

MOLUSCOS BENTÓNICOS DE LA GUAJIRA (10 Y 50 M DE PROFUNDIDAD), CARIBE COLOMBIANO*

Elenis Fontalvo Palacio¹, Adriana Gracia C.¹ y Guillermo Duque²

¹ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés"-INVEMAR, Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC), A.A.1016, Santa Marta, Colombia. erlenis_fontalvo@invemar.org.co (E.F.), agracia@invemar.org.co (A.G.)

² Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración, Departamento de Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Carrera 32 Chapinero, Palmira, Colombia. gduquen@palmira.unal.edu.co

RESUMEN

Se estudió la composición y abundancia de los moluscos bentónicos encontrados en el departamento de La Guajira al norte del Caribe colombiano. Para esto se realizó un crucero de investigación a bordo del B/I Ancón del INVEMAR en donde se llevaron a cabo arrastres a 10 y 50 m de profundidad. Se recolectó un total de 4840 individuos, identificándose 215 especies pertenecientes a las clases Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda y Polyplacophora, dentro de las cuales 19 fueron especies registradas por primera vez para el departamento. La clase Gastropoda presentó el mayor número de especies (52 %) y Bivalvia la mayor abundancia (71 % de los individuos), siendo el bivalvo *Laevicardium sybariticum* la especie más abundante del área de estudio. Los análisis multivariados utilizados no mostraron patrones claramente definidos con relación a la profundidad y el tipo de sedimento.

PALABRAS CLAVE: Moluscos, Abundancia, Riqueza, La Guajira, Caribe colombiano.

ABSTRACT

Benthic mollusks of La Guajira (10 and 50 m depths), Colombian Caribbean. We studied the composition and abundance of benthic mollusks found in La Guajira along the northern Caribbean coast of Colombia. A research cruise was carried out on board the R/V Ancón INVEMAR, from which bottom trawlings were conducted at 10 and 50 m depths. A total of 4840 individuals were collected, and 215 species identified belonging to the classes Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda and Polyplacophora. Nineteen species were recorded for the first time in La Guajira. The class Gastropoda had the highest number of species (52 %) and Bivalvia showed the greatest abundance (71 % of individuals). The bivalve *Laevicardium sybariticum* was the most abundant species in the study area. Multivariate analysis showed no defined patterns in relation to depth and bottom type.

KEY WORDS: Mollusks, Abundance, Richness, La Guajira, Colombian Caribbean.

*Contribución No. 1063 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR



INTRODUCCIÓN

La Guajira es uno de los departamentos con mayor extensión de línea de costa en Colombia y se considera que posee características bastante particulares con relación a su fisiografía, clima, hidrografía, vegetación, suelo, ocurrencia del fenómeno de surgencia e hidrodinámica (IGAC, 1986). Sin embargo los estudios sobre caracterización de la comunidad de moluscos marinos del sector no son muy abundantes, no presentan continuidad en el tiempo y se han hecho principalmente en la zona somera intermareal. En particular las comunidades de moluscos de ecosistemas del margen continental somero han sido pobremente definidos, aunque cabe resaltar trabajos como el de Díaz (1990), referente a moluscos recientes y subfósiles de la bahía de Portete, y el de Puyana (1992), que analizó de forma general la malacofauna de las costas y plataforma continental de la alta Guajira.

Se estima en general que los moluscos son el grupo de invertebrados más ricos en número de especies conocidas, después de los artrópodos (Absalão *et al.*, 2006; Ponder y Lindberg, 2008), constituyéndose en un recurso importante para el ser humano, especialmente desde el punto de vista alimenticio, además de ser usados como objetos de colección, joyería (Díaz y Puyana, 1994) y como indicadores de perturbaciones antropogénicas y naturales de los ecosistemas, en especial de los fondos blandos. Los moluscos son ampliamente utilizados en programas de monitoreo, evaluación y vigilancia en muchas partes del mundo (Soto y Leighton, 1999).

Esta alta diversidad y continuo crecimiento en el conocimiento de la misma, se refleja en los resultados de proyectos como INVEMAR-Macrofauna I y II llevados a cabo en la plataforma y talud del Caribe colombiano (entre 20 y 500 m de profundidad), donde se han descrito varias especies de moluscos consideradas actualmente como endémicas o restringidas al Caribe colombiano. Los endemismos incluyen a los gastrópodos *Armina juliana* recolectada frente a Palomino y el Cabo de la Vela entre 310 y 460 m de profundidad (Ardila y Díaz, 2002); *Volvarina bayeri* en bahía Honda a 493 m (Gracia y Boyer, 2004); *Thatcherina diazi* frente a Palomino entre 496 y 502 m (Gracia y Vera-Peláez, 2004); *Cocculina fenestrata* y *Copulabyssia colombia* recolectadas frente a Buritaca en Palomino, a 504 y 300 m, respectivamente (Ardila y Harasewych, 2005) y *Terebra colombiensis* encontrada desde Dibulla hasta Bocas de Ceniza habitando entre los 150 y 314 m de profundidad (Simone y Gracia, 2006). Se destaca que corresponden principalmente a especies descritas con material colectado frente al departamento de La Guajira, demostrando el escaso conocimiento que se tiene del área.

De este modo, el presente estudio buscó complementar la información existente sobre la malacofauna de esta región con datos cualitativos y cuantitativos acerca de la riqueza y abundancia de especies, mostrando una primera aproximación a la

estructura de dicha comunidad. Lo anterior en el marco de la primera fase del proyecto “Caracterización de la zona costera del departamento de La Guajira: Una aproximación para su manejo integrado”, desarrollado entre los años 2005 y 2006, por la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (Corpoguajira) en convenio con el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés”-INVEMAR

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo

Las muestras fueron recolectadas durante el crucero de investigación INVEMAR-Corpoguajira a bordo del B/I Ancón del INVEMAR entre marzo 31 y abril 7 de 2005, en el área comprendida entre los 10°23' y 12°28' de latitud norte y los 71°06' y 73°39' de longitud oeste, extremo norte de Colombia (Figura 1). Se llevaron a cabo 44 arrastres a 10 y 50 m de profundidad a lo largo de la línea de costa (Tabla 1), con una red demersal tipo semiglobo de 9x1 m de abertura, durante 10 minutos de arrastre con una velocidad del barco de 3 nudos aproximadamente (eficiencia de la red ~60 %). El material extraído fue lavado, separado en cubierta sobre un tamiz de 1 m² y 500 µm de ojo de malla y preservado en etanol al 70 %, para posteriormente ser catalogado.

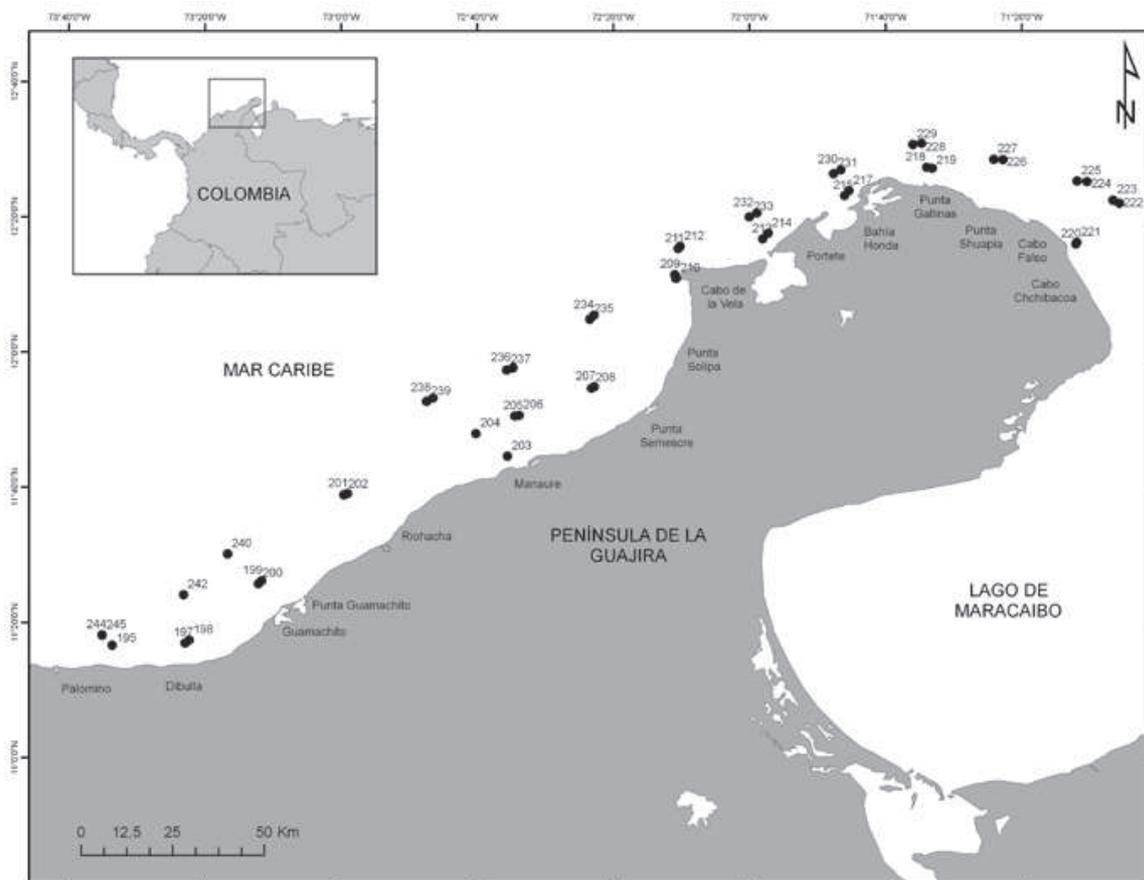


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio en el Caribe colombiano. Los puntos indican la ubicación de cada uno de los arrastres

Tabla 1. Estaciones de muestreo y su respectiva georreferenciación. La localidad indica el lugar frente al cual se llevó a cabo el muestreo.

Estación (E)	Latitud N	Longitud O	Profundidad (m)	Localidad	Fecha colecta
195	11.277	-73.560	10	Río Palomino	31/03/2005
197	11.282	-73.381	10	Dibulla	31/03/2005
198	11.289	-73.371	10	Dibulla	31/03/2005
199	11.435	-73.194	10	Punta Guamachito	31/03/2005
200	11.428	-73.202	10	Punta Guamachito	31/03/2005
201	11.65	-72.984	10	Riohacha	01/04/2005
202	11.647	-72.993	10	Riohacha	01/04/2005
203	11.742	-72.592	10	Manaure	01/04/2005
204	11.798	-72.669	10	Manaure	01/04/2005
205	11.841	-72.574	10	Manaure	01/04/2005
206	11.843	-72.564	10	Manaure	01/04/2005
207	11.914	-72.38	10	Punta Semescre	01/04/2005
208	11.91	-72.386	10	Punta Semescre	01/04/2005
209	12.19	-72.182	10	Cabo de La Vela	02/04/2005
210	12.181	-72.179	10	Cabo de La Vela	02/04/2005
211	12.254	-72.174	50	Cabo de La Vela	02/04/2005
212	12.259	-72.169	50	Cabo de La Vela	02/04/2005
213	12.278	-71.966	10	Portete	03/04/2005
214	12.292	-71.954	10	Portete	03/04/2005
215	12.385	-71.766	10	Bahía Honda	03/04/2005
217	12.397	-71.756	10	Bahía Honda	03/04/2005
218	12.455	-71.565	10	Punta Gallinas	03/04/2005
219	12.453	-71.552	10	Punta Gallinas	03/04/2005
220	12.266	-71.2	10	Cabo Chichibacoa	03/04/2005
221	12.269	-71.198	10	Cabo Chichibacoa	03/04/2005
222	12.366	-71.093	50	Cabo Chichibacoa	04/04/2005
223	12.374	-71.109	50	Cabo Chichibacoa	04/04/2005
224	12.42	-71.172	50	Cabo Falso	04/04/2005
225	12.421	-71.197	50	Cabo Falso	04/04/2005
226	12.473	-71.379	50	Punta Shuapia	04/04/2005
227	12.474	-71.401	50	Punta Shuapia	04/04/2005
228	12.514	-71.578	50	Punta Gallinas	04/04/2005

Continuación de Tabla 1.

Estación (E)	Latitud N	Longitud O	Profundidad (m)	Localidad	Fecha colecta
229	12.511	-71.599	50	Punta Gallinas	04/04/2005
230	12.449	-71.775	50	Bahía Honda	04/04/2005
231	12.439	-71.793	50	Bahía Honda	04/04/2005
232	12.342	-71.981	50	Portete	05/04/2005
233	12.332	-71.999	50	Portete	05/04/2005
234	12.09	-72.381	50	Punta Solipa	05/04/2005
235	12.08	-72.39	50	Punta Solipa	05/04/2005
236	11.96	-72.579	50	Manaure	05/04/2005
237	11.955	-72.594	50	Manaure	05/04/2005
238	11.886	-72.774	50	Manaure	07/04/2005
239	11.877	-72.79	50	Manaure	07/04/2005
240	11.501	-73.277	50	Punta Guamachito	07/04/2005
242	11.401	-73.385	50	Dibulla	07/04/2005
244	11.302	-73.585	50	Río Palomino	07/04/2005
245	11.301	-73.585	50	Río Palomino	07/04/2005

La identificación de los ejemplares estuvo basada en los caracteres morfológicos externos de la concha en la mayoría de los casos, siguiendo la clasificación de Abbott y Boss (1989) y Western Atlantic Mollusks Database (Malacolog. Versión: 4.0.1 <http://erato.acnatsci.org/wasp/findsnail.php>) para gastrópodos y bivalvos. Para escafópodos se siguió a Steiner y Kabat (2001) y para cefalópodos a Sweeney y Roper (1998). La identificación estuvo apoyada por literatura general como Díaz y Puyana (1994), Ríos (1994) y especializada como Roper *et al.* (1984), Kaas y Van Belle (1985), Leal (2002), Ardila y Valdés (2004); así como la consulta con material catalogado de la colección de moluscos del Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC). El material recolectado en mal estado y/o que corresponde a juveniles sólo fue posible identificarlo hasta el nivel género o como “*cf*”. Los ejemplares identificados se catalogaron y pasaron a ser parte de la colección de moluscos del MHNMC en INVEMAR, entre los números de colección INV MOL6871 a INV MOL7776.

Análisis de datos

Los descriptores de la comunidad: riqueza (número de especies en cada estación), diversidad, uniformidad y dominancia, estuvieron basados en los índices de



Shannon-Weanner, Pielau y Simpson respectivamente (Magurran, 2004); los índices fueron calculados para cada profundidad (10 y 50 m) y tipo de sedimento (arena, arena lodosa y lodo) (Rangel-Buitrago, 2006). A partir de la matriz de organismos recolectados vivos en cada arrastre y transformando dichos datos con doble raíz cuadrada de acuerdo a lo descrito por la ley de Taylor (Giraldo *et al.*, 2002), se aplicó la prueba estadística multivariada ANOSIM, con diseño a dos vías cruzado para explorar las diferencias en la composición y abundancia de la malacofauna presente a dos profundidades, y en varios tipos de sedimento. Con el propósito de establecer un esquema de distribución espacial se realizó un análisis de ordenación por escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) y clasificación (índice de similaridad de Bray-Curtis), mediante el ligamiento promedio no ponderado para agrupar las estaciones similares y de este modo explorar la relación entre distribución espacial de la malacofauna con la profundidad y/o el tipo de sedimento. Para los anteriores análisis se empleó el programa estadístico PRIMER (Clarke y Warwick, 2001. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth).

RESULTADOS

Abundancia y composición de la comunidad

Se cuantificaron 4840 individuos pertenecientes a 215 especies, distribuidas en 144 géneros y 74 familias, concernientes a las cinco clases de moluscos conocidas para el Caribe colombiano: Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda y Polyplacophora. De las especies encontradas, 19 fueron registradas por primera vez para La Guajira (Tabla 2). Las clases con mayor número de especies para el área de estudio fueron Gastropoda y Bivalvia, con 52 y 46 % del total de la captura respectivamente, seguidas en orden descendiente por Cephalopoda, Polyplacophora y Scaphopoda. En cuanto a la abundancia los bivalvos fueron el grupo más notable con 71 % de los individuos, en segundo lugar los gastrópodos con el 25 % y las clases restantes sumaron en total un 4 % (Figura 2).

La familia Veneridae perteneciente a los bivalvos presentó la mayor riqueza (13 especies), seguida por Cardiidae y Arcidae con 11 especies cada una, mientras que los gastrópodos Turridae y Calyptraeidae presentaron 10 y 8 especies respectivamente. Dentro de Bivalvia la familia Cardiidae fue la de mayor abundancia con 1200 individuos, mientras que para Gastropoda lo fue la familia Turritellidae (309 individuos) y en la clase Cephalopoda la familia Loliginidae (151 individuos); para Polyplacophora y Scaphopoda sólo se recolectó una familia: Ischnochitonidae (12 individuos) y Dentaliidae (tres individuos), respectivamente.

Tabla 2. Listado taxonómico de moluscos colectado en la plataforma continental de La Guajira, Caribe colombiano. *: Colectado vivo. ● : Especies de interés comercial. ◇: Nuevos registros para la plataforma continental de La Guajira. Prof: indica la profundidad en metros.

Clase	Familia	Especie	Prof (m)		
Polyplacophora	Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura apiculata</i> (Say, 1830)*	10		
Gastropoda	Fissurellidae	<i>Hemitoma octoradiata</i> (Gmelin, 1791)	10		
		<i>Diodora jaumei</i> Aguayo y Rehder, 1936	50		
		<i>Diodora vetula</i> (Woodring, 1928) *	10		
		<i>Lucapina sowerbii</i> (Sowerby II, 1835)	50		
		<i>Lucapinella limatula</i> (Reeve, 1850)	10 y 50		
	Calliostomatide	<i>Calliostoma adpersum</i> (Philippi, 1851)	10		
		<i>Calliostoma cf. bullisi</i> Clench y Turner, 1960	10		
		<i>Calliostoma</i> sp. *	50		
	Turbiniidae	<i>Turbo castanea</i> Gmelin, 1791	10		
		<i>Astraliium brevispina</i> (Lamarck, 1822)*	10		
	Modulidae	<i>Modulus modulus</i> (Linné, 1758)	10		
	Turritellidae	<i>Turritella exoleta</i> (Linné, 1758)*	50		
		<i>Vermicularia spirata</i> (Philippi, 1836)*	50		
	Siliquariidae	<i>Tenagodus squamatus</i> (Blainville, 1827)	50		
	Vermetidae	<i>Petalconchus erectus</i> (Dall, 1888)	50		
	Strombidae	<i>Strombus pugilis</i> Linné, 1758 ●*	10		
		<i>Strombus</i> sp.*	10 y 50		
	Calyptraeidea	<i>Calyptraea centralis</i> (Conrad, 1841)		10 y 50	
			<i>Crepidula convexa</i> Say, 1822	10	
			<i>Crepidula plana</i> Say, 1822	10	
			<i>Crucibulum auricula</i> (Gmelin, 1791)	10	
			<i>Crucibulum planum</i> Schumacher, 1817 *	50	
			<i>Crucibulum cf. planum</i> Schumacher, 1817 *	50	
			<i>Crucibulum waltonense</i> Gardner, 1947 *	50	
			<i>Crucibulum cf. waltonense</i> Gardner, 1947 *	50	
			Hipponicidae	<i>Cheilea equestris</i> (Linné, 1758)	10 y 50
			Capulidae	<i>Capulus</i> sp.	50
			Xenophoridae	<i>Xenophora conchyliophora</i> (Born, 1780)	10 y 50
			Cypraeidae	<i>Luria cinerea</i> (Gmelin, 1791)*	50
				<i>Luria</i> sp. Ver comentario anterior	50
	Ovulidae	<i>Pseudocyphoma intermedium</i> (Sowerby, 1828)*	50		
	Triviidae	<i>Niveria cf. nix</i> (Schilder, 1922)*	10 y 50		
<i>Hespererato maugeriae</i> (Gray, 1832)		50			
Naticidae	<i>Naticarius canrena</i> (Linné, 1758)*	10			
Tonnidae	<i>Eudolium crosseanum</i> (Monterosato, 1869)*	10 y 50			
Ficidae	<i>Ficus communis</i> Röding, 1798	10			
Ranellidae	<i>Cymatium krebsii</i> (Mörch, 1877)	50			
	<i>Cymatium</i> sp.*	10 y 50			
Personidae	<i>Distorsio clathrata</i> (Lamarck, 1816)*	10			
	<i>Distorsio</i> sp.	10			
Cerithiopsidae	<i>Cerithiopsis emersonii</i> (C. B. Adams, 1839)	50			
Triphoridae	<i>Cosmotriphora cf. melanura</i> (C. B. Adams, 1850)	10			

Continuación de Tabla 2.

Clase	Familia	Especie	Prof (m)
		<i>Cosmotriphora</i> sp.	10
	Epitoniidae	<i>Amaea retifera</i> (Dall, 1889)	50
		<i>Cirsotrema</i> sp.	50
		<i>Epitonium angulatum</i> (Say, 1831)	50
	Muricidae	<i>Calotrophon velero</i> (E.H. Vokes, 1970)	10
		<i>Haustellum donmoorei</i> (Bullis, 1964)*	50
		<i>Murex chrysostoma</i> (Sowerby, 1834)*	10
		<i>Siratus thompsoni</i> (Bullis, 1964)	10
		<i>Favartia cellulosa</i> (Conrand, 1846)	10
		<i>Trachypollia turricula</i> (Maltzan, 1884)	10 y 50
		<i>Typhis</i> cf. <i>jardinreinensis</i> Espinosa, 1985	50
		<i>Thais</i> sp.	10
	Buccinidae	<i>Antillophos chazaliei</i> (Dautzenberg, 1900)*	50
		<i>Pisania auritula</i> (Link, 1807)	10
		<i>Pisania karinae</i> Usticke, 1959	50
	Columbellidae	<i>Anachis</i> cf. <i>fraudans</i> (Lung, 1969) *	50
		<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby, 1832)	10
		<i>Anachis sparsa</i> (Reeve, 1859)*	10
		<i>Anachis</i> sp.	50
		<i>Cosmioconcha nitens</i> (C. B. Adams, 1850)	50
		<i>Cosmioconcha</i> sp.*	50
		<i>Mitrella ocellata</i> (Gmelin, 1791)	50
	Nassariidae	<i>Nassarius consensus</i> (Ravenel, 1861)*	10 y 50
	Fascioliariidae	<i>Fasciolaria tulipa</i> (Linné, 1758)*	50
		<i>Fusinus</i> sp.	10
		<i>Latirus infundibulum</i> (Gmelin, 1791)*	10 y 50
		<i>Latirus mcgintyi</i> Pilsbry, 1939	50
		<i>Latirus</i> sp.	50
	Cancelariidae	<i>Colubraria lanceolata</i> (Menke, 1828)	50
	Olividae	<i>Oliva circinata</i> Marrat, 1871	50
		<i>Oliva scripta</i> Lamarck, 1811 *	50
		<i>Eburna glabrata</i> (Linné, 1758)*	10
		<i>Olivella acteocina</i> Olsson, 1956	50
		<i>Olivella lactea</i> (Marrat, 1871)*	10
		<i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)*	10
	Marginellidae	<i>Granulina ovuliformis</i> (d'Orbigny, 1842)	50
		<i>Volvarina monicae</i> Díaz, Espinosa y Ortega, 1996	50
		<i>Volvarina</i> cf. <i>albolineata</i> (d'Orbigny, 1842)	50
		<i>Volvarina</i> sp.	50
	Cystiscidae	<i>Persicula interruptolineata</i> (Mühlfeld, 1816)*	10
		<i>Persicula pulcherrima</i> (Gaskoin, 1849)	50
		<i>Prunum marginatum</i> (Born, 1778)*	50
	Conidae	<i>Conus archetypus beddomei</i> Sowerby, 1901	50
		<i>Conus cancellatus</i> Hwass, 1792	50

Continuación de Tabla 2.

Clase	Familia	Especie	Prof (m)
		<i>Conus centurio</i> Born, 1778	50
		<i>Conus puncticulatus</i> Hwass, 1792*	10 y 50
		<i>Conus</i> sp.*	10 y 50
	Turridae	<i>Polystira albida</i> (G. Perry, 1811)	50
		<i>Fusiturricula jaquensis</i> (Sowerby, 1850)	50
		<i>Crassispira</i> cf. <i>fuscescens</i> (Reeve, 1843)	10
		<i>Hindsiclava chazaliei</i> (Dautzenberg, 1900)	50
		<i>Carinodrillia</i> sp.	50
		<i>Lioglyphostoma jousseaumei</i> (Dautzenberg, 1900)	50
		<i>Cerodrillia perryae</i> Bartsch y Rehder, 1939	50
		<i>Cerodrillia</i> sp.	50
		<i>Eucyclotoma stegeri</i> (McGinty, 1955)	50
		<i>Rimosodaphnella morra</i> (Dall, 1881)	50
	Terebridae	<i>Terebra protexta</i> (Conrad, 1846)	10 y 50
	Architectonicidae	<i>Architectonica nobilis</i> Röding, 1798*	50
	Acteonidae	<i>Rictaxi punctostriatus</i> (C. B. Adams, 1840)	50
	Cylichnidae	<i>Scaphander darius</i> (Marcus y Marcus, 1967)*	50
	Bullidae	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	10
	Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchus areolatus</i> Mörch, 1863*	50
		<i>Pleurobranchaea inconspicua</i> Bergh, 1897*	10
		<i>Pleurobranchaea</i> sp.*	10 y 50
	Chromodorididae	<i>Hypselodoris</i> sp.*	50
	Bornellidae	<i>Bornella calcarata</i> Mörch, 1863 *	10
	Arminidae	<i>Armina muelleri</i> (Ihering, 1886) *	50
	Velutinidae	<i>Lamellaria perspicua</i> (Linné, 1758)	50
Bivalvia	Nuculanidae	<i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1832)	10
		<i>Nuculana cestrota</i> (Dall, 1890)	10
		<i>Nuculana vitrea</i> (d'Orbigny, 1853)*	10
		<i>Nuculana</i> sp.	10
	Arcidae	<i>Arca imbricata</i> Bruguiere, 1789	10
		<i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833) ●	10 y 50
		<i>Barbatia candida</i> (Helbling, 1779)*	10 y 50
		<i>Barbatia domingensis</i> (Lamarck, 1819) *	50
		<i>Barbatia tenera</i> (C. B. Adams, 1845)	10 y 50
		<i>Barbatia</i> sp.*	50
		<i>Anadara baughmani</i> Hertlein, 1951	10 y 50
		<i>Anadara brasiliana</i> (Lamarck, 1819)	10
		<i>Anadara chemnitzii</i> (Philippi, 1851)	10 y 50
		<i>Anadara notabilis</i> (Röding, 1798)	50
		<i>Anadara</i> sp.*	10 y 50
	Noetiidae	<i>Noetia bisulcata</i> (Lamarck, 1819)	50
		<i>Arcopsis adamsi</i> (Dall, 1886)	50
	Glycymerididae	<i>Glycymeris decussata</i> (Linné, 1758)	50
		<i>Glycymeris pectinata</i> (Gmelin, 1791)*	50

Continuación de Tabla 2.

Clase	Familia	Especie	Prof (m)
		<i>Glycymeris undata</i> (Linné, 1758)	10
		<i>Glycymeris</i> sp.	10
	Mytilidae	<i>Modiolus americanus</i> (Leach, 1815)*	10
	Pteriidae	<i>Pinctada imbricata</i> Röding, 1798●*	10
		<i>Pteria colymbus</i> (Röding, 1798) ●	50
	Pinnidae	<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)	10
		<i>Pinna carnea</i> Gmelin, 1791●	10
	Limidae	<i>Limaria pellucida</i> C.B. Adams, 1846	50
		<i>Limaria</i> sp.	50
	Ostreidae	<i>Ostrea</i> sp.	10
		<i>Ostreola equestris</i> (Say, 1834)	10
		<i>Crassostrea</i> sp.	10
		<i>Dendostrea frons</i> (Linné, 1758)	10
	Pectinidae	<i>Chlamys munda</i> (Reeve, 1853)*	10 y 50
		<i>Chlamys muscosa</i> (Wood, 1828)	10
		<i>Chlamys ornata</i> (Lamarck, 1819) ● *	10
		<i>Euvola ziczac</i> (Linné, 1758) ●*	50
		<i>Leptopecten bavayi</i> (Dautzenberg, 1900)	10
		<i>Nodipecten nodosus</i> (Linné, 1758) ●*	10 y 50
		<i>Spondylus americanus</i> Hermann, 1781	10
		<i>Spondylus ictericus</i> Reeve, 1856	10
	Lucinidae	<i>Codakia costata</i> (d'Orbigny, 1853)	10
		<i>Codakia orbicularis</i> (Linné, 1758)	10
		<i>Anodontia alba</i> Link, 1807	10
		<i>Divaricella quadrisulcata</i> (d'Orbigny, 1846)	10
	Thyasiridae	<i>Thyasira trisinuata</i> (d'Orbigny, 1853)	50
	Ungulinidae	<i>Diplodonta punctata</i> (Say, 1822)	10
	Chamidae	<i>Arcinella arcinella</i> (Linné, 1767)	10
		<i>Chama congregata</i> Conrad, 1833	10
		<i>Chama macerophylla</i> Gmelin, 1791*	10
	Cardiidae	<i>Papyridea semisulcata</i> (Gray, 1825)	10
		<i>Papyridea soleniformis</i> (Brugière, 1789)	10 y 50
		<i>Trachycardium isocardia</i> (Linné, 1758)	10
		<i>Trachycardium muricatum</i> (Linné, 1758)	10
		<i>Trachycardium</i> sp.	10
		<i>Americardia media</i> (Linné, 1758)	10 y 50
		<i>Trigoniocardia antillarum</i> (d'Orbigny, 1853)	10 y 50
		<i>Nemocardium tinctum</i> (Dall, 1881)*	50
		<i>Laevicardium laevigatum</i> (Linné, 1758)	50
		<i>Laevicardium pictum</i> (Ravenel, 1861)*	10 y 50
		<i>Laevicardium sybariticum</i> (Dall, 1886)*	10 y 50
	Mactridae	<i>Mactra petiti</i> d'Orbigny, 1846 *	10
		<i>Mactra surinamensis</i> Altena, 1968	10
		<i>Mactrellona iheringi</i> (Dall, 1897)	10

Continuación de Tabla 2.

Clase	Familia	Especie	Prof (m)
		<i>Mulinia cleryana</i> (d'Orbigny, 1846)	10
	Solenidae	<i>Solen</i> sp.	10
	Tellinidae	<i>Tellina martinicensis</i> d'Orbigny, 1853	50
		<i>Tellina nitens</i> C. B. Adams, 1845	10 y 50
		<i>Tellina persica</i> Dall y Simpson, 1901	50
		<i>Tellina probrina</i> Boss, 1964	50
		<i>Tellina trinitatis</i> (Tomlin, 1929)	10
		<i>Tellina</i> sp.	10
		<i>Cymatoica orientalis</i> (Dall, 1890)	10
		<i>Macoma pseudomera</i> Dall y Simpson, 1901	10
		<i>Macoma</i> cf. <i>pseudomera</i> Dall y Simpson, 1901	10
		<i>Macoma tenta</i> (Say, 1834)*	50
	Semelidae	<i>Semele purpurascens</i> (Gmelin, 1791)	10
	Solecurtidae	<i>Solecurtus cumingianus</i> (Dunker, 1861)	10
	Veneridae	<i>Ventricolaria rigida</i> (Dillwyn, 1817)*	10 y 50
		<i>Chione cancellata</i> (Linné, 1767)	10
		<i>Chione paphia</i> (Linné, 1767)	50
		<i>Chione subrostrata</i> (Lamarck, 1818)	10
		<i>Chione</i> sp.	50
		<i>Circomphalus strigillinus</i> (Dall, 1902)	10 y 50
		<i>Callista eucymata</i> (Dall, 1890)	50
		<i>Callista</i> sp.	50
		<i>Pitar arestus</i> (Dall y Simpson, 1901)*	10 y 50
		<i>Pitar circinatus</i> (Born, 1778)	10
		<i>Pitar</i> sp.	50
		<i>Dosinia concentrica</i> (Born, 1778)	10
		<i>Cyclinella tenuis</i> (Recluz, 1852)	10
	Myidae	<i>Sphenia antillensis</i> Dall y Simpson, 1901	10
	Corbulidae	<i>Corbula aequivalvis</i> Philippi, 1836*	10
		<i>Corbula contracta</i> Say, 1822	50
		<i>Corbula dietziana</i> C. B. Adams, 1852	50
		<i>Corbula operculata</i> Philippi, 1848	50
		<i>Corbula</i> sp.*	50
	Lyonsiidae	<i>Entodesma beana</i> (d'Orbigny, 1853)*	10
	Cuspidariidae	<i>Cardiomya alternata</i> (d'orbigny, 1846)	50
		<i>Cuspidaria jeffreysi</i> (Dall, 1881)	50
Scaphopoda	Dentaliidae	<i>Paradentalium americanum</i> (Chenu, 1843)	50
Cephalopoda	Sepiolidae	<i>Semirossia</i> sp.*	50
	Loliginidae	<i>Loligo</i> sp. ●*	10 y 50
	Octopodidae	<i>Octopus burryi</i> Voss, 1950*	10

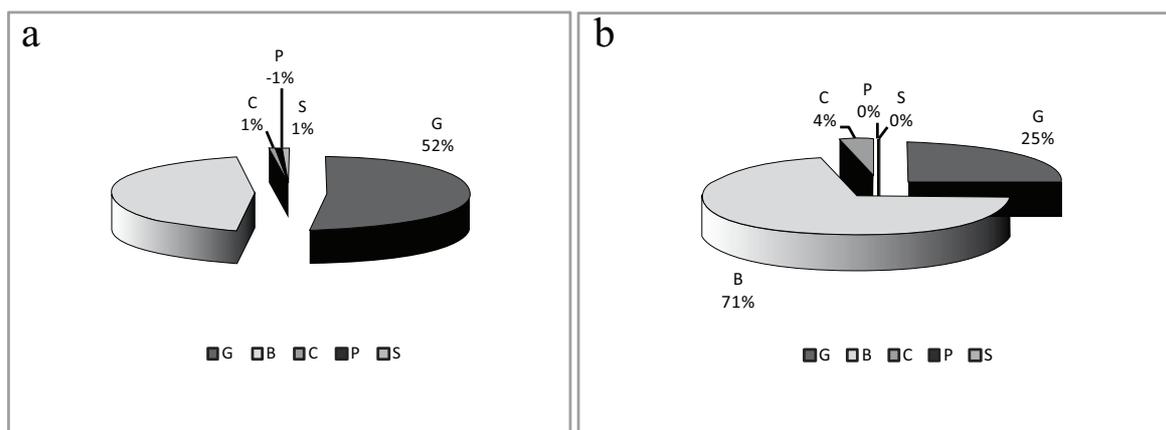


Figura 2. a. Distribución porcentual del número de especies en cada clase. b. Distribución porcentual del número de individuos en cada clase. B: Bivalvia, G: Gastropoda, C: Cephalopoda, P: Polyplacophora, S: Scaphopoda.

De las especies recolectadas en este estudio el bivalvo *Laevicardium sybariticum* perteneciente a la familia Cardiidae fue la especie más abundante, con 434 individuos. Así mismo, se destacaron por su número otros bivalvos como *Euvola ziczac* (410 especímenes), *Laevicardium pictum* (391), *Arca zebra* (313), *Macoma tenta* (175), *Chama macerophylla* (120), *Arca baughmani* (118) y *Pitar arestus* (110); además de los gastrópodos *Turritella exoleta* (107 individuos) y *Tenagodus squamata* (96). Las estaciones con mayor número de especies fueron E242, E240 y E238 y las de mayor número de individuos E242, E240 y E236; en ambos casos ubicadas frente a las localidades de Dibulla, Guamachito y Manaure. Caso contrario al de las estaciones E119, E211 y E212 (la primera localizada frente a Punta Guamachito y las últimas frente al Cabo de La Vela) que presentaron los menores valores en abundancia y riqueza (ver ubicación de las estaciones en la Figura 1).

Riqueza y diversidad de especies

El mayor valor de riqueza se presentó en el nivel profundo (50 m) con 105 especies, mientras que en el somero (10 m) se registraron 60 especies. La riqueza presentó una relación directamente proporcional con el tipo de sedimento, es decir, que a medida que disminuía el tamaño de grano, el número de especies también disminuyó, así el tipo de sedimento arena registró el mayor número de especies con 76, seguido de arena lodosa con 61 y lodo con 28. La diversidad y la dominancia presentaron un comportamiento similar, en el que ambas son más altas en el nivel profundo (50 m) y en la categoría de sedimento arena lodosa. La uniformidad demostró ser ligeramente más alta en el nivel de profundidad somero y con el sedimento guardó una relación inversamente proporcional, es decir, que ésta aumentó a medida que disminuía el tamaño del grano.

Análisis de la comunidad

De acuerdo con el resultado de la prueba multivariada ANOSIM se pudo determinar que existían diferencias estadísticamente significativas en la composición y abundancia de la malacofauna entre las profundidades de 10 y 50 m ($p= 0.3 \%$; $R= 0.247$); del mismo modo la prueba determinó diferencias significativas entre los tipos de sedimentos (A, AL, L) teniendo en cuenta las dos isóbatas estudiadas ($p = 0.8 \%$; $R= 0.161$). El tipo de sedimento arena presentó el 48 % de la abundancia de organismos, seguido de arena lodosa con 30 % y por último el sedimento tipo lodo con 22 %. Los análisis de ordenación (NMDS) y clasificación no mostraron un patrón claro de organización en la malacofauna de la plataforma continental de La Guajira ni por profundidad ni por tipo de sedimento, encontrándose unidos a un bajo nivel de similaridad (Figuras 3 y 4).

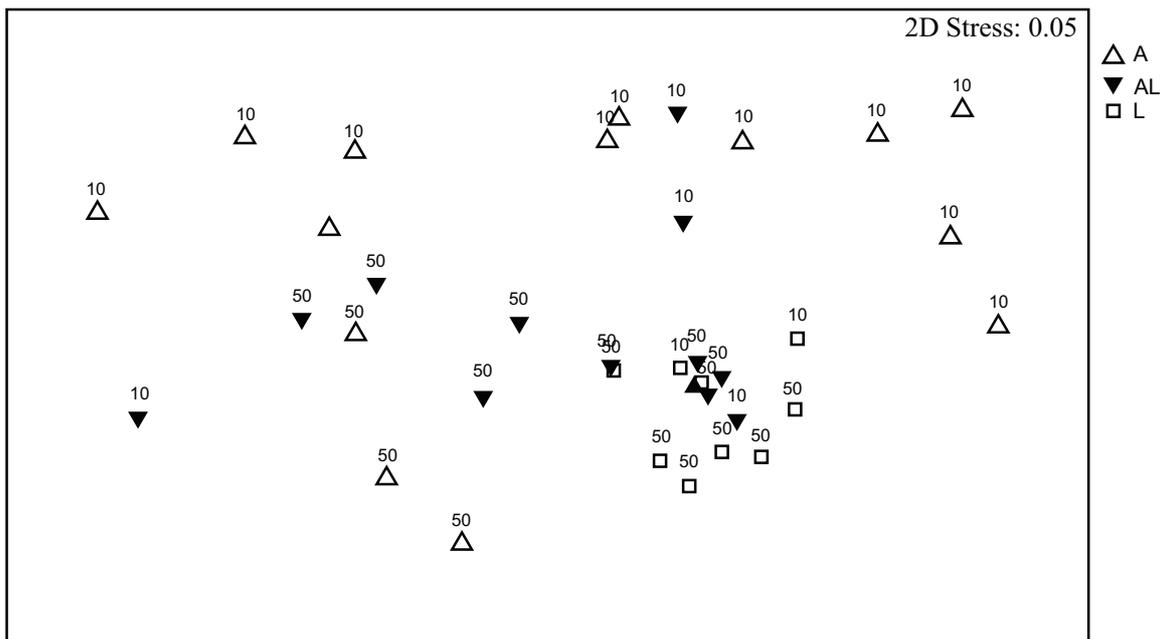


Figura 3. Ordenación multidimensional no métrica (NMDS) por profundidad (50 y 10 m) y tipo de sedimento de los arrastres realizados en la plataforma continental de La Guajira. A: arena, AL: arena lodosa, L: lodo.

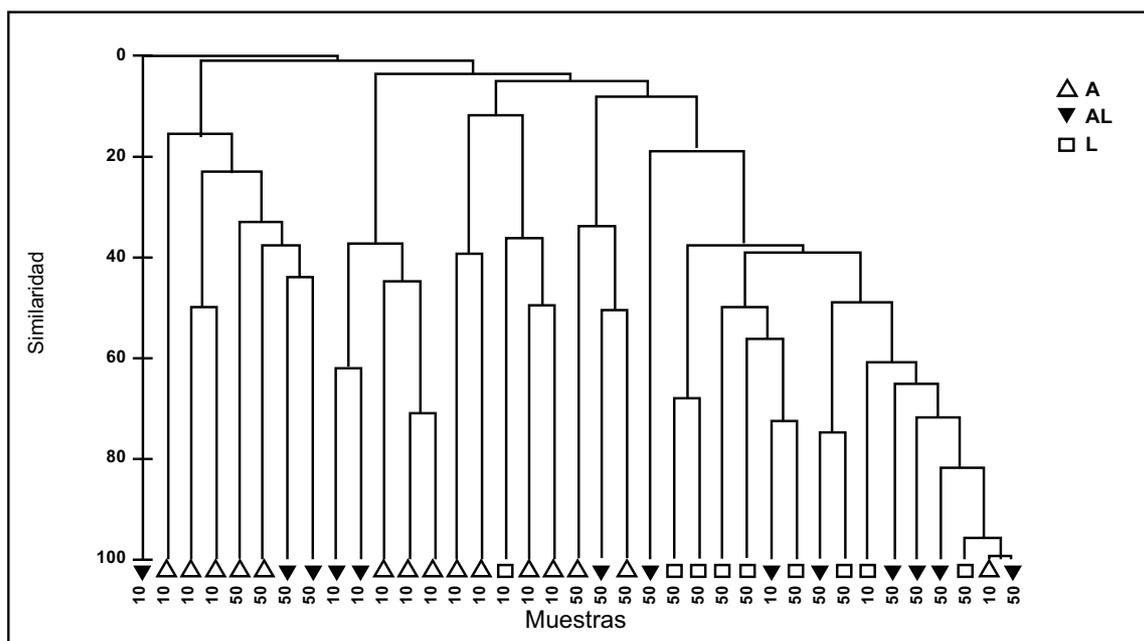


Figura 4. Clasificación basada en el índice de Bray Curtis por profundidad (50 y 10 m) y tipo de sedimento de los arrastres realizados en la plataforma continental de La Guajira. A: arena, AL: arena lodosa, L: lodo.

DISCUSIÓN

Las proporciones en cuanto al número de especies y de individuos en las que fueron halladas las diferentes clases de moluscos en la plataforma continental de La Guajira son semejantes a las encontradas en otros estudios realizados en distintas áreas del Caribe colombiano, como el de Rachello (2003), sobre moluscos epibentónicos de la plataforma continental del Caribe colombiano (entre 20 y 150 m de profundidad), el cual incluyó algunas estaciones de muestreo en La Guajira. En dicho estudio se encontró que el 78 % de la abundancia del total de la captura correspondió a los bivalvos, 19 % a gastrópodos, mientras que cefalópodos, escafópodos y poliplacóforos en total sumaron cerca del 3 %. Para otros sectores del Caribe colombiano se han registrado proporciones similares, donde en promedio Bivalvia presentó el 66 % de la abundancia total, seguido de Gastropoda con 30 %, Scaphopoda, Cephalopoda y Polyplacophora en último lugar con menos del 1 % (Quintero, 1982; Ardila, 2000; García-Valencia y Díaz, 2000; Gracia, 2000). Es importante tener en cuenta que en estos trabajos varían las profundidades estudiadas, el número de estaciones y tipo de redes empleadas (red tipo changa o semiglobo), estas últimas difieren en longitud y tamaño de malla, entre otras características relacionadas con la tasa de captura y la talla del material recolectado. Sin embargo, este parece ser el patrón general en cuanto a la composición y abundancia de especies que habitan fondos blandos tanto someros como profundos en Colombia.

Comparando con otras regiones (plataforma somera del Pacífico mexicano), metodología y organismos (infauna), el patrón en cuanto a la composición de las familias de bivalvos sigue siendo conservativo, donde las familias más diversas son Veneridae (15 especies), Tellinidae (13), Lucinidae (10) y Arcidae (9) (Ríos-Jara *et al.*, 2008).

La presencia de fondos blandos en el área de estudio (Rangel-Buitrago, 2006) sería una de las posibles condiciones que estarían favoreciendo a los bivalvos para ser el grupo de mayor abundancia, siendo conocido que estos organismos son comunes en este tipo de sustrato, ya que este hábitat les proporciona refugio y alimento necesario (Bertness *et al.*, 2001; Prieto *et al.*, 2005). Se ha postulado que la abundancia de bivalvos depende de su afinidad con el tipo de sustrato, la temperatura, la profundidad y la concentración de oxígeno, aunque también puede ser determinada indirectamente por factores biológicos como mecanismos de alimentación, competencia por alimento, relaciones depredador-presa, entre otros (Ríos-Jara *et al.*, 2008). En el presente estudio, también podría estar relacionado con la presencia de organismos coloniales (esponjas, briozoos y octocorales) que igualmente fueron recolectados durante el muestreo (datos sin publicar), los cuales son considerados como agregadores de biodiversidad; en conjunto estos organismos le dan complejidad al hábitat y favorecen el establecimiento de comunidades bentónicas (INVEMAR-Corpoguajira, 2006). Puede ser el caso de las especies epifaunales *Arca zebra* y *Arca baughmani*, las cuales pueden fijarse a un determinado sustrato por medio del biso. En el caso de las esponjas, estas cumplen un papel ecológico muy importante, debido a que su propia estructura ofrece cavidades que sirven de refugio para diversos invertebrados (Leal, 2002; INVEMAR-Corpoguajira, 2006). Son de destacar los gastrópodos *Turritella exoleta* (Turritellidae) y *Tenagodus squamata* (Siliquariidae) los cuales se encontraron relacionados con la esponja amorfa *Raphidhistia* sp. recolectada en la estación E242, ubicada a 50 m de profundidad. Aunque para el Caribe colombiano no se ha estudiado este tipo de asociación, sí se ha documentado en otras áreas para algunos géneros de las familias Turritellidae, Siliquariidae y Vermetiidae, los cuales se han encontrado desarrollándose en la masa del cuerpo vivo de organismos de la clase Demospongiae (Bieler y Hadfield, 1990; Schiaparelli, 2002). Específicamente para la especie *Vermicularia spirata* (Turritellidae) se conoce que sus individuos se adhieren a una variedad de sustratos; en los cayos de La Florida se encontraron principalmente embebidos en la esponja blanca *Geodia gibberosa* (Bieler y Hadfield, 1990).

La estructura de la comunidad de la malacofauna de La Guajira estuvo relacionada con las variables profundidad y tipo de sedimento. Teniendo en cuenta lo anterior cabe resaltar que, para el noreste del Atlántico, Flach y Bruin (1999)

encontraron que la diversidad y riqueza de especies guardan una estrecha relación con el factor profundidad y con las características texturales del sedimento. Otros trabajos en el Caribe colombiano determinaron que principalmente la profundidad y, en otros casos, la composición granulométrica del sedimento fueron las variables que mejor explicaron el patrón de distribución espacial hallado en la estructura de las comunidades estudiadas (e.g. Guzmán-Alvis y Díaz, 1993; Guzmán-Alvis y Solano, 1997, García-Valencia y Díaz, 2000; Guzmán-Alvis *et al.*, 2001, 2006). Particularmente en este estudio la prueba de similaridad ANOSIM mostró diferencias significativas en la composición y abundancia de la malacofauna en relación con los factores profundidad y tipo de sedimento, pero gráficamente en los análisis de ordenación (NMDS) y clasificación (dendograma) estas diferencias por ser muy pequeñas y apenas separables de acuerdo a los valores R (Schiller, 2003) no conforman agrupaciones claramente definidas en la plataforma somera del departamento de La Guajira (Figura 3 y 4); lo que podría deberse en gran medida a que la mayoría de las especies encontradas poseen ámbitos batimétricos amplios y no restringidos en cada una de las profundidades estudiadas.

En términos generales y comparando con otros estudios realizados en el Caribe colombiano se considera que el número de especies encontrado en esta investigación para la plataforma continental de La Guajira a 10 y 50 m de profundidad es alto (215 especies), así mismo el número de primeros registros (19) para este sector del Caribe colombiano. Esto no solamente es notorio para moluscos sino para otros grupos de organismos; en el marco de este mismo proyecto para los crustáceos Brachyura, se adicionaron tres registros nuevos de especies y se amplió el ámbito de distribución conocido de otras 20 (Gómez-Lemos *et al.*, 2008). Para esponjas se identificaron 47 especies de las clases Demospongiae y Calcarea, con lo que Díaz y Zea (2008) encontraron que el conocimiento de la fauna porífera que habita en La Guajira se cuadruplicó, pasando de 12 a 53 especies. Finalmente para peces se encontraron 113 especies, 17 de las cuales fueron primeros registros para el área de estudio (Polanco *et al.*, 2009).

Díaz (1995) definió a La Guajira como una subprovincia biogeográfica que cuenta con una “singularidad faunística”, que con el desarrollo de estas investigaciones se pone de manifiesto, pero son necesarios estudios multidisciplinarios que involucren una variedad de grupos taxonómicos y áreas del conocimiento (e.g. geología, oceanografía, biología) para seguir sustentando dicha hipótesis. Esto demuestra la importancia de continuar realizando exploraciones que permitan ampliar el conocimiento científico sobre la aplicación y conservación de la megadiversidad con que cuenta Colombia.

Se considera que hasta hoy los recursos con que cuenta la región de La Guajira no son muy bien conocidos, algunas especies como *Arca zebra*, *Euvola ziczac*, *Pinctada imbricata*, *Strombus pugilis* y *Loligo* sp. son señaladas como de interés comercial para el Caribe, de acuerdo con lo descrito por Leal (2002) y Vecchione (2002). Otras especies mencionadas por estos autores y que también fueron recolectadas en esta investigación son: *Anadara brasiliiana*, *A. notabilis*, *Trachicardium muricatum*, *Codakia orbicularis*, *Modiolus americanus*, *Atrina seminuda*, *Chione cancellata*, *Fasciolaria tulipa* y *Turbo castanea*. Sin embargo llama la atención que las abundancias de estas especies fueron relativamente bajas y sus conchas se encontraron en muchos casos en mal estado, indicando posibles zonas de acumulación de conchas. Sería importante realizar estudios sobre dichas especies, ya que el estado de sus poblaciones y la evaluación de su potencial pesquero en este sector de Caribe colombiano son aún inciertos. Mientras que algunas de ellas en otros sectores como Venezuela han sido explotadas, constituyendo recursos importantes a nivel local. Así mismo sería importante avanzar en el conocimiento de las relaciones entre variables abióticas como temperatura, salinidad, concentraciones de oxígeno y factores bióticos como mecanismos de alimentación, competencia por alimento, relación depredador-presa, tipos de desarrollo, entre otros, con la estructura y composición de los ensamblajes de moluscos.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés”-INVEMAR y a la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (Corpoguajira) por la financiación de esta investigación dentro del Convenio específico 01 de 2004 y el Convenio Marco de Cooperación Científica y Técnica 024 de 2002. A la tripulación del B/I Ancón del INVEMAR por su asistencia en campo. A Nelson Rangel por la elaboración de la salida gráfica del área de estudio. A todo el personal del Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC, INVEMAR). A todos quienes contribuyeron a mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbot, R. T. y K. Boss (Eds.). 1989. A classification of the living Mollusca: American Malacologist, Inc. Melbourne, EE. UU. 195 p.
- Absalão, R. S., C. H. S. Caetano y R. R. Fortes. 2006. Filo Mollusca. 211-260. En: Lavrado, H. P. y B. L. Ignacio (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da zona econômica exclusiva brasileira. Série Livros No. 18, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 389 p.



- Ardila, N. E. 2000. Moluscos del talud superior (200-500 m) del Caribe colombiano: Inventario, caracterización de asociaciones y consideras preliminares sobre su zoogeografía. Tesis de Maestría, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá. 347 p.
- Ardila, N. E. y J. M. Díaz. 2002. *Armina juliana* (Gastropoda: Nudibrachia: Arminidae), a new species from the Southern Caribbean. Bol. Inv. Mar. Cost., 31: 25-31.
- Ardila, N. E. y M. Harasewych. 2005. Cocculinid and pseudococculinid limpets (Gastropoda: Cocculiniformia) off the Caribbean coast of Colombia. Proc. Biol. Soc. Washington, 118 (2): 344-366.
- Ardila, N. E. y A. Valdés. 2004. The genus *Armina* (Gastropoda: Nudibranchia: Arminidae) in the southern Caribbean, with the description of a new species. The Nautilus, 118 (4): 131-138.
- Bertness, M. D., S. D. Gaines y M. E. Hey (Eds.). 2001. Marine community ecology. Sinauer Associates, Sunderland, EE. UU. 550 p.
- Bieler, R. y M. Hadfield, 1990. Reproductive biology of the sessile gastropod *Vermicularia spirata* (Cerithioidea: Turritellidae). J. Moll. Stud., 56: 205-219.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analyses and interpretation. Segunda edición. PRIMER-E. Plymouth, Reino Unido. 89 p.
- Díaz, J. M. 1990. Malacofauna subfósil y reciente de la bahía de Portete, Caribe colombiano, con notas sobre algunos fósiles del Terciario. Bol. Ecotrópica, 23: 1-22.
- Díaz, J. M. 1995. Zoogeography of marine gastropods in the southern Caribbean: a new look at provinciality. Carib. Jour. Sci., 31 (1-2): 104-121.
- Díaz, J. M. y M. Puyana. 1994. Moluscos del Caribe colombiano: Un catálogo ilustrado. Colciencias-Fundación Natura-Invemar, Bogotá. 291 p.
- Díaz, C. M. y S. Zea. 2008. Distribución de esponjas sobre la plataforma continental de La Guajira, Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost., 37 (2): 27-43.
- Flach, E. y W. Bruin. 1999. Diversity patterns in macrobenthos across a continental slope in the NE Atlantic. J. Sea Res., 42: 303-323.
- García-Valencia, C. y J. M. Díaz. 2000. Moluscos y su taxocenosis en los fondos someros del sector sur de la plataforma continental del Caribe colombiano. Bol. Inv. Mar. Cost., 29: 73-80.
- Giraldo, A., C. Véliz, Arellano, G. y E. Sánchez. 2002. EL uso de la ley de Taylor en el establecimiento de patrones de variación espacio-temporal en poblaciones animales: dos ejemplos de aplicación. Ecol. Aplicada, 1 (1): 71-74.
- Gómez-Lemos, L., N. Cruz, y N. H. Campos. 2008. Nuevos registros de crustáceos Brachyura y ampliación de la distribución de algunas especies para el mar Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost., 37 (1): 53-62.
- Gracia, A. 2000. Taxocenosis de los moluscos epibentónicos de la franja superior del talud continental (300 y 500) entre Punta Gloria y Cabo Tiburón, Caribe colombiano. Tesis Biol. Mar., Univ. Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 381 p.
- Gracia, A. y F. Boyer. 2004. Distribution of *Volvarina hennequini* Boyer, 2001 in the Western Caribbean Sea and description of a new bathyal *Volvarina* from Northern Colombia. Novapex, 5 (2-3): 79-84.
- Gracia, A. y J. L. Vera-Peláez. 2004. *Thatcherina diazi*, a new recent species of the Pliocene genus *Thatcherina* Vera-Peláez, 1998 (Gastropoda, Turridae) from the Colombian Caribbean: A proposal of stratigraphic correlation, biogeography and phylogeny. Pliocénica, 4: 1578-3146.

- Guzmán-Alvis, A. y J. M. Díaz. 1993. Distribución de la taxocenosis Annelida-Mollusca en la plataforma continental del golfo de Salamanca, Caribe colombiano. *Bol. Inv. Mar. Cost.*, 22: 45-59.
- Guzmán-Alvis, A. y O. Solano. 1997. Estructura de la taxocenosis Annelida-Mollusca en la región de Minguao, Guajira (Caribe colombiano). *Bol. Inv. Mar. Cost.*, 26: 35-52.
- Guzmán-Alvis, A., O. D. Solano, M. E. Córdoba-Tejada y A. López-Rodríguez. 2001. Comunidad macrofaunal de fondos blandos someros tropicales (Caribe colombiano). *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 30: 39-66.
- Guzmán-Alvis, A., P. Lattig y J. A. Ruiz. 2006. Spatial and temporal characterization of soft bottom polychaetes in a shallow tropical bay (Colombian Caribbean). *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 35: 19-36.
- IGAC. 1986. Guajira, aspectos geográficos. Subdirección de Investigación y Divulgación Geográfica. 151 p.
- INVEMAR-Corpoguajira. 2006. Caracterización física de la zona costera del departamento de La Guajira: Una aproximación para su manejo integrado. Informe técnico final, INVEMAR-Corpoguajira, Santa Marta. 743 p.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1985. Monograph of living chitons. Mollusca: Polyplacophora. Order Neoloricata: Lepidopleurina. Volumen 1. E.J. Brill Publishers, Leiden, Holanda. 240 p.
- Leal, J. H. 2002. Molluscs. 26-147. En: Carpenter, K. E. (Ed.). The living marine resources of the western central Atlantic. FAO species identification guide for fishery purposes and American society of ichthyologists and herpetologists. Publicación especial No. 5, Volumen 1. Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras, Roma. 599 p.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing Company. Malden, EE. UU. 256 p.
- Polanco, A., J. A. Quintero-Gil, F. Cortés y G. Duque. 2009. Contribución al conocimiento de la fauna íctica en dos isóbatas (10 y 50 m) de la región de La Guajira, Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 38 (2): 145-163.
- Ponder, W. F. y D. R. Lindberg (Eds.). 2008. Phylogeny and evolution of the Mollusca. Univ. California Press, Berkeley y Los Ángeles. 469 p.
- Prieto, A., L. Ruiz y N. García. 2005. Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 53 (1-2): 135-140.
- Puyana, M. 1992. Caracterización de la malacofauna de la península de La Guajira (Caribe colombiano). 565-581. En: CCO (Ed.). Memorias Tomo II. VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar. Congreso Centroamericano y del Caribe de Ciencias del Mar, Santa Marta. 1144 p.
- Quintero, R. 1982. Inventario de los moluscos y nectónicos (piso infalitoral) de la bahía de Cartagena con algunas notas ecológicas. Tesis Biol Mar., Univ. Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 240 p.
- Rachello, P. 2003. Inventario y caracterización estructural de los moluscos de la plataforma continental del Caribe colombiano (20, 70 y 150 m). Tesis de Biol., Univ. Javeriana, Bogotá. 145 p.
- Rangel-Buitrago, N. 2006. Componente físico. caracterización física de la zona costera del departamento de La Guajira: Una aproximación para su manejo integrado. Informe técnico final, INVEMAR Corpoguajira, Santa Marta. 743 p.
- Ríos, E. C. 1994. Seas shells of Brazil. Segunda edición, Rio Grande, Brasil. 368 p.
- Ríos-Jara, E., López-Uriarte, E. y C. M. Galván-Villa. 2008. Bivalve molluscs from the continental shelf of Jalisco and Colima, Mexican Central Pacific. *Am. Malac. Bull.*, 26: 119-131.

- Roper, C., M. Sweeney y C. Nauen. 1984. FAO Species catalogue: Cephalopods of the world. Volumen 3, Roma. 277 p.
- Schiaparelli, S. 2002. Taxonomy of the family Siliquariidae (Mollusca, Caenogastropoda) in Eastern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea: description of a new genus and a new species. *Ital. J. Zool.*, 69: 245-256.
- Schiller, C. 2003. Informe final AusRivAS Protocol development and testing project: Extended analysis. Monitoring river health initiative technical. National River Health Program. Department of the Environment and Heritage. Mt Waverley, Australia. 43 p.
- Simone, L. R. L. y A. Gracia. 2006. Two new species of *Terebra* (Gastropoda, Conoidea) from Colombia. *Pap. Avuls. Zool.*, 46 (11): 125-132.
- Soto, E. y G. Leighton. 1999. Indicadores biológicos de ecosistemas marinos de fondos blandos y su importancia en los programas de monitoreo ambiental. VI Jornadas del CONAPHI-CHILE, Viña del Mar, Chile. 15 p.
- Steiner, G. y A. Kabat. 2001. Catalogue of supraspecific taxa of Scaphopoda (Mollusca). *Zoosystema*, 23 (3): 433-460.
- Sweeney, M. y C. F. E. Roper. 1998. Classification, type localities, and type repositories of recent Cephalopoda. 561-599. En: Voss, N., M. Vecchione, R. Toll y M. Sweeney (Eds.). Systematics and biogeography of cephalopods. *Smith. Contrib. Zool.*, 586 (2): 1-599 p.
- Vecchione, M. 2002. Cephalopods. 150-166. En: Carpenter, K. E. (Ed.). The living marine resources of the Western central Atlantic: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO Species identification guide for fishery purposes and American society of ichthyologists and herpetologists. Publicación especial No. 5 (1), Roma. 597 p.

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/02/2007

FECHA DE ACEPTACIÓN: 07/10/2010