacen en Colombia y desembocan en lagunas y ciénagas, o directamente en el Golfo de Venezuela (Parra-Montes de Oca 2002).

Esta zona presenta costas con suaves pendientes formadas por sedimentos constituidos por arenas finas, mezclados con densos parches de fanerógamas, macroalgas y corales muertos (Rodríguez 2000, Flores *et al.* 2004, Carruyo-Noguera *et al.* 2005). El clima es árido y semiárido, con elevadas temperaturas durante todo el año, fuerte evaporación y escasas precipitaciones (Fuenmayor 2000). Estas características están influidas por el régimen de los vientos alisios con dirección noreste-suroeste, que se presentan desde noviembre hasta abril,

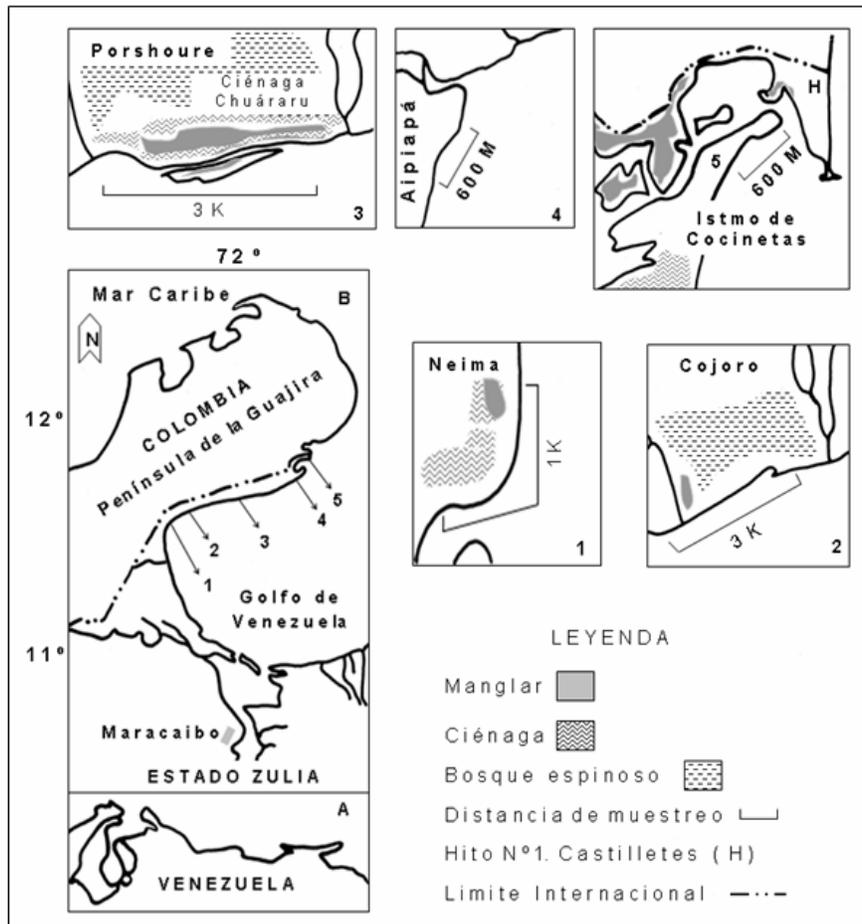


Figura 1. A) Posición geográfica relativa del área de estudio, B) Situación relativa de las estaciones de muestreo: 1 - Playa Neima (PN), 2 - Litoral de Cojoro (CO), 3 - Ensenada de Porshoure (PO), 4 - Playa Aipiapá (AI) y 5 - Istmo de Cocinetas (IC).

provocando arrastre de nubes, que causan la presencia de sequía durante este período. De mayo a octubre, los vientos cambian de dirección dominando los vientos locales que, junto con la convergencia intertropical producen una alta incidencia de lluvias (Masciangioli y Febres 2000). La vegetación costera es dispersa y escasa como consecuencia de la aridez. Predomina el monte espinoso tropical con la asociación cardonal-espinar. Algunas zonas están completamente desérticas con pequeños arbustos espinosos dispersos. En las desembocaduras de los ríos y caños se observan comunidades estables de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle negro) (Medina y Barboza 2000).

ESTACIONES DE MUESTREO

Se seleccionaron cinco estaciones de muestreo que se monitorearon desde marzo 2001 hasta marzo 2005 (Fig. 1B). Las características de cada una se describen a partir de observaciones realizadas por Carruyo-Noguera *et al.* (2005) y por los autores:

Estación 1: Playa Neima (PN): es un sistema de alta energía, con sustrato arenoso y numerosas conchas de moluscos. En esta playa desemboca un caño del mismo nombre (11°33'10" Lat N y 71°58'01" Long O).

Estación 2: Cojoro (CO): es una playa de baja energía, con sedimento arenoso que alterna con zonas de cantos rodados y parches de macrófitas (11°37'57" Lat N y 71°50'31" Long O).

Estación 3: Ensenada de Porshoure (PO): está constituida por playas de baja energía con sedimento arenoso, presencia de afloramientos rocosos y abundantes macrófitas. La ensenada presenta un pequeño bosque de mangle compuesto principalmente por *R. mangle* y *A. germinans* (11°40'57" Lat N y 71°38'49" Long O).

Estación 4: Aipiapá (AI): es una extensión de la playa de la Ensenada de Porshoure con características similares a ésta en su lecho marino (11°44'86" Lat N y 71°25'77" Long O).

Estación 5: "Istmo de Cocinetas" (IC): Geológicamente es un área constituida principalmente por aportes de sedimentos marinos y actividad eólica. Este istmo separa la parte media del complejo de la Laguna de Cocinetas de la influencia directa de las aguas provenientes del Golfo de Venezuela (11°50'19" Lat N y 71°20'08" Long O).

MUESTREO

Se realizaron caminatas tanto paralelas como perpendiculares a la costa, y los moluscos se colectaron utilizando diferentes técnicas de muestreo (draga Ekman, buceo apnea y manualmente) de acuerdo al tipo de sustrato dominante y la logística disponible. El sedimento, se fijó con formol al 20%; mientras que las conchas vacías se lavaron y se colocaron en envases plásticos. Los colectores fueron Jeny L. Reyes, Marco Nava, Jesús Carruyo-Noguera, Anmar Flores-Sánchez y Adriana Guerra-Gómez.

En el laboratorio los moluscos se lavaron cuidadosamente y se identificaron utilizando las obras de Morris (1973), Abbott (1974), Warmke y

Abbott (1975), Emerson y Jacobson (1976), Lidner (1977), Cosel (1986), Andrews (1992), Díaz y Puyana (1994), Lodeiros *et al.* (1999) y Bitter (2003). En la elaboración de la lista sistemática se tomaron en consideración tanto los moluscos vivos como muertos.

Todos los ejemplares se compararon con la colección de referencia del Centro de Investigación y Atención Comunitaria "CIAC" de la Fundación para la Defensa de la Naturaleza "FUDENA", estado Falcón, Venezuela. También se consultó a especialistas que confirmaron la identificación de algunas especies. Los moluscos gasterópodos y bivalvos se encuentran depositados en la colección de referencia del Laboratorio de Zoología de Invertebrados, del Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia.

Para conocer la asociación entre las estaciones evaluadas con respecto al número de especies de gasterópodos y bivalvos, se realizó un análisis de cluster a partir de una matriz de presencia-ausencia. Los dendogramas se elaboraron con el programa estadístico MVSP versión 3.12 d, utilizando la distancia euclidiana.

RESULTADOS

En la zona litoral de la Alta Guajira venezolana, se identificaron un total de 180 especies de moluscos (122 géneros y 69 familias). Los gasterópodos se distribuyeron en 43 familias, 73 géneros y 114 especies (63,3%). Las familias más representativas por el número de especies fueron las Cerithidae (9) seguida por las Neritidae (8) y Columbidae (8) (Tabla 1). En relación a los bivalvos se encontraron 26 familias, 49 géneros y 66 especies (36,7%); siendo las familias más importantes por el número de especies Arcidae (9), Tellinidae (7) y Veneridae (7) (Tabla 2). Las estaciones con el mayor número de especies fueron Porshoure (108 gasterópodos, 45 bivalvos) y Cojoro (76 gasterópodos, 33 bivalvos).

Entre los moluscos encontrados vivos, 17 correspondieron a gasterópodos (*Tricolia affinis*, *T. tessellata*, *T. bella*, *Rissoina chesneli*, *Zebina browniana*, *Cyclostremiscus pentagonus*, *Bittium varium*, *Columbella mercatoria*, *Engoniophos unicinctus*, *Jaspidella jaspidea*, *Persicula lavaellana*, *P. interruptolineata*, *Conus puncticulatus*, *Alaba* sp., *Gabrielona* sp. *Jaspidella* sp. y *Olivella* sp.) y seis a bivalvos (*Arcopsis adamsi*, *Ostrea equestris*, *Trachycardium muricatum*, *Strigilla pisiformis*, *Tivela mactroides* y *Corbula contracta*).

Tabla 1. Gasterópodos colectados en la Alta Guajira Venezolana desde marzo 2001 hasta marzo 2005, incluyendo 71 nuevos registros para el estado Zulia (*) y 10 para Venezuela (**).

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
FISSURELLIDAE	<i>Diodora listeri</i> *		+	+		
	<i>Diodora cayenensis</i>		+	+		
	<i>Rimula</i> sp.*		+	+		
	<i>Hemitoma octoradiata</i>				+	
ACMAEIDAE	<i>Acmaea pustulata</i>		+	+		
	<i>Acmaea</i> sp.		+	+		
TROCHIDAE	<i>Cittarium pica</i> *		+	+		+
	<i>Tegula lividomaculata</i>		+	+		+
CYCLOSTREMATIDAE	<i>Cyclostrema cancellatum</i>		+	+		
	<i>Arene tricarinata</i>		+	+		
	<i>Arene stellata</i>		+	+		
	<i>Arene laguairana</i> *		+	+		
TURBINIDAE	<i>Astraea brevispina</i> *		+	+		
	<i>Astraea tuber</i> *				+	
	<i>Astraea phoebia</i> *				+	
PHASIANELLIDAE	• <i>Gabrielona</i> sp.*				+	
	• <i>Tricolia affinis</i> *				+	+
	<i>Tricolia thalassicola</i> *				+	+
	• <i>Tricolia tessellata</i> *				+	
	• <i>Tricolia bella</i> **		+	+	+	
NERITIDAE	<i>Nerita fulgurans</i>		+	+		
	<i>Nerita versicolor</i> *				+	
	<i>Nerita peloronta</i> *				+	
	<i>Nerita tessellata</i> *				+	
	<i>Neritina reclivata</i>		+	+		
	<i>Neritina virginea</i>		+	+		
	<i>Neritina piratica</i> *				+	
	<i>Smaragdia viridis viridemaris</i> *				+	
LITTORINIDAE	<i>Littorina nebulosa</i>					+
	<i>Littorina lineolata</i>		+	+		
	<i>Littorina</i> cf. <i>irrorata</i>		+	+		
	<i>Littorina</i> cf. <i>undulada</i> *				+	
	<i>Littorina meleagris</i>		+	+		+
RISSOIDAE	<i>Rissoina bryerea</i> *				+	

Tabla 1. Cont.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
RISSOIDAE (Cont.)	<i>Rissoina fischeri</i> *				+	
	<i>Rissoina cf. catesbyana</i>		+	+		
	• <i>Rissoina chesneli</i>		+	+		
	<i>Rissoina cf. striosa</i>		+	+		
	• <i>Zebina browniana</i>		+	+		
VITRINELLIDAE	<i>Cyclostremiscus beaui</i>		+	+		
	• <i>Cyclostremiscus pentagonus</i>		+	+		
CAECIDAE	<i>Caecum (Fartulum) antillarum</i> *				+	
	<i>Caecum (Micranellum) pulchellum</i> *		+	+		
	<i>Caecum (Meioceras) nitidum</i> **				+	
	<i>Caecum cubitatum</i>		+	+		
	<i>Caecum</i> sp.				+	
TURRITELLIDAE	<i>Turritella variegata</i> *	+		+		+
	<i>Turritella paraganensis</i> *					+
SILIQURIIDAE	<i>Siliquaria anguillae</i> **			+		
VERMETIDAE	<i>Petalconchus cf. nigricans</i> *		+	+		
	<i>Petalconchus erectus</i>		+	+		
PLANAXIDAE	<i>Planaxis lineatus</i>		+	+		
MODULIDAE	<i>Modulus modulus</i>		+	+		
POTAMIDIDAE	<i>Batilaria minima</i> *	+	+	+		
CERITHIDAE	• <i>Bittium varium</i> *					+
	<i>Cerithium eburneum</i> *		+	+		
	<i>Cerithium literatum</i> *			+		
	<i>Cerithium lutosum</i> *			+		
	<i>Seila adamsi</i>	+	+	+	+	
	<i>Litiopa melanostoma</i> **					+
	<i>Cerithiopsis latum</i>		+	+		
	<i>Cerithiopsis carpenteri</i> **		+	+		
	• <i>Alaba</i> sp.		+	+		
TRIPHORIDAE	<i>Triphora modesta</i> **		+	+		
	<i>Triphora ecorate</i> **		+	+		
	<i>Triphora cf. Ellyae</i> *		+	+		
EPITONIIDAE	<i>Epitonium cf. occidentalis</i>		+	+		
MELANELLIDAE	<i>Balcis conoidea</i>		+	+		

Tabla 1. (Cont.)

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
STILIFERIDAE	<i>Athleenia burryi</i>			+		
FOSSARIIDAE	<i>Fossarus cf. orbignyi</i> *		+	+		
CREPIDULIDAE	<i>Calyptraea centralis</i>		+			
	<i>Crepidula aculeata</i>		+	+		
	<i>Crepidula convexa</i>	+				+
	<i>Crepidula plana</i>		+	+		
	<i>Crucibulum auricula</i>		+			
STROMBIDAE	<i>Strombus pugilis</i>	+				+
STROMBIDAE (Cont.)	<i>Strombus raninus</i> *	+	+	+		+
	<i>Strombus gigas</i>			+	+	
CYPRAEIDAE	<i>Cypraea mus</i> *		+	+		
ERATOIDAE	<i>Erato maugeriae</i> **		+	+		
TONNIDAE	<i>Tonna galea</i> *			+		
	<i>Tonna maculosa</i> *			+		
MURICIDAE	<i>Murex brevifrons</i> *			+		
	<i>Thais haemastoma</i>			+		
	<i>Purpura patula</i> *			+		
COLUMBELLIDAE	<i>Anachis pretrii</i> *		+	+		
	<i>Anachis obesa</i>		+			
	<i>Anachis sertulariarum</i> *		+	+		
	• <i>Columbella mercatoria</i>		+	+		
	<i>Mitrella lunata</i>		+	+		
	<i>Nitidella dichroa</i> *		+	+		
	<i>Nitidella fenestrata</i> *		+	+		
BUCCINIDAE	<i>Nitidella nitida</i> *		+	+		
	<i>Colus sp.</i> **		+	+		
	<i>Engina turbinilla</i>		+	+		
	<i>Cantharus cf. lautus</i>		+	+		
	<i>Engoniophos guadalupensis</i>		+	+		
MELONGENIDAE	• <i>Engoniophos unicinctus</i> *		+	+		
	<i>Melongena melongena</i>		+	+		
NASSARIDAE	<i>Nassarius vibex</i> *			+		
	<i>Nassarius trivittatus</i> **			+		
FASCIOLARIIDAE	<i>Fasciolaria tulipa</i> *			+		
	<i>Leucozonia ocellata</i> *			+		

Tabla 1. Cont.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
OLIVIDAE	<i>Ancilla glabrata</i> *			+		
	• <i>Jaspidella jaspidea</i> *			+		
	• <i>Jaspidella</i> sp.*			+		+
	<i>Oliva reticularis</i> *		+	+		
	• <i>Olivella</i> sp.		+	+		
VEXILLIDAE	<i>Pusiolina</i> cf. <i>exigua</i> *		+	+		
TURBINELLIDAE	<i>Vasum muricatum</i> *		+	+		
VOLUTIDAE	<i>Voluta musica</i> *			+		+
	<i>Voluta demacor</i> *			+		
MARGINELLIDAE	<i>Hyalina avenacea</i> *		+			
	• <i>Persicula lavaellana</i>		+	+		
	• <i>Persicula interruptolineata</i> *		+	+		
	<i>Prunum prunum</i> *	+	+			
CONIDAE	• <i>Conus puncticulatus</i> *			+		
	<i>Conus spurius atlanticus</i> *		+	+		
	<i>Conus jaspideus stearnsi</i>		+	+		
TURRIDAE	<i>Pyrgocythara</i> cf. <i>coxi</i>		+	+		
	<i>Rhimosodaphnella</i> sp.*			+		
BULLIDAE	<i>Bulla striata</i> *	+	+			+
MELAMPIDAE	<i>Melampus coffeus</i>	+				
No. de Especies:		9	76	108	8	13

Estaciones de muestreo: PN (Playa Neima), CO (Cojoro), PO (Ensenada de Porshoure), AI (Aipiapá) y IC (Istmo de Cocinetas).

Fechas de identificación: agosto y septiembre 2004, febrero 2005, julio y octubre 2006.

(*) Encontrados vivos.

En este estudio, se señalan como nuevos registros para el estado Zulia a 71 especies de gasterópodos y 31 de bivalvos. Para Venezuela, nueve especies y un genero de gasterópodos constituyen nuevas adiciones: *Caecum* (*Meioceras*) *nitidum*, *Cerithiopsis carpenteri*, *Erato maugeriae*, *Litiopa melanostoma*, *Nassarius trivittatus*, *Siliquaria anguillae*, *Tricolia bella*, *Triphora modesta*, *Triphora decorata* y *Colus* sp.

Tabla 2. Bivalvos colectados en la Alta Guajira venezolana, desde marzo 2001 hasta marzo 2005, de los cuales 31 especies representan nuevos registros para el estado Zulia (*).

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
ARCIDAE	<i>Anadara ovalis</i> *		+			
	<i>Anadara notabilis</i> *			+	+	+
	<i>Anadara brasiliana</i>			+		+
	<i>Arca imbricata</i> *	+	+	+		
	<i>Arca zebra</i>	+		+		
	<i>Arcopsis adamsi</i> *	+	+	+		
	<i>Noetia bisulcata</i> *	+				
	<i>Barbatia tenera</i>			+		
	<i>Barbatia domingensis</i>		+	+		
GLYCIMERIDAE	<i>Glycymeris pectinata</i>			+		
MYTILIDAE	<i>Modiolus americanus</i> *	+	+	+		
	<i>Brachidontes domingensis</i> *		+	+		
	<i>Lioberus castaneus</i>		+	+		
	<i>Musculus lateralis</i> *			+		
PINNIDAE	<i>Atrina seminuda</i> *			+		
PTERIIDAE	<i>Pteria colymbus</i> *			+		
ISOGNOMONIDAE	<i>Isognomon bicolor</i> *		+	+		
PECTINIDAE	<i>Aequipecten lineolaris</i> *					+
	<i>Aequipecten muscosus</i> *					+
	<i>Lyropecten nodosus</i> *			+		+
PLICATULIDAE	<i>Plicatula gibbosa</i> *			+		
OSTREIDAE	<i>Ostrea equestris</i> *		+			
	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	+	+			
LUCINIDAE	<i>Codakia orbiculata</i> *					+
	<i>Codakia orbicularis</i>			+		
	<i>Lucina pectinata</i>	+	+	+	+	
	<i>Parvilucina multilineata</i>		+	+		+
	<i>Lucina muricata</i>			+		
	<i>Anodontia alba</i> *					+
UNGULINIDAE	<i>Diplodonta punctata</i>			+		
CHAMIDAE	<i>Chama macerophylla</i>		+	+		
	<i>Chama sarda</i> *		+	+		
CARDITIDAE	<i>Carditamera gracilis</i> *			+		
CRASSATELLIDAE	<i>Crassinella lunulata</i>		+	+		

Tabla 2. Cont.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES				
		PN	CO	PO	AI	IC
CARDIIDAE	<i>Trigoniocardia antillarum</i>			+		
	• <i>Trachycardium muricatum</i>		+	+		+
	<i>Laevicardium laevigatum</i> *					+
	<i>Trigoniocardia (Americardia) media</i> *			+		
MACTRIDAE	<i>Labiosa</i> sp.		+	+		
	<i>Mulinia lateralis</i>		+			
	<i>Mactra fragilis</i>			+		
SOLENIDAE	<i>Solen obliquus</i> *			+		
TELLINIDAE	• <i>Strigilla pisiformis</i>	+	+			
	<i>Macoma constricta</i>			+		
	<i>Tellina sandix</i> *		+			
	<i>Tellina fausta</i> *		+	+		
	<i>Tellina punicea</i>			+		
	<i>Tellina angulosa</i>			+		
	<i>Tellina alternata</i> *					+
DONACIDAE	<i>Donax striatus</i>	+	+			+
	<i>Donax denticulatus</i>	+	+			+
	<i>Iphigenia brasiliensis</i>		+	+		
PSAMMOBIIDAE	<i>Asaphis deflorata</i> *	+	+	+		
	<i>Heterodonax bimaculatus</i> *		+			
SEMELIDAE	<i>Semele proficua</i> *			+		
SOLECURTIDAE	<i>Tagelus plebeius</i>	+		+		
	<i>Tagelus divisus</i>					+
DREISSENIDAE	<i>Mytilopsis sallei</i> *	+				
VENERIDAE	<i>Anomalocardia brasiliiana</i>		+	+		
	<i>Chione cancellata</i>	+	+			
	<i>Chione paphia</i> *		+			
	<i>Chione granulata</i>	+	+	+		+
	<i>Tivela abaconis</i>		+	+		
	• <i>Tivela mactroides</i>	+	+			
	<i>Pitar dione</i>	+				
CORBULIDAE	• <i>Corbula contracta</i>		+	+		
PHOLADIDAE	<i>Martesia striata</i>			+		+
No. de Especies:		17	33	45	2	16

Estaciones de muestreo: PN (Playa Neima), CO (Cojoro), PO (Ensenada de Porshoure), AI (Aipiapá) y IC (Istmo de Cocinetas); fechas de identificación: agosto y septiembre 2004, febrero 2005, julio y octubre 2006; (*) Encontrados vivos.

El análisis de cluster de los gasterópodos y de los bivalvos, indica la formación de tres grupos. El primero agrupa a las estaciones IC y AI, las cuales se encuentran ubicadas en el extremo más norte de la Alta Guajira. PO y CO constituyen el segundo grupo en el caso de los gasterópodos. Sin embargo, también se encuentran muy relacionadas en los bivalvos. PN aparece como la estación más alejada en ambos dendrogramas (Figs. 3 y 4).

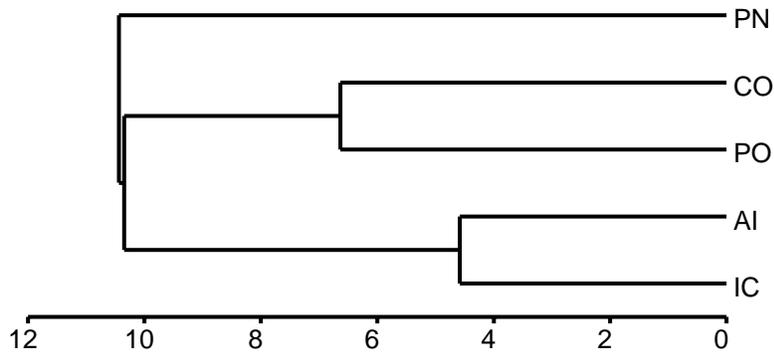


Figura 3. Análisis de cluster de los gasterópodos en las estaciones muestreadas en la Alta Guajira Venezolana: PN (Playa Neima), CO (Cojoro), PO (Ensenada de Porshoure), AI (Aipiapá) y IC (Istmo de Cocinetas).

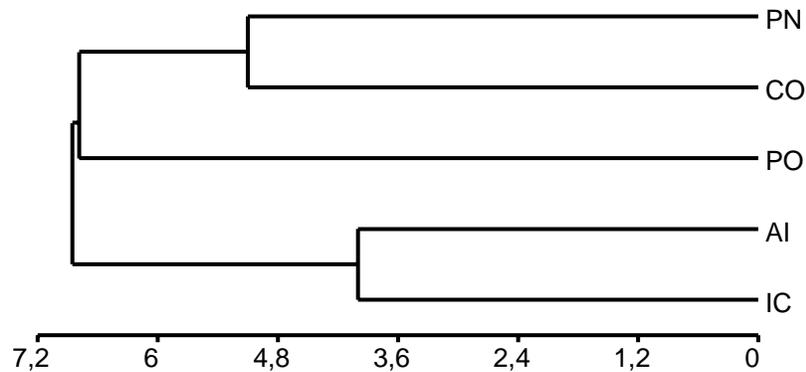


Figura 4. Análisis de cluster de los bivalvos en las estaciones muestreadas en la Alta Guajira Venezolana: PN (Playa Neima), CO (Cojoro), PO (Ensenada de Porshoure), AI (Aipiapá) y IC (Istmo de Cocinetas).

DISCUSIÓN

Las especies de gasterópodos y bivalvos, registradas para la zona litoral de la Alta Guajira venezolana, pertenecen a la provincia caribeña y son relativamente comunes en las costas de Venezuela (Cosel 1986, Díaz y Puyana 1994). La mayoría de las especies se han señalado para los estados Aragua (Capelo *et al.* 2004), Falcón (Bitter 2003), Nueva Esparta (Macostay y Campos-Villaruel 2001), Sucre (Lodeiros *et al.* 1999) y Zulia (Princz 1978, 1983, Rodríguez y Severeyn 2000, Delgado *et al.* 2006).

El total de especies de moluscos (180) encontradas en este estudio, es superior al señalado en otros trabajos realizados en el estado Zulia por Princz en 1978 (118), Princz en 1983 (61) y por Rodríguez y Severeyn (2000) para el Sistema de Maracaibo (92). En comparación con Princz (1983) se adicionan 35 especies de bivalvos y 94 de gasterópodos; mientras que en relación con Rodríguez y Severeyn (2000) se incorporan 50 bivalvos y 78 gasterópodos al Sistema de Maracaibo. Las diferencias observadas con respecto a estos autores, pueden atribuirse a que muchas de las especies citadas por estos, son dulceacuicolas y estuarinas, mientras que en este trabajo la mayoría son de origen marino.

El número de moluscos encontrados en la Alta Guajira, también es superior a los obtenidos por Prieto *et al.* (2005) en Punta Patilla, estado Sucre (25), Prieto *et al.* (2006) en la Laguna de Bocaripo (31), estado Sucre y por Capelo *et al.* (2004) en el estado Aragua, quien cita a 89 gasterópodos (66,4%) y 35 bivalvos (26,1%) para un total de 134 especies. Sin embargo, el número registrado en este trabajo es inferior al señalado por Bitter y Martínez (2001) en el estado Falcón, quienes obtuvieron 305 especies, incluyendo a 172 gasterópodos (56,4%) y 133 (43,6%) bivalvos. En la zona oriental de Venezuela, Capelo y Buitriago (1998) registran 590 especies distribuidas en 372 (63%) gasterópodos y 177 (30%) de bivalvos para la región comprendida entre la Isla La Tortuga (oeste) y la plataforma de las Guayanas (este).

En este trabajo, el análisis de cluster mostró un claro gradiente espacial con respecto al agrupamiento de las estaciones evaluadas. Los grupos conformados por las estaciones ubicadas más hacia el norte de la Alta Guajira (Aipiapá e “Istmo de Castilletes”) presentaron un bajo número de especies. Esto obedece, posiblemente, a que constituyen sistemas de alta energía que solo permiten la presencia de especies muy tolerantes (Delgado *et al.* 2006).

Las playas de Porshoure y de Cojoro obtuvieron el mayor número de especies. Este patrón puede atribuirse a la dominancia de sustratos con arenas

finas, mezclados con zonas alternadas de *Thalassia testudinum* y de macroalgas. Esta heterogeneidad de hábitat se ha relacionado con la alta biodiversidad de invertebrados encontrados en otros estudios en la Alta Guajira (Flores *et al.* 2004, Reyes *et al.* 2004, Carruyo-Noguera *et al.* 2005, Fuenmayor-Lira *et al.* 2006). Se ha demostrado que la presencia de esta cubierta vegetal, unida a una elevada biomasa, puede permitir que las larvas arrastradas por el oleaje se fijen a las fanerógamas y macroalgas, estableciéndose comunidades con mayor número de especies (Díaz y Liñero-Arana 2004, Flores *et al.* 2004, Prieto *et al.* 2006). La presencia de esta cubierta, también explicaría el mayor número de moluscos vivos presentes en estas playas.

Otro factor que también se puede relacionar con la dominancia de especies en estas estaciones, es el tipo de hábitat circundante. Por ejemplo, Jiménez *et al.* (2005) encontraron en el Golfo de Cariaco, que la mayor diversidad de moluscos se obtuvo en las estaciones ubicadas en zonas protegidas del oleaje y bordeadas por manglares. Estas condiciones son características de estas playas.

Playa Neima constituyó el grupo más alejado con respecto a las otras estaciones evaluadas. Esto se puede relacionar con la condición estuarina que prevalece en el sistema durante ciertas épocas del año, debido al aporte de agua dulce proveniente de un caño del mismo nombre, el cual puede influir en la composición de las especies presentes (Polo 2005).

Algunas de las diferencias encontradas entre el número de especies obtenidas en la Alta Guajira Venezolana y otros trabajos, también se pueden relacionar con limitaciones y a la intensidad en el muestreo, así como la selectividad del instrumento utilizado el cual puede influir en la variedad de los organismos colectados (Landa-Jaime y Arcienaga-Flores 1998, Capelo y Buitriago 1998). En este sentido, se recomienda continuar con los estudios en el área, incorporando transectas y técnicas de arrastre, las cuales podrían dar una información más precisa de la relación de los moluscos y su hábitat.

AGRADECIMIENTOS

A la División de Estudios Básicos Sectoriales de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad de Zulia, Maracaibo, por el apoyo logístico. A la División de Investigación de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad de Zulia, por el financiamiento parcial enmarcado en los proyectos FDI 30-2002 y FDI No.21-2006. A los puestos fronterizos de la

Guardia Nacional apostados en Cojoro y Castilletes, estado Zulia, por la custodia y guía en el área. A los árbitros anónimos por la revisión crítica del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, R. T. 1974. American seashells (2 ed.). Van Nostrand Reinhold Co., USA, 633 pp.
- ANDREWS, J. 1992. A field guide to shells of the Texas coast. Gulf Publishing Co., Houston, Texas, USA, 176 pp.
- BITTER, S. R. 2003. Conchas marinas del estado Falcón (Venezuela). Guía práctica para su colección e identificación. Cent. Invest. Mar. Univ. Nacional Experimental Francisco de Miranda, 125 pp.
- BITTER, S. R. Y R. MARTÍNEZ-E. 2001. Inventario de los moluscos marinos en las costas del estado Falcón, Venezuela. Acta Biológica Venezolana 21(1): 21–41.
- CAPELO, J. C. Y J. BUITRAGO. 1998. Distribución geográfica de los moluscos marinos en el oriente de Venezuela. Mem. Fundación La Salle Ciencias Nat. 150: 109–160.
- CAPELO, J. C., J. BUITRAGO Y J. GUTIÉRREZ. 2004. Los macromoluscos litorales de las ensenadas de Ocumare, Chuao, Cepe y Uricao, estado Aragua, Venezuela. Mem. Fundación La Salle Ciencias Nat. 158: 29–42.
- CARRUYO-NOGUERA, J., A. FLORES-SÁNCHEZ, J. L. REYES, C. L. CASLER, M. NAVA, A. GUERRA GÓMEZ Y A. GODOY. 2005. Crustáceos de la Alta Guajira: Nuevos registros para el estado Zulia y Venezuela. Boletín del Centro de Invest. Biol. 39(2): 91–196.
- COSEL, R. VON. 1986. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (costa del Caribe de Colombia). An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín 15-16: 79–370.
- DELGADO, J. 1997. Estudio comparativo de la biodiversidad y distribución de la fauna macro béntica invertebrada presente en las playas arenosas de alta energía de Caño Sagua y Caimare Chico, municipio Páez, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo, 88 pp.
- DELGADO, J. G., Y. M. REVEROL, A. R. GODOY Y H. J. SEVEREYN. 2006. Distribution and seasonal variation of intertidal bivalves on a sandy beach at Caimare Chico, Venezuela. Bol. Centro Invest. Biol. 40: 257–272.
- DÍAZ, J. M. Y M. PUYANA. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano. Un catalogo ilustrado 1 ed.). Colciencias, Fundación Natura e INVEMAR, Santa Fé de Bogotá, Colombia, 367 pp.
- DÍAZ, O. E I. LIÑERO. 2004. Comunidad de moluscos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Bank et Köning 1805), en la Bahía de Mochima, Venezuela. Acta Científica Venezolana 55: 44–55.
- EMERSON, W. K. Y M. K. JACOBSON. 1976. Guide to shells: land, freshwater, and marine from Nova Scotia to Florida. Alfred Knopf Inc., New York, USA, 500 pp.
- FLORES, A., A. VERA, J. REYES, J. CARRUYO Y C. L. CASLER. 2004. Reporte preliminar de las macroalgas de la Alta Guajira venezolana, estado Zulia. X Jornadas

- Nacionales Invest. Científica, Univ. del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, pp. 54-55.
- FUENMAYOR, F. 2000. Atlas del Estado Zulia. Síntesis socio histórico y cultural (4 ed.). Planos C. A. Elaboración de materiales didácticos. Maracaibo, Venezuela. 141 pp.
- FUENMAYOR-LIRA, J., J. CARRUYO, A. FLORES, J. GUERRA, Y J. REYES. 2006. Composición y abundancia de gasterópodos asociados a *Padina gymnospora* en la Alta Guajira venezolana, estado Zulia. Acta Científica Venezolana 57 (Sup. 1): 65.
- JIMÉNEZ, M., D. BONE, G PEREIRA E I. LIÑERO. 2005. Comunidad de moluscos bivalvos en una pradera de *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente 44(1): 41–50.
- LANDA-JAIME, V. Y J. ARCIENAGA-FLORES. 1998. Macromoluscos bentónicos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, Mexico. Ciencias Marinas 24(29): 155–167.
- LIDNER, G. 1977. Moluscos y caracoles de los mares del mundo. Aspecto, distribución y sistemática. Ed. Omega S.A., Barcelona, España, 255 pp.
- LODEIROS, C., B. MARÍN Y A. PRIETO. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Ed. APUDONS, Cumaná, Venezuela, 109 pp.
- MACSOTAY, O. Y R. CAMPOS-VILLARROEL. 2001. Moluscos representativos de la plataforma de Margarita, Venezuela: descripción de 24 especies nuevas. Edit. Rivolta Valencia, Venezuela, 280 pp.
- MASCIANGIOLI, P. Y G. FEBRES. 2000. Hidrografía del Sistema de Maracaibo. Pp 33–59, *en* Gilberto Rodríguez (ed.), El Sistema de Maracaibo, biología y ambiente (2 ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- MEDINA, E. Y F. BARBOZA. 2000. Los manglares .del sistema de Maracaibo. Pp 175–182, *en* Gilberto Rodríguez (ed.), El Sistema de Maracaibo, biología y ambiente (2 ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- MORALES, F. 1987. Revisión de los macroinvertebrados bentónicos del Sistema de Maracaibo. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, 144 pp.
- MORRIS, P. A. 1973. A field guide to shells of the Atlantic and Gulf coast and the West Indies (3 ed.). Peterson field guide series, Hognin Mifflin Co., Boston, MA, USA, 330 pp.
- NAVA, M. 2005. Macroinvertebrados bentónicos intermareales en playas arenosas de alta energía en el noroeste del Golfo de Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo, 80 pp.
- PARRA-MONTES DE OCA, L. 2002. Diagnóstico de la situación actual de las poblaciones de tortugas marinas en la costa occidental del Golfo de Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo, 129 pp.

- POLO, C. 2005. Composición y abundancia de invertebrados bentónicos de Caño Neima, Guajira venezolana, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo, 110 pp.
- PRIETO, A., C. TINEO, L. J. RUÍZ Y N. GARCÍA. 2006. Moluscos asociados a sustratos someros en la laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. *Boletín Centro Invest. Biol.* 40: 1–19.
- PRIETO, A., L. J. RUÍZ Y N. GARCÍA. 2005. Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela. *Revista Biol. Tropical* 53(1-2): 135–140.
- PRINCZ, D. 1978. Los moluscos marinos del Golfo de Venezuela. *Memoria Soc. Ciencias Nat. La Salle* 38(104): 70–81.
- PRINCZ, D. 1983. Taxonomía y ecología de los micromoluscos bentónicos representativos del Golfo de Venezuela. *Memoria Soc. Ciencias Nat. La Salle* 43(120): 41–58.
- REYES, J., A. FLORES, A. GUERRA, M. NAVA, J. CARRUYO, W. BOHÓRQUEZ Y C. L. CASLER. 2004. Inventario preliminar de moluscos bivalvos y gasterópodos en playas arenosas de la Alta Guajira venezolana, estado Zulia, Venezuela. X Jornadas Nacionales de Investigación Científica, Univ. del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, pp. 55–56.
- RODRÍGUEZ, G. 2000. El Sistema de Maracaibo, biología y ambiente (2 ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, 264 pp.
- RODRÍGUEZ, G. Y H. SEVEREYN. 2000. Los invertebrados del Sistema de Maracaibo. Pp 199–210, *en* Gilberto Rodríguez (ed.), El Sistema de Maracaibo, biología y ambiente (2 ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- ROMERO, M. 2002. Biodiversidad de los macroinvertebrados bentónicos intermareales presentes en el Caño Sagua, municipio Páez, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo, 105 pp.
- WARMKE, G. L Y R. T. ABBOTT. 1975. Caribbean seashells. A guide to the marine mollusks of Puerto Rico and other West Indian Islands, Bermuda and the lower Florida Keys, Dover Publ., New York, USA, 348 pp.