

## MOLUSCOS ASOCIADOS AL CORAL *Montastraea annularis* EN EL PARQUE NACIONAL ARCHIPIÉLAGO DE LOS ROQUES

Mayré Jiménez<sup>1</sup>, Thays Allen<sup>1</sup>, Johanna Fernández<sup>2</sup> y  
Samuel Narciso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. <sup>2</sup>Museo del Mar, Universidad de Oriente. <sup>3</sup>Fundación para la Defensa de la Naturaleza, Venezuela. mayrej@gmail.com

### RESUMEN

En Venezuela, los arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques han sido reconocidos como sistemas de gran diversidad biológica, en los que habitan numerosas especies de invertebrados, siendo el Phylum Mollusca uno de los más abundantes y diversos. El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario de especies de moluscos asociados a estos arrecifes en 11 estaciones distribuidas a lo largo del Archipiélago. Se determinó la abundancia y riqueza específica de los moluscos identificados hasta el renglón taxonómico superior, provenientes de la extracción manual de entre 4 y 8 pilares de la especie *Montastraea annularis* en cada arrecife estudiado. Asociados a los corales se encontraron 390 ejemplares, contenidos en 3 clases: Bivalvia, Gasteropoda y Polyplacophora, representados en 29 familias y 49 especies, de los cuales, los bivalvos *Atrina rigida*, *Isognomon bicolor*, *Ostrea froms Chama sarda*, *Lithophaga antillarum*, *L. aristata*, *L. nigra* y *L. bisulcata*, *Erycina periscopiana*, *Spengleria rostrata* y los gasterópodos *Capulus incurvatus*, *Cymathium (Monoplex) parthenopeum*, *Cymathium (Cymatriton) nicobaricum* y *Latirus infundibulum* son nuevos registros para el Archipiélago. La clase más diversa fue la Bivalvia con 10 familias y 29 especies, encontrándose bivalvos criptofaunales constituidos mayormente por organismos perforadores, con el género *Lithopaga* como el más abundante con 4 especies, acompañado de la especie *Spengleria rostrata*; otros géneros abundantes fueron *Isognomon* y *Barbatia*. En cuanto a los gasterópodos, las especies *Lucozonias nasa* y *Latirus infundibulum* se observaron también como criptofaunales. Las familias más abundantes y diversas fueron Fissurellidae, Cerithidae y Turbinidae. Por último, los polyplacóforos fueron los menos numerosos y diversos, representados por los géneros *Ischnochiton* y *Chiton*. La clase Bivalvia fue la más abundante, debido posiblemente a que ese grupo se adhiere a las rocas coralinas por el biso y también puede perforar los corales de forma mecánica y química.

**Palabras clave:** fauna críptica, moluscos, corales, Los Roques.

## Molluscs associated with coral *Montastraea annularis* in Archipiélago de Los Roques National Park

### Abstract

In Venezuela, coral reefs of the National Park Los Roques Archipelago have been recognized as biologically diverse systems, living in many invertebrate species, with the Phylum Mollusca one of the most abundant and different. The aim of this study was to conduct an inventory of mollusc species associated with these reefs in 11 stations distributed throughout the archipelago. Samples were collected manually, pulling between 4 and 8 columns of the species *Montastraea annularis* reef

---

Recibido: agosto 2013

Aceptado: diciembre 2014

Compilación "Estudio de la Diversidad Marina del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques"

in each studied. The organisms from each sample were identified to higher taxonomic line and determine their abundance and species richness. Associated corals found 390 copies, contained in three classes: Bivalvia, Gasteropoda and Polyplacophora, represented in 29 families and 49 species. The bivalves *Atrina rigida*, *Isognomon bicolor*, *Ostrea froms Chama sarda*, *Lithophaga antillarum*, *L. aristata*, *L. nigra* y *L. bisulcata*, *Erycina periscopiana*, and *Spengleria rostrata*, gastropods *Capulus incurvatus*, *Cymathium parthenopeum*, *C. nicobaricum* and *Latirus infundibulum* new records for Archipiélago. The class was the most diverse Bivalvia with 10 families and 29 species. Bivalves were found cryptofaunal mostly made by boring organisms, of which gender was the most abundant *Lithopaga* with 4 species, accompanied by the kind *Spengleria rostrata*. Other genera were abundant *Barbatia* and *Isognomon*. Regarding the gastropod species *infundibulum* *Lucozonias nasa* and *Latirus infundibulum* also observed. Families were more abundant and diverse Fissurellidae, Cerithidae and Turbinidae. Finally, polyplacoforos were less numerous and diverse genera represented by *Ischnochiton* and *Chiton*. The class Bivalvia was the most abundant, possibly because this group adheres to rocks and coral by byssus corals can also drill mechanically and chemically.

**Keywords:** cryptic wildlife, shellfish, corals, Los Roques.

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela las comunidades coralinas del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques han sido reconocidos como sistemas de gran diversidad biológica cuyas condiciones de salud superan la condición promedio de muchos arrecifes del Caribe (Kramer, 2003). Estos sistemas arrecifales están entre los más valiosos y complejos ecosistemas del planeta, por su diversidad de hábitats, atractivo turístico y biodiversidad (Jackson y Hughes, 1985; Stone *y col.*, 1996), además constituyen un hábitat de elevada productividad (Levingston, 1995).

Los arrecifes de corales están constituidos por formaciones rocosas calcáreas que sirven de sustratos a una enorme variedad de plantas y animales marinos, algunos de los cuales se encargan de secretar el carbonato de calcio que constituye el propio arrecife (Rodríguez, 1972). A pesar de que las comunidades coralinas se consideran como las más complejas y de mayor productividad biológica, la biodiversidad de estos ambientes no se ha evaluado con la misma intensidad que otros ambientes marinos.

Los corales masivos del género *Montastraea* se consideran los constructores arrecifales más importantes del Atlántico tropical (Goreau, 1959). Este género está representado en el Atlántico Occidental por cuatro especies vivientes: *M. annularis*, *M. faveolata*, *M. franksi* y *M. cavernosa* (Weil y Knowlton, 1994; Cairns, 1999). La especie *Montastraea annularis* crece formando columnas largas y gruesas con topos alargados parecidos a domos. Los pólipos vivos están restringidos a la parte superior de la columna mientras que la parte inferior se encuentra frecuentemente bioerosionada y cubierta por algas. La superficie es generalmente suave con coralitos muy juntos e uniformemente distribuidos. La especie habita la mayoría de los ambientes arrecifales

siendo de común a abundante en el Caribe, Bahamas y Florida entre los 4 y 20 m de profundidad (Humann y Deloach, 2006).

Los diferentes grupos de organismos que viven en múltiples nichos ecológicos forman una compleja trama de interacciones físicas y biológicas cuya composición faunística es afectada por factores ambientales, depredación, competencia y catástrofes naturales (Loya, 1976). La fauna críptica es uno de los componentes más diversos de las comunidades de corales (Reaka, 1987; Moran *y col.*, 1991), siendo muy abundantes los animales que habitan dentro de las cavidades de los sustratos coralinos o escondidos en la superficie de mismos, de los cuales los moluscos constituyen uno de los phyla que presentan una rica abundancia de organismos y especies, dentro de los cuales la clase Bivalvia se destaca por poseer varias especies que pueden perforar, modificar y eventualmente destruir los esqueletos calcáreos (Bertram, 1936; Cantera y Contreras, 1988).

En tal sentido, la literatura de la fauna de moluscos asociados a los esqueletos de corales es muy escasa y ha sido muy poco estudiada en Venezuela; en el caso del Archipiélago Los Roques, solo existe el trabajo realizado por Work (1969), quién señaló una lista de especies de moluscos en diferentes ambientes, donde incluyó los arrecifes coralinos. En cuanto a investigaciones realizadas sobre biología y ecología de moluscos asociados a colonias coralinas, también es escasa, destacándose las investigaciones realizadas por Jiménez *y col.* (2003) quienes evaluaron la fauna de moluscos asociados al coral *Millepora alcicornis* en las costas del estado Sucre, y Del Mónaco *y col.* (2008; 2011) sobre la variabilidad temporal de la abundancia, y densidad y tasa de depredación de especies de moluscos del género *Coralliophila*, sobre colonias coralinas de *Acropora palmata* en el parque Nacional Morrocoy. Debido a estos antecedentes, y enmarcado en los macroproyectos sobre Conocimiento de la diversidad biológica y condición de salud de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (Villamizar *y col.*, 2006; 2008 y Villamizar y Aranzo, 2013), se planteó como objetivo de la presente investigación conocer la diversidad biológica del Phylum Mollusca en corales representativos de los arrecifes de este Parque, particularmente la biodiversidad de la malacofauna críptica de pilares de la especie *Montastraea annularis*.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

**Área de Estudio.** Se estudiaron 11 estaciones: 1. Noronquises, 2. La Pelona, 3. Boca del Medio, 4. Sebastopol, 5. Boca de Cote, 6. Cayo Sal, 7. Dos Mosquises Sur 8. Cayo Herradura, 9. Carenero, 10. Isla Larga, 11. Laguna Central.

**Toma de Muestra y Análisis de Datos.** Se realizaron 4 salidas de campo (febrero 2006, 2007, 2008 y marzo 2012) y se visitaron 11 estaciones a lo largo del archipiélago, realizando observaciones a profundidades entre 3 y 22 m. Las muestras se recolectaron manualmente extrayendo entre 4 y 8 bastones de la especie *M. annularis* en cada arrecife estudiado. Posteriormente cada bastón fue fragmentado con ayuda de un martillo y cincel, con el fin de extraer la malacofauna presente y los organismos adheridos a ellos, así como los que se encontraban alrededor de cada bastón. Los organismos provenientes de cada muestra fueron colocados en frascos de vidrio con formalina al 10%, preparada en agua de mar. En el laboratorio se separaron y cuantificaron los organismos para su identificación, la cual se realizó con la ayuda de las claves taxonómicas: Abbott (1974), Díaz y Puyana (1994), Humfrey (1975), Macsotay y Campos-Villaroel (2001), Pointier y Lamy (1998), Warmke y Abbott (1962). Se intentó identificar hasta la categoría de especie a todos los organismos, aquellos que presentaron dificultades, se les identificó con el nombre de un taxón superior al de especie, determinándose la abundancia y la riqueza específica, con el número de especies presentes en cada estación.

## RESULTADOS

Se colectaron 390 ejemplares, representantes de tres clases, 29 familias y 49 especies, con 13 nuevos registros para Los Roques, los bivalvos *Atrina rigida*, *Isognomon bicolor*, *Ostrea froms Chama sarda*, y las del género *Lithophaga*, con *L. antillarum*, *L. aristata*, *L. nigra* y *L. bisulcata*, *Erycina periscopiana*, *Spengleria rostrata* y los gasterópodos *Capulus incurvatus*, *Cymathium (Monoplex) parthenopeum* y *Cymathium (Cymatriton) nicobaricum*. La clase Bivalvia fue la que presentó mayor número de especies con 22, y 10 familias, de las cuales Arcidae y Mytilidae fueron las más diversas con cinco y cuatro especies respectivamente, seguida por la Gasteropoda, ocho familias y 13 especies. Por último, la clase Polyplacophora, fue la menos abundante y diversa, representada por dos familias y tres especies (Tabla 1).

**Tabla 1.** Lista de especies de moluscos asociados arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

---

### CLASE BIVALVIA

Orden Arcoida

Familia Arcidae Lamarck, 1809

Género *Arca* Linné, 1758

*Arca imbricata* Bruguière, 1789

*Arca zebra* (Swainson, 1833)

Género *Barbatia* Gray, 1847

*Barbatia candida* (Helbling, 1771)

*Barbatia cancellaria* (Lamarck, 1819)

- Barbatia domingensis* (Lamarck, 1819)
  - Género *Anadara* Gray, 1847
    - Anadara (Lunarca) ovalis* (Bruguiere, 1789)
- Orden Mytiloidea
  - Familia Mytilidae Rafinesque, 1815
    - Género *Lithophaga* Röding, 1815
      - Lithophaga antillarum*\* (Orbigny, 1842)
      - Lithophaga (Myoforceps) aristata*\* (Dillwyn, 1817)
      - Lithophaga nigra*\* (Orbigny, 1842)
      - Lithophaga (Diberus) bisulcata*\* Orbigny, 1841
  - Familia Pinnidae Leach, 1819
    - Género *Pinna* Linné, 1758
      - Pinna carnea* Gmelin, 1791
    - Género *Atrina* Gray, 1847
      - Atrina rigida*\* (Lightfoot, 178)
- Orden Pterioidea
  - Familia Pteriidae Gray, 1847
    - Género *Pteria* Scapoli, 1777
      - Pteria Columbus* (Röding, 1798)
    - Género *Pinctada* Röding, 1798
      - Pinctada imbricata* (Röding, 1798)
  - Familia Isognomonidae Woodring, 1925
    - Género *Isognomon* Lightfoot, 1786
      - Isognomon bicolor*\* (C. B. Adams, 1845)
      - Isognomon alatus* (Gmelin, 1791)
  - Familia Ostreidae Rafinesque, 1815
    - Género *Ostrea* Linné, 1758
      - Ostrea equestris* (Say, 1834)
    - Género *Lopha* Röding, 1798
      - Lopha frons*\* (L., 1758)
    - Género *Crassostrea* Sacco, 1897
      - Crassostrea* sp.
  - Familia Limidae Rafinesque, 1815
    - Género *Lima*, Bruguière, 1797
      - Lima (Limaria) pellucida* (C. B. Adams, 1846)
      - Lima (Ctenoides) scabra* (Born, 1778)
  - Familia Trapeziidae Lamy, 1920
    - Género *Coralliophaga* Blainville, 1824
      - Coralliophaga coralliophaga*\* (Gmelin, 1791)
  - Familia Erycinidae Deshayes, 1850
    - Género *Erycina* Lamarck, 1805
      - Erycina periscopiana*\* f Dall, 1899
  - Familia Chamidae Lamarck, 1809
    - Género *Chama* Linne, 1758
      - Chama macerophylla* Gmelin, 1791
      - Chama sarda*\* Reeve, 1847
  - Familia Cardiidae Oken, 1818
    - Género *Trachycardium* Morch, 1853
      - Trachycardium muricatum* (Linnaeus, 1758)
  - Familia Mactridae Lamarck, 1809
    - Género *Mactra* Linne, 1767
      - Mactra (Mactrotoma) fragilis* Gmelin, 1791
- Orden Myoidea
  - Familia Corbulidae Lamarck, 1818
    - Género *Corbula* Bruguière, 1797
      - Corbula contracta* Bruguière, 1797
  - Familia Gastrochaenidae Gray, 1840
    - Género *Spengleria* Tryon, 1862

*Spengleria rostrata*\*f (Sengler, 1783)

**CLASE GASTEROPODA**

Orden Neogastropoda

- Familia Cerithidae Fleming, 1821
  - Género *Cerithium* Bruguière, 1792
    - Cerithium litteratum* (Born, 1778)
- Familia Fasciolaridae Gray, 1853
  - Género *Leucozonia* Gray, 1847
    - Leucozonia nasa* (Gmelin, 1791)
  - Género *Latirus* Montfort, 1810
    - Latirus infundibulum*
- Familia Vasidae H. Y. A. Adams, 1854
  - Género *Vasum* Röding, 1798
    - Vasum capitellum* (Linné, 1758)
- Familia Thaididae Röding 1798
  - Género *Thais* Röding, 1798
    - Thais rustica* (Lamarck, 1822)
- Familia Muricidae Da Costa, 1776
  - Género *Chicoreus* Montfort, 1810
    - Chicoreus margaritensis* (Abbott, 1958)

Orden Archaeogastropoda

- Familia Fissurellidae Fleming, 1822
  - Subfamilia Diodorinae
    - Género *Diodora* Gary, 1821
      - Diodora infusa*
- Familia Turbinidae Rafinesque, 1815
  - Género *Astraea* Röding, 1798
    - Astraea caelata* (Gmelin, 1791)
    - Astraea phoebia* Röding, 1791
- Familia Calliostomatidae Thiele, 1924
  - Género *Calliostoma* Swainson, 1840
    - Calliostoma sarcodum* Dall, 1927
- Familia Trochidae Rafinesque, 1815
  - Género *Tegula*
    - Tegula fascista* (Born, 1778)

Orden Mesogastropoda

- Familia Cypraeidae Rafinesque, 1815
  - Género *Cypraea* Linné, 1758
    - Cypraea spurca acicularis* Gmelin, 1791
- Familia Cymatiidae Iredale, 1913
  - Cymathium* (Monoplex) *parthenopeum* (von Salis, 1793)
  - Cymathium* (Cymatriton) *nocobarium* (Röding, 1798)
- Familia Capulidae Fleming, 1822
  - Género *Capulus* Montfort, 1810
    - Capulus incurvatus* (Gmelin, 1791) \*
- Familia Ovulidae Fleming, 1822
  - Género *Cyphoma* Röding, 1798
    - Cyphoma gibbosum* Linnaeus, 1758

**CLASE POLYPLACOPHORA**

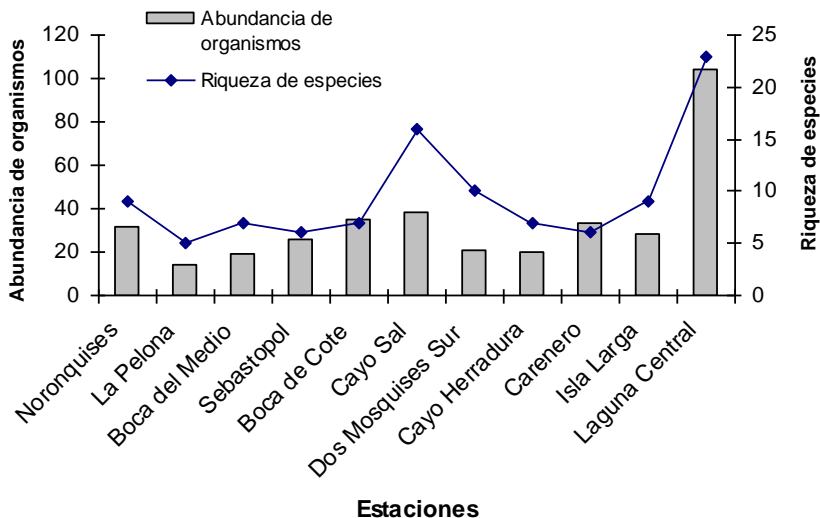
Orden Neoloricata

- Familia Ischnochitonidae Dall, 1889
  - Género *Ischnochiton* Gray, 1847
    - Ischnochiton striolatus* (Gray, 1828)
- Familia Chitonidae Rafinesque, 1815
  - Género *Chiton* Linné, 1758
    - Chiton squamosus* Linné, 1764
    - Chiton tuberculatus* Linné, 1758

Las estaciones con mayor abundancia de organismos y especies fueron la 6 (Cayo Sal) y la 11 (Laguna Central), y los menores en la 2 (La Pelona) y 3 (Boca del Medio) (Tabla 2; Figura 1), debido posiblemente a que los corales que se encontraron en las dos primeras estaciones señaladas presentaron una mayor superficie de fijación, que las dos últimas. Al respecto De Mónaco *y col.* (2011) señalaron que las poblaciones de invertebrados marinos presentan frecuentemente fluctuaciones en sus abundancias atribuibles al aporte de larvas, tasas de reclutamiento y establecimientos por preferencias de sustrato.

**Tabla 2.** Lista, abundancia y riqueza de especies de moluscos asociados arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago Los Roques en cada estación estudiada: 1. Noronquises, 2. La Pelona, 3. Boca del Medio, 4. Sebastopol, 5. Boca de Cote, 6. Cayo Sal, 7. Dos Mosquises Sur 8. Cayo Herradura, 9. Carenero, 10. Isla Larga, 11. Laguna Central.

<b>CLASE BIVALVIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<i>Arca imbricata</i>								5			5
<i>Arca zebra</i>			2								3
<i>Barbatia candida</i>											1
<i>Barbatia cancellaria</i>	3		3		3			2	10		1
<i>Barbatia domingensis</i>	2		5			5			3		2
<i>Anadara (Lunarca) ovalis</i>											4
<i>Lithophaga antillarum</i> *		4			2		4	5			5
<i>Lithophaga (Myoforceps) aristata</i> *	3	3				3	3				5
<i>Chama sarda</i> *											1
<i>Trachycardium muricatum</i>											1
<i>Mactra (Mactrotoma) fragilis</i>											2
<i>Corbula contracta</i>											1
<i>Spengleria rostrata</i> *†			2	3			2	2	7		
<b>CLASE GASTEROPODA</b>											
<i>Cerithium litteratum</i>	7		2		14	2		3			
<i>Leucozonia nasa</i>				5	2	2					4
<i>Latirus infundibulum</i>											1
<i>Vasum capitellum</i>						2					
<i>Thais rústica</i>					10						
<i>Chicoreus margaritensis</i>							1				
<i>Diodora infusa</i>								1			
<i>Astraea caelata</i>				2	1	2					
<i>Astraea phoebia</i>						1					
<i>Calliostoma sarcodum</i>	5										
<i>Tegula fasciata</i>	2										
<i>Cypraea spurca acicularis</i>						2					
<i>Cypraea spurca acicularis</i>						1					
<i>Cymathium (Monoplex) parthenopeum</i>	4			8		3					5
<i>Cymathium (Cymatriton) nocobarium</i>	3	3		6		2					1
<i>Capulus incurvatus</i> *			2						4		
<i>Cyphoma gibbosum</i>											1
<b>CLASE POLYPLACOPHORA</b>											
<i>Ischnochiton striolatus</i>							2				
<i>Chiton squamosus</i>							3				
<i>Chiton tuberculatus</i>							1				
<b>ABUNDANCIA TOTAL (No Ind.)</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>104</b>
<b>RIQUEZA ESPECÍFICA TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>23</b>



**Figura 1.** Abundancia y riqueza de los organismos en cada una de las estaciones estudiadas.

En cuanto a la abundancia de organismos por especies, los bivalvos *Spengleria rostrata* con 21 organismos, y dos del género *Lithophaga*, *L. antillarum* y *L. aristata* con 21 y 17 ejemplares, acompañados de *Arca imbricata* y *Barbatia cancellaria* con 12 y 8 organismos respectivamente fueron las más abundantes. Cantera y Contreras (1988), indicaron que las especies de bivalvos perforadoras pertenecientes a las familias Mytilidae y Gastrochaenidae, son uno de los principales organismos perforadores de corales vivos y muertos en el Pacífico Colombiano, resaltando que su acción perforadora en arrecifes coralinos puede ser importante debido a sus altas densidades poblacionales.

Con respecto al número total de organismos de 390 y una riqueza de 33 especies, éstos son valores bajos si se compara con otros estudios realizados en Venezuela y el Caribe. Al respecto, Campos-Vázquez *y col.* (1999) reportaron la presencia de 46 especies de moluscos en Cancún, México y Jiménez *y col.* (2003) señalaron 44 especies en la ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco y Bahía de Mochima, Venezuela. Sin embargo, esta baja abundancia de organismos y especies para el área estudiada, puede ser debida posiblemente a que la mayoría de los corales analizados estaban bioerosionados por esponjas (Figura 2), lo cual limitaría la disponibilidad de sustrato o presentaría sustancias aleloquímicas. Con respecto a la mayor abundancia de organismos y especies de bivalvos, pudiera estar relacionado a que este grupo se adhiere a las rocas coralinas por el biso, y también puede perforar los



corales de forma mecánica y química (Barnes, 1988), ambas condiciones son negativas para los arrecifes coralinos y para el establecimiento de una criptofauna más diversa y abundante.



**Figura 2.** Muestras de fragmentos de corales bioerosionados por esponjas.

Se han realizado pocas investigaciones sobre la malacofauna asociada a colonias coralinas muertas en Venezuela y el Caribe, por lo que todavía no podemos establecer comparaciones y conclusiones con respecto a la abundancia de organismos y especies de moluscos asociados a estas colonias de corales muertos en el área de estudio. Se recomienda realizar más estudios que permitan conocer la diversidad de este importante grupo de invertebrados que vive asociado a los esqueletos de colonias coralinas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan su agradecimiento a la Fundación Científica Los Roques y a la Dra. Estrella Villamizar por su amable invitación a participar en este importante proyecto. Al personal de la Estación por su apoyo logístico y familiar durante la estancia. A todos los compañeros que participaron en las salidas de campo, especialmente a Carmen Teresa Rodríguez, José Gregorio Rodríguez, Humberto Camissoti, Jeannette Pérez, Régulo López y al marino Pablo.

**LITERATURA CITADA**

- Abbott, R. 1974. *American seashells*. 2nd. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 663pp.
- Barnes, R. 1988. Zoología de los Invertebrados. Editorial Interamericana, S.A. México, D.F. México. 1157 pp
- Bertram, G.C.L. 1936. Some aspects of the breakdown of coral at Ghardaga. *Proc. Zool. Soc. London*. 106:1011-1026.
- Cairns, S.D. 1999. Species richness of recent Scleractinia. *Atoll Res. Bull.* 59: 1-46
- Cantera, J. y C. Cantera. 1988. Bivalvos perforadores de esqueletos de corales scleractinarios en la Isla de Gorgona, Pacífico Colombiano. *Rev. Biol. Trop.* 36(1):151-158.
- Campos-Vasquez, C., Carrera-Parra, L., N. González y Salazar-Vallejo, S. 1999. Criptofauna en rocas de Punta Nizuc, Caribe mexicano y su utilidad como biomonitor potencial. *Rev. Biol. Trop.* 47(4):799-808
- De Mónaco, C. E., E. Villamizar y S. Narciso. 2008. Variabilidad temporal de la abundancia de *Coralliophila abbreviata* y *Coralliophila caribaea* (Mollusca, Coralliophilidae) en un arrecife coralino del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 56(2):501-511.
- De Mónaco, C.E., N. Noriega y S. Narciso. 2011. Nota sobre la densidad y tasa de depredación de *Coralliophila abbreviata* y *Coralliophila caribaea* sobre colonias jóvenes de *Acropora palmata* en un arrecife deterioradote Cayo Sombrero, Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 39(1):161-166.
- Díaz, J. y M. Puyana. 1994. Moluscos del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado. COLCIENCIAS, Fundación Natura e INVEMAR, Bogotá, 277 pp.
- Goreau T.F. 1959. The ecology of Jamaican coral reefs. I. Species composition and zonation. *Ecology* 40:67-90.
- Humann, P. y N. Deloach. 2006. Reef coral identification. *Florida, Caribbean Bahamas*. Second edition. New world publication, Inc. Jacksonville, Florida USA. 278 p.
- Humfrey, M. 1975. Sea Shells of The West Indies. Collings St. James S. Place. London, 351 p.
- Jackson, J.B. y T.P. Hughes. 1985. Adaptive strategies of coral reef invertebrates. *Am. Sci.* 73: 265-274.
- Jiménez, M., J. Fernández., T. Allen y S. Villafranca. 2003. Moluscos asociados al coral *Millepora alcicornis* en la ensenada de Turpialito y Bahía de Mochima. XIII Convención Anual de la AsoVAC. Noviembre, 2003. Maracaibo, Edo. Zulia. Resumen en cd de ponencias.
- Kramer, P.A. 2003. Synthesis of coral reef health indicators for the western Atlantic: Results of the AGRRA program (1997-2000). En: Lang JC (Ed.), Status of Coral Reefs in the Western Atlantic: Results of the Initial Surveys, Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) Program. *Atoll. Res. Bull.* 496:1-57.
- Levinton, J. 1995. Marine Biology. Oxford University Press. New York, USA, 420 p.
- Loya, Y. 1976. Effects of water turbidity and sedimentation on the community structure of Puerto Rican corals. *Bull. Mar. Sci.* 26:450-466.
- Macsoy, O. y R. Campos-Villaruel. 2001. *Moluscos representativos de la Plataforma de Margarita, Venezuela. Descripción de 24 especies nuevas*. Ed. Rivotla, Valencia, Venezuela. 280 p.
- Moran, D. y M. Reaka-Kudla. 1991. Effects of disturbance: disruption and enhancement of coral reef cryptofaunal populations by hurricanes. *Coral Reefs* 9:215-224.

- Pointer, J. y D. Lamy. 1998. *Guía de Moluscos y Caracolas de mar del Caribe*. Grupo editorial M y G. difusión, S.L. 225 p.
- Reaka, M.L. 1987. Adult-Juvenile Interactions in Benthic Reef Crustaceans. *Bull. Mar. Sci.* 41(2):108-134.
- Rodriguez, G. 1972. *Producción primaria*. En: Gines, H. (ed.). *Carta pesquera de Venezuela*. 1 Áreas del Nororiente y Guayana. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, 61-67.
- Sollas, W.J. 1905. The Rocks ok Cape Colville Peninsula, Auckland New Zeland. Volumen 1.
- Stone, L., E. Eilam., A. Abelson, A. y M. Ilan. 1996. Modelling coral reef biodiversity and habitat destruction. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 134:299-302.
- Villamizar, E., J. Pérez y H. Camisotti. 2006. Aporte al conocimiento de la diversidad biológica y condición de salud de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, con énfasis en la evaluación, monitoreo y consecuencias ecológicas del blanqueamiento. Informe final. Fundación Científica Los Roques y Universidad Central de Venezuela. 99 p.
- Villamizar, E., J. Pérez y H. Camisotti. 2008. Conservando arrecifes coralinos prístinos del Caribe: Investigación y Educación Ambiental en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Informe final. Fundación Científica Los Roques, Conservación Internacional Venezuela y Universidad Central de Venezuela. 64 p.
- Villamizar, E. y A. Aranzo. 2013. Evaluación de la Diversidad Biológica Marina del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. Informe de Avance. Fundación Científica Los Roques y Universidad Central de Venezuela. 53 p.
- Weil, E. y N. Knowlton. 1994. Multi-character analysis of the Caribbean coral *Montastraea annularis* (Ellis and Solander 1786) and its two sibling species, *M. faveolata* (Ellis and Solander 1786) and *M. franksi* (Gregory 1895). *Bull. Mar. Sci.* 55:180-192.
- Warmke, G. y R. Abbott. 1962. *Caribbean Seashells*. Livingston Pub., Co., Narberth, 384 p.
- Work, R. 1969. Systematics, ecology and distribution of the mollusk of Los Roques, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 19(3):614-711.