

UNIVERSIDAD MARÍTIMA INTERNACIONAL DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

ESCUELA DE RECURSOS MARINOS Y AMBIENTALES

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA

COLECCIÓN DE MICRO GASTERÓPODOS DEL ARCHIPIÉLAGO DE BOCAS DEL
TORO.

PRESENTADO POR:

RAMIRO J. SOLÍS V.

8-882-1793

PANAMÁ, JUNIO 2019



Hoja de aprobación

Aprobado por:

Decano de la Facultad

Fecha

DEDICATORIA

El esfuerzo y tiempo que he empeñado en este trabajo va dedicado a mi querida madre, quién fue mi guía y apoyo durante toda la carrera universitaria, a mi abuela, mi padre, mis hermanos y toda mi familia por su apoyo incondicional y las palabras que me inspiraron a ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Primero que todo, debo agradecer a mis profesores, quienes me enseñaron cada una de las experiencias que he obtenido durante toda mi carrera, en especial a la Profesora Beatriz Medina, por guiarme en la realización de este trabajo, al Profesor Juan Clarós, por ser siempre un buen profesor y amigo, al profesor Casas por brindarme, continuamente, su tiempo y sus palabras, a la profesora Yessenia, por apoyarme durante el inicio de este proyecto y muy especialmente, al profesor Humberto Garcés, por sus enseñanzas durante toda la carrera universitaria.

De igual forma quiero agradecer al Instituto Smithsonian y a sus colaboradores, por las oportunidades y experiencias que he obtenido, en especial al O'Dea Lab, a cada una de las personas que allí laboran y que dan su apoyo y esfuerzo, y sobre todo a mi supervisora Blanca Figuerola, que con su experiencia ha contribuido con este proyecto y mi formación como profesional, siempre estaré agradecido y por supuesto al Doctor Aarón O'Dea, por confiar en mí para este trabajo, por su apoyo, tiempo, palabras y oportunidades, a todos muchísimas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	7
2.1 Área de estudio	8
2.2 Toma de datos	9
2.3 Preparación de las muestras en laboratorio.....	10
2.4 Identificación y datos alimenticios de los microgasterópodos	10
2.5 Análisis estadísticos.....	13
CAPÍTULO III. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	14
3.1 Identificación de los microgasterópodos	15
3.2 Información de la dieta de microgasterópodos	16
3.4 Arreglo taxonómico y características morfológicas de los taxones.	17
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
Conclusiones.....	88
Recomendaciones	89
CAPÍTULO V. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y ANEXOS	90
ANEXOS	98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Clasificación trófica de los micro gasterópodos de Bocas del Toro (Todd, 2001).....	13
Cuadro No. 2. Lista de especies que componen la colección.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Mapa del Archipiélago de Bocas del Toro. Fuente: ArcMap.	9
Figura No. 2. Diagrama para identificar las diferentes partes del caparazón de la especie de microgasterópodo.	11
Figura No. 3. Diagrama para identificar las diferentes partes del caparazón de la especie de microgasterópodo.	12
Figura No. 4. Número de géneros de la colección y los grupos funcionales.	17
Figura No. 5. <i>Epitonium</i> sp. Röding, 1798.	18
Figura No. 6. <i>Cycloscala echinaticosta</i> (d'Orbigny, 1842).	19
Figura No. 7. <i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758).	20
Figura No. 8. <i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758).	20
Figura No. 9. <i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758).	20
Figura No. 10. <i>Fossarus</i> sp. Philippi, 1841.	21
Figura No. 11. <i>Cerithiopsis</i> sp. Forbes & Hanley, 1850.	22
Figura No. 12. <i>Cerithiopsis</i> sp. Forbes & Hanley, 1850.	22
Figura No. 13. <i>Cerithiopsis</i> sp. Forbes & Hanley, 1850.	23
Figura No. 14. <i>Seila adamsii</i> (H. C. Lea, 1845).	23
Figura No. 15. <i>Seila adamsii</i> (H. C. Lea, 1845).	24
Figura No. 16. <i>Seila adamsii</i> (H. C. Lea, 1845).	24
Figura No. 17. <i>Retilaskeya bicolor</i> (C. B. Adams, 1845).	25
Figura No. 18. <i>Retilaskeya bicolor</i> (C. B. Adams, 1845).	25
Figura No. 19. <i>Retilaskeya bicolor</i> (C. B. Adams, 1845).	25
Figura No. 20. <i>Iniforis turrithomae</i> (Holten, 1802).	26
Figura No. 21. <i>Iniforis turrithomae</i> (Holten, 1802).	27
Figura No. 22. <i>Iniforis turrithomae</i> (Holten, 1802).	27
Figura No. 23. <i>Iniforis turrithomae</i> (Holten, 1802).	27
Figura No. 24. <i>Iniforis turrithomae</i> (Holten, 1802).	28
Figura No. 25. <i>Triphora calva</i> Faber & Moolenbeek, 1991.	29
Figura No. 26. <i>Triphora</i> sp. Blainville, 1828.	29
Figura No. 27. <i>Bulla</i> sp. Linnaeus, 1758.	31
Figura No. 28. <i>Bulla</i> sp. Linnaeus, 1758.	31
Figura No. 29. <i>Haminoea</i> sp. Turton & Kingston [in Carrington], 1830.	32
Figura No. 30. <i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841).	32
Figura No. 31. <i>Haminoea succinea</i> (Conrad, 1846).	33
Figura No. 32. <i>Atys riiseanus</i> Mörch, 1875.	33

Figura No. 33. <i>Acteocina candeï</i> (d'Orbigny, 1841).	34
Figura No. 34. <i>Acteocina lepta</i> Woodring, 1928.	35
Figura No. 35. <i>Bittium</i> sp. Gray, 1847.	36
Figura No. 36. <i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, 1840).	36
Figura No. 37. <i>Cerithium</i> sp. Bruguière, 1789.	37
Figura No. 38. <i>Neritina virginea</i> (Linnaeus, 1758).	38
Figura No. 39. <i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus, 1758).	38
Figura No. 40. <i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus, 1758).	39
Figura No. 41. <i>Diodora</i> sp. Gray, 1821.	40
Figura No. 42. <i>Diodora cayenensis</i> (Lamarck, 1822).	40
Figura No. 43. <i>Diodora jaumei</i> Aguayo & Rehder, 1936.	41
Figura No. 44. <i>Hemimarginula dentigera</i> (Heilprin, 1889).	41
Figura No. 45. <i>Lucapina</i> sp. Sowerby, 1835.	42
Figura No. 46. <i>Lucapinella</i> sp. Sowerby, 1835.	42
Figura No. 47. <i>Rimula frenulata</i> (Dall, 1889).	43
Figura No. 48. <i>Calyptrea centralis</i> (Conrad, 1841).	44
Figura No. 49. <i>Crepidula</i> sp. Lamarck, 1799.	44
Figura No. 50. <i>Crepidula</i> sp. Lamarck, 1799.	44
Figura No. 51. <i>Hespererato</i> sp. Schilder, 1933.	45
Figura No. 52. <i>Littorina</i> sp. Férussac, 1822.	46
Figura No. 53. <i>Rissoina</i> sp. d'Orbigny, 1840.	47
Figura No. 54. <i>Rissoina</i> sp. d'Orbigny, 1840.	47
Figura No. 55. <i>Rissoina</i> sp. d'Orbigny, 1840.	47
Figura No. 56. <i>Phosinella pulchra</i> (C. B. Adams, 1850).	48
Figura No. 57. <i>Zebinella decussata</i> (Montagu, 1803).	48
Figura No. 58. <i>Zebinella princeps</i> (C. B. Adams, 1850).	49
Figura No. 59. <i>Zebina browniana</i> (d'Orbigny, 1842).	50
Figura No. 60. <i>Zebina browniana</i> (d'Orbigny, 1842).	50
Figura No. 61. <i>Zebina browniana</i> (d'Orbigny, 1842).	50
Figura No. 62. <i>Zebina browniana</i> (d'Orbigny, 1842).	51
Figura No. 63. <i>Schwartziella catesbyana</i> (d'Orbigny, 1842).	51
Figura No. 64. <i>Stosicia aberrans</i> (C. B. Adams, 1850).	52
Figura No. 65. <i>Truncatella</i> sp. Risso, 1826.	52
Figura No. 66. <i>Monoplex martinianus</i> (d'Orbigny, 1847).	53
Figura No. 67. <i>Vitrinella</i> sp. C. B. Adams, 1850.	54
Figura No. 68. <i>Hipponix incurvus</i> (Gmelin, 1791).	55
Figura No. 69. <i>Cheilea equestris</i> (Linnaeus, 1758).	55
Figura No. 70. <i>Melanella</i> sp. Bowdich, 1822.	56
Figura No. 71. <i>Thylacodes</i> sp. Guettard, 1770.	57
Figura No. 72. <i>Petalconchus</i> sp. Lea, 1843.	57
Figura No. 73. <i>Zafrona idalina</i> (Duclos, 1840).	58
Figura No. 74. <i>Costoanachis</i> sp. Sacco, 1890.	59
Figura No. 75. <i>Parvanachis obesa</i> (C. B. Adams, 1845).	59
Figura No. 76. <i>Parvanachis obesa</i> (C. B. Adams, 1845).	60
Figura No. 77. <i>Nassarius</i> sp. Duméril, 1805.	61
Figura No. 78. <i>Antillophos</i> sp. Woodring, 1928.	61

Figura No. 79. <i>Naticarius</i> sp. Duméril, 1805.	62
Figura No. 80. <i>Hesperisternia</i> sp. J. Gardner, 1944.	63
Figura No. 81. <i>Nannodiella</i> sp. Dall, 1919.	63
Figura No. 82. <i>Vitricythara</i> sp. Fargo, 1953.	64
Figura No. 83. <i>Glyphoturris</i> sp. Woodring, 1928.	65
Figura No. 84. <i>Glyphoturris rugirima</i> (Dall, 1889).	65
Figura No. 85. <i>Ithythythara lanceolata</i> (C. B. Adams, 1850).	66
Figura No. 86. <i>Brachythythara biconica</i> C. B. Adams, 1850.	67
Figura No. 87. <i>Crassispira nigrescens</i> (C. B. Adams, 1845).	68
Figura No. 88. <i>Pilsbryspira</i> sp. Bartsch, 1950.	68
Figura No. 89. <i>Truncadaphne</i> sp. McLean, 1971.	69
Figura No. 90. <i>Gibberula</i> sp. Swainsón, 1840.	70
Figura No. 91. <i>Dermomurex</i> sp. Monterosato, 1890.	71
Figura No. 92. <i>Cerodrillia</i> sp. Bartsch & Rehder, 1939.	72
Figura No. 93. <i>Hyalina</i> sp. Schumacher, 1817.	72
Figura No. 94. <i>Volvarina</i> sp. Hinds, 1844.	73
Figura No. 95. <i>Olivella</i> sp. Swainson, 1831.	73
Figura No. 96. <i>Eoacmaea pustulata</i> (Helbling, 1779).	74
Figura No. 97. <i>Diacavolinia deshayesi</i> van der Spoel, Bleeker & Kobayasi, 1993.	75
Figura No. 98. <i>Longchaeus suturalis</i> (H. C. Lea, 1843).	76
Figura No. 99. <i>Pyramidella</i> sp. Lamarck, 1799.	76
Figura No. 100. <i>Triptychus niveus</i> (Mörch, 1875).	77
Figura No. 101. <i>Turbonilla</i> sp. Risso, 1826.	78
Figura No. 102. <i>Turbonilla puncta</i> (C. B. Adams, 1850).	78
Figura No. 103. <i>Turbonilla pupoides</i> (d'Orbigny, 1841).	79
Figura No. 104. <i>Williamia</i> sp. Monterosato, 1884.	80
Figura No. 105. <i>Homalopoma</i> sp. Carpenter, 1864.	80
Figura No. 106. <i>Arene</i> sp. H. and A. Adams, 1854.	81
Figura No. 107. <i>Arene</i> sp. H. and A. Adams, 1854.	81
Figura No. 108. <i>Arene</i> sp. H. and A. Adams, 1854.	81
Figura No. 109. <i>Calliostoma</i> sp. Swainson, 1840.	82
Figura No. 110. <i>Eulithidium</i> sp. Pilsbry, 1898.	83
Figura No. 111. <i>Haplocochlias nunezi</i> Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2005.	84
Figura No. 112. <i>Episcynia inornata</i> (d'Orbigny, 1842).	85
Figura No. 113. <i>Astralium</i> sp. Link, 1807.	85
Figura No. 114. <i>Turbo</i> sp. Linnaeus, 1758.	86
Figura No. 115. Inserción de núcleo sobre el coral.	101
Figura No. 116. Cortes transversales de los núcleos.	102
Figura No. 117. Cortes longitudinales de los núcleos.	102

RESUMEN

Los micros gasterópodos abarcan un gran número de taxones no incluidos dentro del Filo Molusca y que la mayoría de los estudios sobre malacología se han enfocado en las propiedades de gran tamaño hasta la fecha. En parte, esto se debe a las técnicas específicas de la colecta, la dificultad de ordenar su pequeño tamaño y, por supuesto, la complejidad taxonómica, por ende, hace que sean ignorados en la mayoría de los estudios. El objetivo del proyecto es establecer una línea para futuros estudios en el campo de la malacología y así incentivar la investigación de un grupo que, a pesar de presentar tantas dificultades, promete ser uno de los más diversos y abundantes en los ecosistemas marinos y costeros. Las muestras fueron colectadas en investigaciones previas por Fredston-Hermann, et al y Cramer et al a través de 'núcleos' (núcleos de coral) y bultos de sedimentos en diferentes partes entre 3 y 5 m de profundidad. Las fotografías de la colección se realizaron con una cámara Sony Alpha 6300, montada en un estereoscopio marca Leica. Con ayuda de Adobe Photoshop se procedió a unir las fotos a través de la técnica de 'stacking photos' (apilar, en español) para crear las ilustraciones. Los organismos han sido un nivel taxonómico hasta el nivel de familia, género o especie, mediante la literatura de Tunnel, et al., 2010. Los sitios muestreados fueron Sunset Point, Casa Blanca, Playa Estrella y Sweet Bocas, logró colectar un total de 300 muestras, identificando así 39 especies, 77 géneros y 47 familias, distribuidos en diversos ecosistemas, tales como: bosques de manglar, praderas de pastos marinos, fondos de arena y arrecifes de coral. Para Panamá, de los 84 géneros que componen la colección, solo 54 han sido reportados en el Caribe de Panamá, 17 no han sido reportados, 5 han sido reportados únicamente para el lado pacífico de Panamá.

SUMMARY

Microgastropods cover a large number of taxa not included within Phylum Mollusca and most studies on malacology have focused on large properties to date. In part, this is due to the specific techniques of the collection, the difficulty of ordering its small size and, of course, the taxonomic complexity, therefore, that has to be ignored in most studies. The objective of the project is to establish a baseline for future studies in the field of malacology and thus encourage the research of a group that, despite presenting so many difficulties, promises to be one of the most diverse and abundant ecosystems marine and coastal. Samples were collected in previous research by Fredston-Hermann, et al. and Cramer et al. through coral cores and sediment bundles in different parts between 3 and 5 m deep. The photographs of the collection were made with a Sony Alpha 6300 camera, mounted on a Leica brand stereoscope. With the help of Adobe Photoshop, the photos were processed through the technique of "stacking photos" to create the illustrations. The organisms have been identified to taxonomic level of family, gender or species, through the literature of Tunnel, et al., 2010. The sites sampled were Sunset Point, Casa Blanca, Playa Estrella and Sweet Bocas, with a total collection of 300 samples, identifying 39 species, 77 genera and 47 families, distributed in diverse ecosystems, tales such as mangrove forests, seagrass beds, sandy bottoms and coral reefs. For Panama, of the 84 genera that make up the collection, only 54 have been reported in the Caribbean of Panama, 17 have not been reported, 5 have been reported for the Pacific side of Panama.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Antes del cierre del Istmo de Panamá, el registro fósil sugiere que no existían grandes diferencias entre las masas de agua, Caribe y Pacífico primitivo, por lo que se favorecía el intercambio de especies (O'Dea et al., 2017). Posteriormente, el surgimiento del istmo influenció en gran parte en la diversificación y extinción de especies en ambas masas de agua. Debido al cierre del istmo, en el Mioceno temprano (hace unos 18-2 millones de años), las condiciones ambientales, como la temperatura, la salinidad y los afloramientos, fueron cambiando, que modificaron el ciclo de vida, abundancia y distribución de muchas especies, que habitan o alguna vez habitaron estas aguas del Caribe (Smith y Jackson, 2009).

La productividad primaria en la costa del Caribe disminuyó paulatinamente, delimitando así a ciertas especies como las suspensívoras y depredadoras (O'Dea et al., 2017). De igual forma, hubo una disminución en la disponibilidad de alimento que determinó en gran forma la diversidad y abundancia de especies que se desarrollan a través de larvas planctónicas, en consecuencia, las especies actuales del Caribe no se desarrollan a través de estas etapas planctónicas (Rodríguez y O'Dea, 2015). Específicamente, la reducción de la disponibilidad de alimento del Mioceno al Pleistoceno provocó cambios y grandes diferencias entre la biota del Caribe y el Pacífico actual y una extinción de alrededor de un 80% de las especies de gasterópodos en el Atlántico occidental. El registro fósil es la prueba de estos eventos, donde se han encontrado especies que habitaron en la masa de agua profunda que dividía ambos continentes y que han sido consideradas como indicadoras (Todd et al., 2002; O'Dea et al., 2017). Algunos expertos consideran que el estudio evolutivo de estas especies es muy complejo, debido a que a través del tiempo han sufrido diversos períodos de extinción, seguidos de la colonización de nuevas especies (Uribe, 2016).

Los restos de conchas encontradas en el sitio arqueológico Precolombino de Boca del Drago, ubicado al noroeste de la república de Panamá, nos ayudan a entender la historia del hombre primitivo que vivió hace unos 900-1 150 años d.C y de los gasterópodos de la provincia de Bocas del Toro (Wake et al., 2004). Debido a la diversidad de formas, tamaños, colores y texturas, han sido utilizados a través de los años por los poblados primitivos y actuales como fuente de alimento, herramientas, utensilios, cuentas y adornos en tumbas (Cooke & Herrera, 2003). Hoy en día, los gasterópodos son muy

cotizados por su carne, formando parte del comercio y la dieta diaria de las poblaciones costeras del Caribe de Panamá (Rodríguez y O'Dea, 2015).

La clase Gasterópoda es considerada como la más diversa dentro del Filo Mollusca debido en parte a su capacidad evolutiva para colonizar una gran variedad de ambientes, aunque la mayoría se encuentran en el medio marino, ocupando zonas infaunales, epifaunales, simbiontes, etc. (Tunnel et al., 2010). Las especies marinas pueden poseer un amplio rango de distribución, por lo cual se pueden encontrar desde el Ártico a la Antártida, desde la zona intermareal hasta el fondo del océano, cerca de pozos congelados y también de fosas termales. A nivel mundial se estima que han sido identificadas unas 70,000 especies vivas y 15,000 especies fósiles (Barnes, 1963; Ponder y Lindberg, 1995).

La costa de Bocas del Toro es una zona muy rica que presenta una gran diversidad y abundancia de fauna marina (Rodríguez y O'Dea, 2015). Se encuentran aquí diversos hábitats esenciales que permiten el desarrollo y mantenimiento de especies de gasterópodos. Estos factores han influenciado la diversidad de gasterópodos, encontrándose así, alrededor de 1008 especies en toda la costa del Caribe de Panamá, según estudios previos (Mi Ambiente, 2010).

En la actualidad no existe en sí una definición exacta para micro gasterópodo, basada en su característica principal, que es el tamaño de su caparazón. Los expertos sugieren establecer una definición basada en un largo máximo de 5 mm para el organismo adulto (Middelfart et al., 2016). Una de las complicaciones en esta definición se debe a que algunas familias poseen especies de gran tamaño como también especies micro, por lo que las especies consideradas como micro gasterópodos en estos casos son nada más que organismos en etapas juveniles (Sasaki, 2008).

El estudio de estos organismos es esencial para la malacología del siglo XXI, ya que permitirá entender temas esenciales como la biología, biogeografía, taxonomía, la ecología con otras especies y el medio donde se desarrollan (Sasaki, 2008). A pesar de considerarse como un grupo apropiado para estudios de parámetros ambientales, son

muy pocos los estudios donde se toman en cuenta para dicho propósito (Mikkelsen y Cracraft, 2001; Gladstone 2002; Smith, 2005; Albano, 2011; Hobbs, 2011). Estudios experimentales sobre algunas especies han demostrado que presentan una alta fidelidad al hábitat, por ende, no realizan grandes desplazamientos y, por lo tanto, son considerados como organismos ideales para explorar la variabilidad de parámetros fisicoquímicos de un hábitat en específico, a través del tiempo (Olabbarría *et al.*, 2002).

Se estima que entre un 33-90% de la diversidad mundial de micro gasterópodos no ha sido descrita, por lo que se desconoce mucho de su taxonomía, biología y ecología (Brandl *et al.*, 2018). A través de los años, estudios en Bocas del Toro enfocados a la diversidad microscópica demuestran que existe una gran interacción entre el ecosistema y una alta diversidad de grupos de invertebrados bentónicos y peces a escala microscópica (Leray *et al.*, 2012). Por consiguiente, comprender los patrones de distribución y la interacción de micro gasterópodos con el entorno y las demás especies podría contribuir a entender mejor la importancia ecológica que dichas especies desarrollan en cada ecosistema y en micro hábitats particulares (Kay, 1980; Middelfart *et al.*, 2016).

Muchas de las dificultades en este campo de estudio se han debido a que anteriormente no se contaba con herramientas como la microscopía de barrido, la cual ha ayudado, posteriormente, en gran parte a la identificación y descripción de las características de las especies más pequeñas. De igual forma, la identificación a través de biología molecular en los últimos años, junto con la identificación morfológica han dado mejores resultados en cuanto al reconocimiento taxonómico de las especies. Estos avances han llevado a que los expertos a nivel mundial realicen una revisión de las especies previamente identificadas solamente con técnicas tradicionales (Geiger y Ponder, 2010).

El objetivo de crear una colección de micro gasterópodos es el de poder brindar al campo de la ciencia una herramienta que sea de gran utilidad tanto para estudiantes como para investigadores. Es esencial satisfacer la necesidad de establecer una colección de referencia con información preliminar sobre la ecología, distribución, genética de poblaciones, taxonomía, entre otros temas, los cuales puedan favorecer el desarrollo de

estudios futuros en temas de conservación. De esta forma, se podrá dar inicio al estudio de un grupo que, a pesar de que presentan tantas dificultades para su investigación, promete ser uno de los más diversos y abundantes en los ecosistemas marinos y costeros (Sasaki, 2008; Książkiewicz y Gołdyn, 2015; Paradell y Defea, 2017).

OBJETIVOS

Objetivo General

- Establecer una línea base para la colección de referencia de micro gasterópodos de la provincia Bocas del Toro, República de Panamá.

Objetivos Específicos

- Identificar micro gasterópodos de la Provincia de Bocas del Toro a nivel de familia, género y especie.
- Recopilar información sobre la alimentación de micro gasterópodos en el Archipiélago de Bocas del Toro.
- Generar una base de datos de micro gasterópodos de la provincia de Bocas del Toro, con fotomicrografías que ilustran sus características morfológicas.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

La provincia de Bocas del Toro se encuentra al occidente de la República de Panamá entre los 8°30' y 9°40' de latitud norte, 82°56' y 81°8' de longitud oeste. Con una extensión de 8 917 km², limita con el Mar Caribe al norte, al sur con la Provincia de Chiriquí, al este con la Provincia de Veraguas y al oeste con la República de Costa Rica (Ver Figura No. 1). Es influenciada por un clima húmedo muy característico de esta zona, con un promedio de 300 mm de lluvias anuales y con períodos secos cortos en los meses de marzo, septiembre y octubre. Debido a su orografía, los vientos alisios no tienen influencia sobre el territorio, está afectada por los fuertes vientos de las tormentas en el Caribe norte (Rodríguez *et al.*, 1993; INRENARE, 1995; Guzmán y Guevara, 1998; Spalding, 2013).

El archipiélago de Bocas del Toro se compone de dos lagunas semicerradas, la Laguna de Chiriquí y la Bahía de Almirante, fuertemente influenciadas por grandes ríos que promueven el aumento de clorofila (D'Croz *et al.*, 2000). La presencia de bosques inundados en la costa, de bosques de manglar y de praderas de pastos marinos contribuye en la retención de sedimentos. Esto crea un hábitat esencial para el desarrollo de arrecifes de coral y de especies asociadas, encontrándose así un 87% de las especies de micro gasterópodos registradas en el Caribe de Panamá (Spalding, 2013; Rodríguez y O'Dea, 2015).

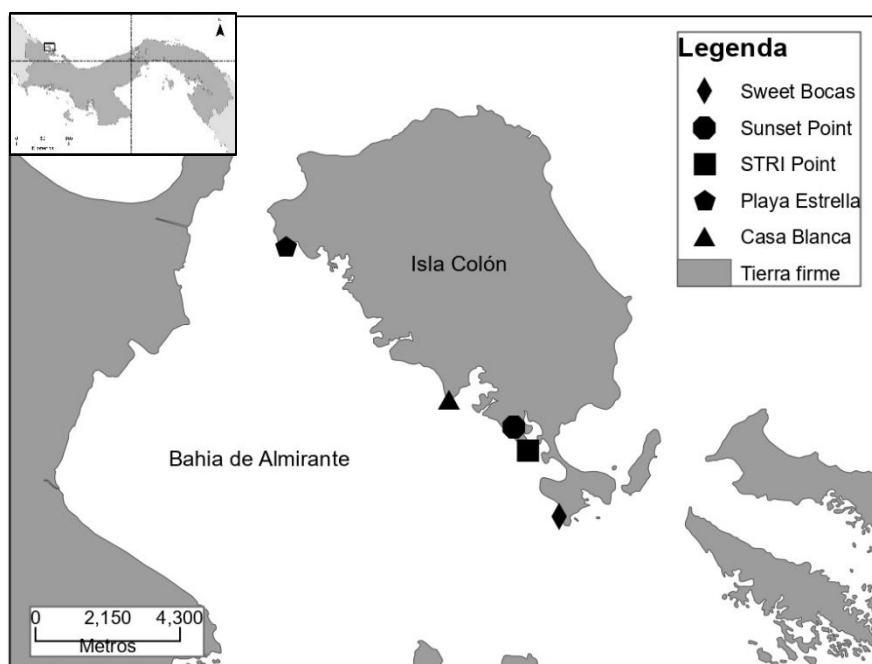


Figura No. 1. Mapa del Archipiélago de Bocas del Toro. Fuente: ArcMap.

2.2 Toma de datos

Se establecieron cinco sitios de colecta, Sunset Point (9.355833; -82.266278) y Casa Blanca (9.363222; -82.28375). Parte del material fue extraído durante investigaciones previamente realizadas por Fredston-Hermann *et al.*, (2013) en el que se estableció una línea base de macro moluscos de sitios modernos y fósiles (Holoceno) para determinar las variaciones en las poblaciones antes y después de los cambios producidos por el hombre. También se utilizaron muestras colectadas por Cramer *et al.*, (2017) durante un estudio en el que se determinaron los cambios producidos por la reducción de la herbivoría debido a la previa disminución de las poblaciones de peces loro y erizos de mar.

Se recolectaron bultos de sedimentos y núcleos de corales entre 3 y 5 m de profundidad. Los núcleos, tubos de aluminio de 10 cm de diámetro y de 6 m de longitud, fueron impulsados con un martillo hacia el interior del arrecife, a través de snorkeling o equipo de buceo autónomo SCUBA. Se realizaron dos muestreos en cada ambiente: arrecife de coral, pastos marinos o fondos de sedimentos finos. Cada núcleo se dividió en segmentos

para extraer el material y se midió la penetración en el arrecife y la compresión del sedimento (Sadler, 2016; Cramer *et al.*, 2017).

2.3 Preparación de las muestras en laboratorio

El núcleo, es un cilindro de aluminio de 2 pulgadas de diámetro (Ver Figura No. 115) que una vez es extraído del fondo con el material sedimentario, se corta en segmentos transversales de 1 m de longitud (Ver Figura No. 116) y luego cada segmento era cortado longitudinalmente. El material era extraído de cada segmento de 5 cm de longitud (aquí referido como muestra) y tamizado en gradientes de 2 a 0.5 mm de diámetro. Las muestras eran posteriormente secadas en el horno y pesadas, mientras que los micro gasterópodos enteros y fragmentos eran sorteados (Geiger *et al.*, 2010).

2.4 Identificación y datos alimenticios de los micros gasterópodos

Para facilitar el entendimiento de la descripción de las características de los caparazones, se muestran diagramas creados a partir de imágenes propias donde se indican las distintas características principales (Ver Figura No.3 y Figura No.4). Los nombres de las características se han basado en diversos libros de texto (Tejeira *et al.*, 2010; Tunnel *et al.*, 2016.) Los organismos eran identificados a nivel taxonómico hasta nivel de familia, género y especie utilizando la literatura de Tunnel *et al.*, 2010 y Tejeira *et al.*, 2016. Con el objetivo de establecer una colección base de micro gasterópodos de Bocas del Toro, además enlistamos los géneros con información de la dieta extraída del trabajo de Todd (2001). A cada grupo se le asignó una clasificación trófica basada en estudios previos (Ver Cuadro No. 1).

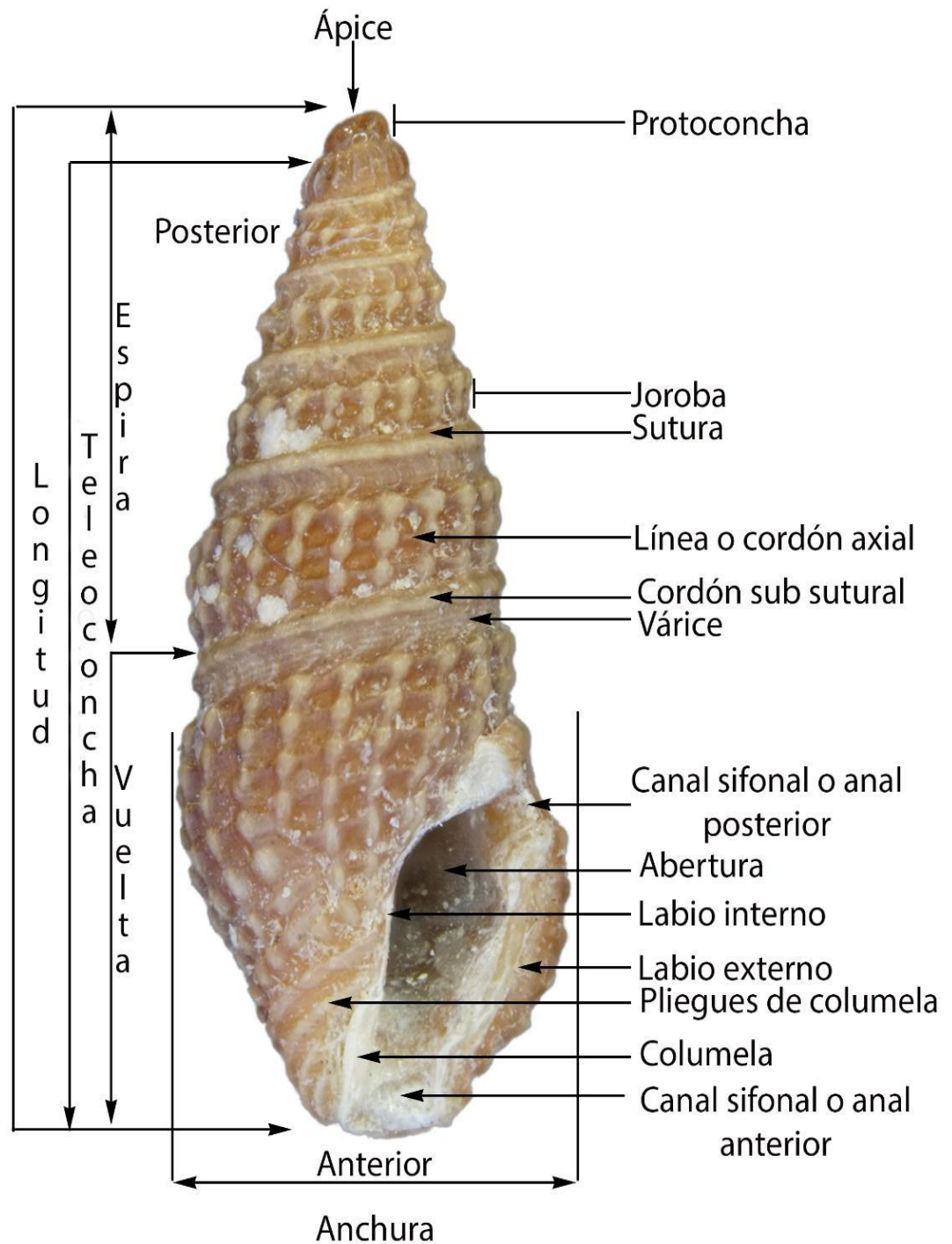


Figura No. 2. Diagrama para identificar las diferentes partes del caparazón de la especie de micro gasterópodo.

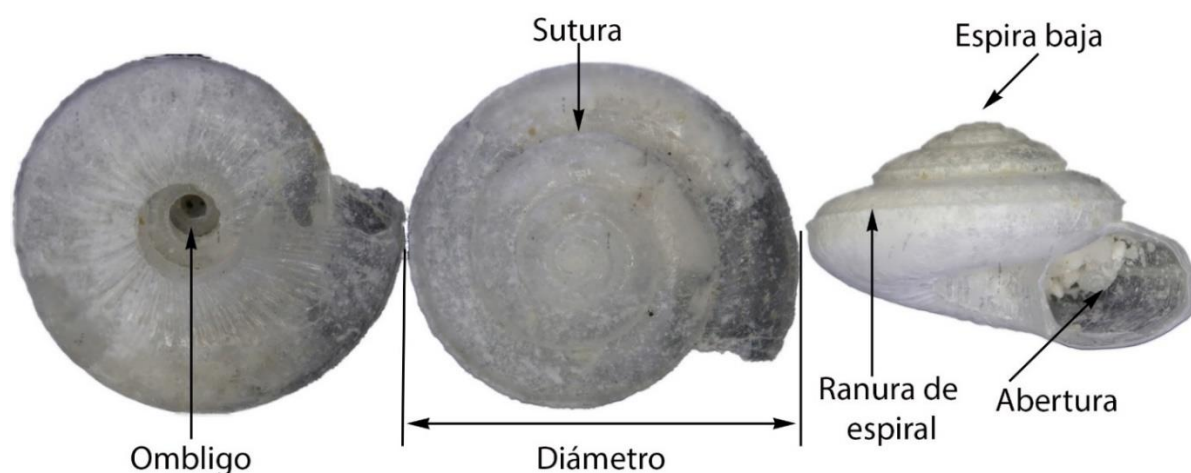


Figura No. 3. Diagrama para identificar las diferentes partes del caparazón de la especie de microgasterópodo.

Cuadro No. 1. Clasificación trófica de los microgasterópodos de Bocas del Toro (Todd, 2001).

Tipos de alimentación	Abreviación	Descripción
Suspensívoros	SU	Se alimentan de partículas en suspensión.
Omnívoros herbívoros	HO	Se alimentan de macro herbívoros, omnívoros no selectivos, se alimentan de epifauna asociada a macro algas.
Herbívoros en sustrato de grano fino	HM	Micro algívoros, detritívoros, micrófagos y depósito de sedimentos no selectivos. También se incluye aquí una mezcla de categorías de herbívoros no HR y HP, incluidos los que viven en sustratos de madera o manglar.
Herbívoro en sustrato duro	HR	Herbívoros en roca, escombros o sustratos de coral.
Herbívoros en plantas o sustratos de algas	HP	Micro y macro algívoros y detritívoros en sustratos de macro algas y pastos marinos.
Depredadores carnívoros	CP	Depredadores que se alimentan de macro organismos sedentarios y móviles y también que ingieren foraminíferos. Aquí se incluyen los carroñeros que, con solo algunas excepciones conocidas, también son depredadores, desplazándose facultativamente cuando la carroña está presente (Britton y Morton 1994).

Carnívoros móviles	CB	Depredadores que se alimentan de animales sedentarios, y típicamente clónicos (corales y otros cnidarios, esponjas, ascidias). Incluyendo ectoparásitos sobre presas sedentarias o móviles relativamente más grandes.
--------------------	----	---

2.5 Análisis estadísticos

Los resultados se analizaron utilizando el programa Excel 2016 de Microsoft Office Professional Plus 2016. A través del mismo se generaron gráficos que permitieron demostrar la diversidad de hábitos alimenticios que presentan las diferentes especies de micro gasterópodos que componen la colección carnívoros móviles, depredadores carnívoros, herbívoros en plantas o sustratos de algas, herbívoro en sustrato duro, herbívoros en sustrato de grano fino, omnívoros herbívoros y suspensívoros.

CAPÍTULO III. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Identificación de los micros gasterópodos

Como resultado de los muestreos y el análisis de las muestras colectadas en los sitios de Sunset Point, Casa Blanca, Playa Estrella y Sweet Bocas, de un total de 300 muestras se logró identificar 42 individuos hasta nivel taxonómico de especies, además se identificaron 77 géneros, 47 familias, 13 órdenes y 23 súper familias. Los sitios de muestreos presentaron diversos ecosistemas tales como: bosques de manglar, praderas de pastos marinos, fondos de arena y arrecifes de coral. Cabe resaltar que este estudio se ha basado únicamente a especies de micro gasterópodos.

Basado en los registros bibliográficos de las especies del laboratorio del Doctor Aarón O'Dea, hemos podido comparar las especies que componen la colección. Dando como resultado de un total de 84 géneros, 54 han sido reportados para el Caribe de Panamá, 17 no han sido reportados, 5 han sido reportados únicamente para el lado pacífico de Panamá. En cuanto a las especies, de un total de 42, 15 han sido reportadas en el Caribe de Panamá y un total de 27 especies de micro gasterópodos no han sido reportados hasta el momento para Panamá (Ver cuadro No. 2 en Anexo).

Estudios realizados en distintos puntos del Caribe de Panamá como el Archipiélago de Guna Yala, Punta Galeta en la provincia de Colón y Bocas del Toro, han demostrado un alto número de especies de gasterópodos. Un total de 534 especies de moluscos fueron colectadas por Olsson y Ginty en el año 1958 en la provincia de Bocas del Toro. En el año 1969, Radwin, en la provincia de Colón, colectó 292 especies de gasterópodos. En la Isla Escudo de Veraguas de la Comarca Ngabe Bugle, Caicedo colectó 40 especies de gasterópodos en el año de 1981 y por último en la comarca de Guna Yala, el Archipiélago de las Mulatas, 305 gasterópodos fueron colectados por Caicedo en el año 1984. Cabe destacar que, en estas investigaciones se han colectado algunas especies de micro gasterópodos, pero su enfoque general ha sido moluscos y gasterópodos de mayor tamaño.

3.2 Información de la dieta de micro gasterópodo

Basado en los grupos funcionales establecidos por Todd, 2001, podemos indicar que de los 77 organismos, 23% son carnívoros móviles, 23% son carnívoros predadores, 21% poseen hábitos alimenticios en herbivoría sobre rocas, 17% se alimentan de plantas o sustratos de algas, 7% suspensívoros, 3% omnívoros herbívoros, 2% herbívoros en sustrato de grano fino y por último 4% géneros a los que no se les ha podido asignar un grupo funcional (Ver Figura No. 2). La colección de micro gasterópodos del Archipiélago de Bocas del Toro se compone en su mayoría de especies que son depredadoras móviles, los cuales se alimentan de organismos sedentarios y clónicos como corales, cnidarios, esponjas y ascidias. De igual forma, lo componen depredadores sobre presas sedentarias o móviles relativamente más grandes (Todd, 2001).

Los resultados difieren de lo reportado por Caicedo (1984) que, en estudios realizados en el Archipiélago de las Mulatas en Kuna Yala, donde obtuvo un mayor porcentaje de individuos herbívoros tanto macro como micro gasterópodos y en menor porcentaje especies que se alimentan de clónicos como corales, cnidarios, esponjas y ascidias. En parte, esto es debido a la diversidad y abundancia de especies que habitan los arrecifes de coral que se desarrollan dentro de la Bahía de Almirante y que forman un hábitat predilecto que puede albergar a una gran cantidad de especies (Guzmán y Guevara 1998). Por otra parte, existen varias familias de gasterópodos parásitos como Eulimidae Philippi, 1853 que comprenden parásitos de equinodermos únicamente (Takano y Kano, 2014). Muchas de las familias de micro gasterópodos poseen diversos grados de asociación y simbiosis con corales, antozoos, poliquetos, crustáceos, equinodermos y briozoos, entre las que podemos mencionar: Epitoniidae, Eulimidae, Triphoridae, Cerithiopsidae, Pyramidellidae, Trochoidea y Vitrinellidae (Scarabino. *et al.*, 2006).

Cabe destacar que de los 77 géneros que componen la colección, 13 poseen dos tipos de hábitos alimenticios entre los que se mencionan ***Modulus sp.*** Gray, 1842, ***Bulla sp.*** Linnaeus, 1758, ***Neritina sp.*** Lamarck, 1816, ***Cerithium sp.*** Bruguière, 1789, ***Smaragdia viridis*** (Linnaeus, 1758), ***Diodora sp.*** Gray, 1821, ***Hemimarginula dentigera*** (Heilprin, 1889), ***Lucapina sp.*** G. B. Sowerby I, 1835, ***Lucapinella sp.*** Pilsbry, 1890, ***Littorina sp.*** Férussac, 1822, ***Williamia sp.*** Monterosato, 1884, ***Haplocochlias nunezi*** Espinosa,

Ortea y Fernández-Garcés, 2005, *Cheilea equestris* (Linnaeus, 1758). Los géneros o especies, cuya dieta está marcada con un (*), no han sido estudiados específicamente, por ende, se le asigna la dieta de la familia en general (Fredston-Hermann *et al.*, 2010) (Ver Figura No.2).

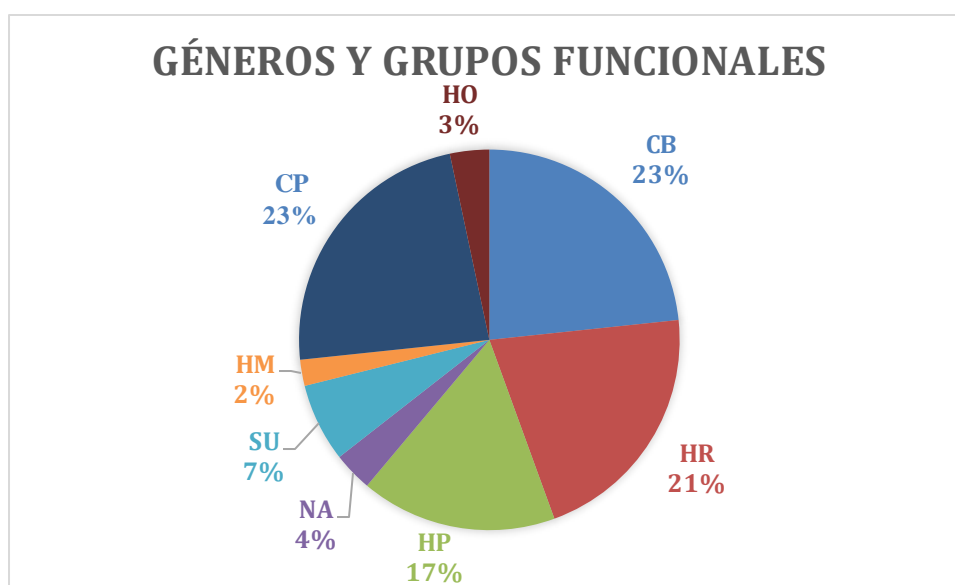


Figura No. 4. Número de géneros de la colección y los grupos funcionales. CP: carnívoros predadores, HR: herbivoría sobre rocas, CB: carnívoros móviles, HP: depredan plantas o sustratos de algas, SU: suspensívoros, HO: omnívoros herbívoros, HM: herbívoros en sustrato de grano fino, NA: no se le ha asignado un grupo funcional.

3.4 Arreglo taxonómico y características morfológicas de los taxones.

Orden CAENOCASTROPODA

Súper familia CERITHIOIDEA

Familia EPITONIIDAE Berry, 1910 (1812)

Son conocidos como caracol escalera debido a las costillas axiales presentes en la mayoría de las especies. Se les considera hermafroditas protándricos (el macho puede cambiar de sexo una vez que la hembra muere o no encuentre hembras para reproducirse). Organismos carnívoros, que se alimentan de anémonas de mar y corales en los cuales son hospedadores, algunos de manera específica. Su caparazón es delgado y esbelto, cónico con numerosas vueltas, ápice agudo, sin ombligo, superficie principalmente lisa o pulida de color blanco. Con costillas laminares, a menudo

incorrectamente llamadas varices, de numerosos verticilos, con una abertura alrededor y costillas axiales o costillas regulares. Las vueltas de la tele concha son generalmente circulares y convexas, aunque en algunas especies son planas. Presentan diferentes tonos entre gris, amarillo y chocolate (Keen, 1971; Abbott, 1974; Tunnel *et al.*, 2010; Beechey, 2018).

***Epitonium* sp.** Röding, 1798. (Ver Figura No. 5).

Caparazón de 4.7 mm de largo, color blanco amarillento, algo transparente, delgado, de forma cónica, con costillas fuertes que crecen en espiral, presentes entre las costillas que a veces no se tocan, con una abertura redonda y el borde el mismo eje que el del caparazón. Protoconcha de 2.5 vueltas (Abbott, 1974). Sitio de colecta: Casa blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 5. *Epitonium* sp. Röding, 1798.

Cycloscala echinaticosta (d'Orbigny, 1842) (Ver Figura No. 6)

Caparazón de 4.9 mm de largo, color blanco, frágil, ampliamente umbilicado, verticilos a veces separados, excepto por el contacto de las costillas axiales estriadas o callosas, la abertura es redonda. Protoconcha de 2 vueltas. Moderadamente común 1 a 200 brazas (Abbott, 1974). Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 6. *Cycloscala echinaticosta* (d'Orbigny, 1842).

Familia MODULIDAE P. Fischer, 1884.

Organismos bentónicos, que habitan generalmente en campos de pastos marinos de *Halodule wrighti* Ascherson, 1868, *Syringodium filiforme* Kützinger, 1860 y *Thalassia testudinum* K.D.Koenig, 1805 que son hábitats con un denso crecimiento epífito, en el que estos organismos atrapan los detritos. Algunas especies se pueden encontrar entre corales. Presentan un caparazón turbinado en forma de copa, algo plano, de tamaño mediano, más ancho que alto, consta de 5-6 espirales angulados muy convexos, presenta un ombligo pequeño, pero profundo. La protoconcha está compuesta por dos vueltas con cinco o seis crestas espirales. La abertura es ovalada y la columela profundamente cóncava y terminada con un callo profundo u grieta con forma similar a un diente (Houbrick, 1980; Rehder, 1981; Tunnel *et al.*, 2010; Landau, 2014).

Modulus modulus (Linnaeus, 1758). (Ver Figuras No. 7, 8, 9.)

Caparazón que presenta diferentes coloraciones que van desde blanco, blanco amarillento, con puntos, manchas o líneas, oscuras o cremas. Presenta una escultura de espiral baja, con cordones espirales marcados, la columela con un diente fuerte en la base. Apertura pequeña, circular; labio externo afilado, lijado dentro, con callo columelar poco desarrollado. Canal sifonal estrecho a ausente. (Tunnel *et al.*, 2010; Landau, 2014). Tamaño de las muestras Figura No. 7: diámetro 2.9mm, altura 2.4mm. Sitio de colecta: Casa blanca. Ecosistema: pasto marino. Figura No. 8: diámetro 4.9mm, altura 3.4mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 9: diámetro 4mm, altura 2.8mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/HP**.



Figura No. 7. *Modulul modulul* (Linnaeus, 1758).



Figura No. 8. *Modulul modulul* (Linnaeus, 1758).



Figura No. 9. *Modulul modulul* (Linnaeus, 1758).

Familia PLANAXIDAE Gray, 1850.

Una pequeña familia de gasterópodos con cerca de 22 especies en todo el mundo. Estos animales son en su mayoría marinos y generalmente se encuentran en la costa rocosa en los trópicos y subtrópicos (Healy & Wells, 1998). Sus hábitats son intermareales, donde se agrupan bajo las rocas. La cáscara es variable y relativamente pequeña, alta y cónica sin un verdadero ombligo. La abertura es de ancha y ovalada a redonda. El borde externo de la abertura es grueso y muestra una muesca o callo sifonal. En *Fossarina*, el borde externo de la abertura puede ser grueso o algo grueso y muestra poca o ninguna evidencia de una apertura sifonal (Tunnel *et al.*, 2010).

***Fossarus* sp.** Philippi, 1841. (Ver Figura No. 10).

Caparazón de 2.8 mm, de color blanco opaco, de forma algo globosa, con crecimiento en espiral con espira baja y la última vuelta más larga. Protoconcha de 1.5 vueltas, algo bajas. La apertura es circular. El margen de la columela es algo recto. Labio externo redondo y ondulado. Sin ombligo, pero muestra un canal sifonal delgado y poco profundo (Abbott, 1974). Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **HR**.



Figure No. 10. *Fossarus* sp. Philippi, 1841.

Súper familia Triphoroide

Familia CERITHIOPSIDAE H. Adams & A. Adams, 1853.

Son organismos de tamaño diminuto a pequeño que se relacionan mucho con la Familia Triphoridae por su apariencia, aunque sus espirales se abren hacia la derecha (dextralmente), con un patrón de espirales y costillas axiales. Las variaciones ornamentales en la protoconcha contribuyen en la identificación de las especies. El labio externo no se expande y no presenta varices en la tele concha. La dieta se basa en esponjas, la probóscide larga permite que la boca alcance su alimento, y la rádula se ha modificado para adaptarse a este método de alimentación. Estos organismos tienen una distribución mundial, que ocurre desde el Ártico a los Trópicos y desde el intermareal a aguas profundas (Abbott, 1974; Keen, 1971; Rehder, 1981; Wells, 1998; Tunnel *et al.*, 2010; Marshall, 1978; Beechey, 2018).

***Cerithiopsis* sp.** Forbes & Hanley, 1850. (Ver Figuras No. 11, 12, 13).

Organismos mayormente tropicales, que presentan un caparazón corto por su ancho, poco verticilado; cáscaras columnares con una pequeña abertura, canal anterior evidente, generalmente de color marrón. Presenta una escultura de tres o cuatro cuerdas espirales

en cada espiral de la tele concha, con una espiral extra revelada en la última espiral. En las especies con tres espirales expuestas en cada verticilo, la espiral cuarta está oculta por el siguiente verticilo y está expuesta solo en el último verticilo (Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Las muestras presentan diferentes tamaños, Figura No. 11: 2.1mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 12: 2.8m. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 13: 2.9mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 11. *Cerithiopsis* sp. Forbes & Hanley, 1850.



Figura No. 12. *Cerithiopsis* sp. Forbes & Hanley, 1850.



Figura No. 13. *Cerithiopsis* sp. Forbes & Hanley, 1850.

Seila adamsii (H. C. Lea, 1845). (Ver Figuras No. 14, 15, 16.)

Caparazón presentan una docena de espirales. Largo, delgado, de forma cónica, de color marrón oscuro a marrón anaranjado claro, y se caracteriza por 3 cordones espirales fuertes y cuadrados en cada espiral (4 en el último espiral). Base de la cáscara lisa, cóncava. Abertura estrecha y con forma algo cuadrada, labio exterior frágil, ondulado y afilado, sutura indistinta (Abbott, 1974; Tunnel *et al.*, 2010). Las muestras presentan diferentes tamaños, Figura No.14: 6.6mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 15: 5.3mm. Sitio de colecta: Sunset point. Ecosistema: arrecife Figura No. 16: 3.3mm. Sitio de colecta: Sunset point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 14. *Seila adamsii* (H. C. Lea, 1845).



Figura No. 15. *Seila adamsii* (H. C. Lea, 1845).



Figura No. 16. *Seila adamsii* (H. C. Lea, 1845).

Familia NEWTONELLIDAE Korobkov, 1955

Retilaskeya bicolor (C. B. Adams, 1845). (Ver Figuras No. 17, 18, 19).

Caparazón predominantemente de color marrón amarillento, con protoconcha de 2.5 vueltas y base marrón oscura a marrón anaranjado. Color de tele concha uniformemente marrón claro, forma cónica alargada, esbelta, escultura en tele concha de hilos en espiral atravesados por costillas axiales. Caparazón de 10 a 14 espirales, suturas distintas, abertura subcircular, labio externo delgado, canal sifonal corto. Espiral de lados rectos, dando a la cáscara un perfil alto y triangular. Vértices de tele concha más pequeño con cordón subsutural liso y estrecho y dos filas de espirales inferiores de cuentas redondeadas conectadas por unas nervaduras axiales débiles. Abertura estrecha, algo cuadrada con un canal sifonal estrecho y poco profundo, que crece hacia atrás. Habita en arena a lo largo de la costa hasta profundidades de aproximadamente 65 m (Tunnel *et al.*, 2010; Redfern, 2013). Las muestras presentan diferentes tamaños, Figura No. 17: 5.7mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Figura No. 18:

6.7mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 19:
5.3mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de
alimentación: **NA**.



Figura No. 17. *Retilaskeya bicolor* (C. B. Adams, 1845).



Figura No. 18. *Retilaskeya bicolor* (C. B. Adams, 1845).



Figura No. 19. *Retilaskeya bicolor* (C. B. Adams, 1845).

Familia TRIPHORIDAE Gray, 1847

Es una familia de pequeños moluscos, que generalmente miden entre 5 y 10 mm de longitud y se alimentan, principalmente, de esponjas. Se caracterizan por una morfología radial distintiva, con una espira alta y con muchas vueltas, canal sifonal puede ser largo o corto y canal o muesca de abertura posterior. Se pueden encontrar desde mares cálidos o fríos, hasta las profundidades intermareales y las abisales, pero su mayor diversidad se presenta en la zona submareal intermareal y aguas someras tropicales y templadas (Abbott, 1974; Keen, 1971; Wells, 1998; Tunnel *et al.*, 2010; Fernández *et al.*, 2013; Beechey, 2018).

Iniforis turristhormae (Holten, 1802). (Ver Figuras No. 20, 21, 22, 23, 24.)

Caparazón de 4 a 6 mm de largo, color blanco amarillento con bandas espirales de color marrón. Forma alta, cónica, estrecha, escultura de 2 crestas de cuentas en cada espiral de tele concha. Protoconcha presenta de 2.5 a 3.5 vueltas, con nervios axiales cruzados por 2 hilos espirales en cada espiral nuclear, abertura circular con 2 canales prominentes de abertura posterior. Habita en ambientes calcáreos (Redfern, 2013). Las muestras presentan diferentes tamaños, Figura No. 20: 6.1mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 21: 4.2mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Figura No. 22: 5mm, Figura No. 23: 5.7mm. Sitio de colecta: Sunset point. Ecosistema: arrecife. Figura No. 24 5.9mm. Sitio de colecta: Sunset point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB***.



Figura No. 20. *Iniforis turristhormae* (Holten, 1802).



Figura No. 21. *Iniforis turrithomae* (Holten, 1802).



Figura No. 22. *Iniforis turrithomae* (Holten, 1802).



Figura No. 23. *Iniforis turrithomae* (Holten, 1802).



Figura No. 24. *Iniforis turrithomae* (Holten, 1802).

Triphora calva Faber & Moolenbeek, 1991. (Ver Figura No. 25).

Organismos de caparazón pequeño, de forma cónica, presenta una vuelta en la protoconcha, de forma lisa y acera de 8 vueltas en la tele concha. El caparazón emerge gradualmente desde la vuelta 3, las costillas axiales le dan una forma reticulada al caparazón. En la última vuelta, las tres espirales se marcan de igual forma, y son cruzados por alrededor de 18 costillas axiales marcadas igualmente, produciendo nudos cuadrados en las intersecciones. Apertura algo larga, que se cierra en la parte anterior, formando una muesca anal y en la parte posterior se forma un canal anal. Presenta una coloración chocolate rojiza, oscura y manchas blancas, la parte interna de la abertura es de color amarillento con tonos naranjas (Faber & Moolenbek, 1991). Tamaño del caparazón 6.6mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB***.



Figura No. 25. *Triphora calva* Faber & Moolenbeek, 1991.

***Triphora* sp.** Blainville, 1828. (Ver Figura No. 26).

Caparazón de 4.7 mm de largo, con espirales que crecen en contra de las manecillas del reloj en la mayoría de las especies (concha siniestral), muy pequeña y esbelta, con colores que contribuyen a la identificación. Apertura semicircular, con canal sifonal corto, curvado hacia atrás, ligeramente emarginado, parte superior casi o completamente cerrada. Presenta una escultura de filas en espiral en abalorios prolijos, a menudo unidos por hilos axiales, el número de espirales presentes una vez es un adulto se reconoce por la expansión del borde exterior de la abertura, es ampliamente variable dentro de una especie de esta familia (Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB***.



Figura No. 26. *Triphora* sp. Blainville, 1828.

Orden HAMINOEA

Súper familia BULLOIDEA

Familia **BULLIDAE** Gray, 1827.

Son un grupo de organismos, no muy amplio, con un solo género, que se distribuyen en todo el mundo, especialmente en aguas tropicales y con algunas especies en aguas templadas. Se pueden encontrar en sustratos fangosos, de arena y entre campos de algas, por lo general suelen ser nocturnos y durante el día se entierran en el sustrato. Con un caparazón en forma de burbujas, lisas, algunas especies presentan líneas axiales de crecimiento, grandes y sólidas, presenta una columela con callos, pero sin pliegues. Estos organismos no pueden proteger su cuerpo completamente dentro de la concha (Burn & Thompson, 1998; Malaquías & Reid, 2007).

Bulla sp. Linnaeus, 1758. (Ver Figuras No. 27, 28).

Se distribuye a nivel mundial con algunos organismos de aguas templadas, habitan las zonas intermareales, fondos de arena, lodo, grava, algas, pastos marinos y profundidades de hasta 70 m. Presentan un caparazón generalmente de colores claros, miden entre 2 a 5 mm de largo, termina en una apertura uniformemente arqueada. Basado en el autor que describió el género, sólo especies con la apertura de misma longitud del caparazón y la espira oculta dentro del caparazón o en la parte superior son incluidos en este género (Malaquías & Reid, 2007). Las muestras presentan diferentes tamaños, Figura No. 27: 4.2mm, Figura No. 28: 4.7mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 27. *Bulla* sp. Linnaeus, 1758.



Figura No. 28. *Bulla* sp. Linnaeus, 1758.

Súper familia HAMINOEIDEA

Familia **HAMINOEIDAE** Pilsbry, 1895.

Las conchas son delgadas y frágiles, estrechamente cilíndricas a ampliamente ovadas, translúcidas a casi transparentes cuando están vivas, pero generalmente opacas cuando están muertas. Las conchas suelen ser suaves, pero pueden tener estrías finas en espiral o líneas de crecimiento axial. La espira está hundida y puede tener una pequeña perforación o estar completamente cubierta. La parte posterior más estrecha de la abertura, generalmente, se extiende más allá de la espira. La columela es suave y sin pliegues y la abertura es típicamente más larga que la propia cáscara (Tunnel *et al.*, 2010).

***Haminoea* sp.** Turton & Kingston [in Carrington], 1830. (Ver Figura No. 29.)

Organismo de color oliva translúcida y pálida en animales vivos. Caparazones, generalmente de color blanco lechoso. Superficie lisa salvo líneas de crecimiento axial. Ápice cubierto por una callosidad blanca amarillenta (Redfern, 2013). Tamaño del

caparazón 5.4mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 29. *Haminoea* sp. Turton & Kingston [in Carrington], 1830.

Haminoea antillarum (d'Orbigny, 1841) (Ver Figura No. 30).

La mitad inferior del labio exterior se extiende considerablemente. Columela fuertemente cóncava. Esculturas de estrías onduladas en forma de espiral cruzadas por arrugadas líneas de crecimiento axial (Redfern, 2013). De color blanco amarillento, translúcido. Labio columelar cóncavo, ombligo cubierto. Habita en zonas epifaunal, se encuentran con frecuencia a profundidades de 0 a 2 m. Es un organismo omnívoro. Es incapaz de retraerse totalmente en el caparazón (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño del caparazón 3.2mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP***.



Figura No. 30. *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841).

Haminoea succinea (Conrad, 1846). (Ver Figura No. 31).

Caparazón de 3 mm de largo, color blanco opaco, con forma oblonga-ovalada, cilíndrica, abertura alargada, líneas axiales y espirales muy finas, espira del caparazón algo recta, ápice hundido, engullido por la espiral del caparazón. Abertura es ligeramente más amplia

o abultada en la parte anterior del caparazón, labio inferior ligeramente abultado hacia atrás. Columela en ángulo, ligeramente girada hacia atrás, produciendo un canal liso y un ombligo como grieta (Tunnel *et al.*, 2010). Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **HP***.



Figura No. 31. *Haminoea succinea* (Conrad, 1846).

Atys riiseanus Mörch, 1875. (Ver Figura No. 32).

Color blanco translúcido en conchas frescas, opaco en conchas más viejas y gastadas. Forma subcilíndrica. Escultura lisa con líneas espirales en el ápice y la base, núcleo hundido, engullido por una cresta fuerte de espiral. Abertura alargada, ligeramente ancha en la parte superior, estrecha hacia el centro, abocinada en la parte anterior (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 4.3mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 32. *Atys riiseanus* Mörch, 1875.

Familia TORNATINIDAE P. Fischer, 1883

La familia Skeneidae comprende un conjunto polifilético de caracoles pequeños, en su mayoría blancos, de caparazón sin nácar, que siguen siendo muy poco conocidos (Herbert, 2015). Los miembros son todos pequeños y blancos, sin patrones de color. Los skeneiformes se pueden encontrar en diversos entornos, desde aguas poco profundas hasta profundidades batiales (Okutani, 2000). En las zonas submareales intermareales y adyacentes (Sasaki, 2008).

Acteocina candeï (d'Orbigny, 1841). (Ver Figura No. 33).

Caparazón sólido, blanco, algo en forma de huso con una protoconcha saliente de 1.5 vueltas. Una carina espiral está presente en el hombro justo debajo de la sutura. Columela con una sola cresta espiral (Abbott, 1974). Apertura alargada, estrecha en la parte posterior y amplia en la parte anterior. Labio externo delgado. La columela engrosada, angulada, con un pliegue canalizado engrosado y retorcido (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 2.4mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 33. *Acteocina candeï* (d'Orbigny, 1841).

Acteocina lepta Woodring, 1928. (Ver Figura No. 34).

Protoconcha parcial o completamente expuesta, enrollada casi en ángulo recto al eje de la tele concha. La espira puede ser baja, casi plana, con una cresta espiral delgada justo debajo de la sutura y otra en el hombro. Crestas separadas por un canal cóncavo en el que unos pocos surcos espirales débiles cruzan líneas de crecimiento axial que a veces se fortalecen en hilos oblicuos. La sección transversal del canal aparece como una muesca en la parte superior del borde exterior. Espirales del cuerpo de caras planas a ligeramente convexas, predominantemente opacas. Columela con un solo pliegue

(Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 1.9mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 34. *Acteocina leptae* Woodring, 1928.

Orden CERITHIIMORPHA

Súper familia CERITHIOIDEA

Familia CERITHIIDAE Fleming, 1822

Presentan una distribución mundial muy común en zonas tropicales y subtropicales, de aguas poco profundas y algunas especies en aguas profundas. Ocupan una variedad de hábitats como pastos marinos, arrecifes de coral, bosques de manglar, fondos de arena y estuarios. La dieta de estos organismos se basa en sedimentos finos o detritos y micro algas. Presentan sexos separados y sus huevos son anclados al sustrato a través de un cordón gelatinoso. Este grupo se caracteriza por tener un canal anterior en forma de pico, poco desarrollado. La tele concha está generalmente esculpida con filas de nódulos espirales o costillas axiales que pueden producir aspecto de perlas (Keen, 1971; Abbott, 1974; Tunnel *et al.*, 2010; Beechey, 2018).

***Bittium* sp.** Gray, 1847. (Ver Figura No. 35).

Caparazón pequeño, esbelta, aguja alta y cuerpo pequeño. Espirales con varices presentes. Núcleo de alrededor 3 espirales liso y vidrioso. Apertura ovalada, canal anterior amplio y robusto. Escultura de las costillas axiales, anuladas por hilos en espiral que se hinchan en cuentas en las costillas. Color crema claro, naranja pálido y cuentas blancas (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 5.3 mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 35. *Bittium* sp. Gray, 1847.

Bittium varium (Pfeiffer, 1840). (Ver Figura No 36).

Caparazón mide de 4 a 5 mm, espira alta y esbelta. Los primeros verticilos alcanzan su punto más ancho justo por encima de la sutura, con los dos últimos verticilos más convexos de perfil. Los cordones espirales cruzan las costillas axiales para formar cuatro o cinco filas de cuentas redondeadas en cada espiral, y la espiral del cuerpo está distorsionada por una varice hinchada. Las cuentas se desvanecen debajo de la periferia, y hay varios cordones espirales en la base. Las conchas frescas varían en color, desde el blanco grisáceo hasta las conchas de color marrón púrpura oscuro, a menudo en la base, con una variedad blanca y cuentas de colores más claros. La columela está teñida de marrón, y una mancha bronceada adyacente a la varice es visible en la profundidad de la abertura (Redfern, 2001). Tamaño de la muestra 4.2 mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 36. *Bittium varium* (Pfeiffer, 1840).

***Cerithium* sp.** Bruguière, 1789. (Ver Figura No. 37).

Con un tamaño de 4 mm, son muy escasos los estudios ecológicos y algunos revelan que las especies varían en su distribución vertical en la costa. Comúnmente se les encuentra en poblaciones de alta densidad, donde se ubican en posiciones estratégicas alimentándose de micro algas y detritus. La mayoría de las especies tienen un lapso de vida de aproximadamente un año y el desove ocurre generalmente desde finales de invierno a principios de verano. Presentan muchas variables en cuanto al color de concha, forma, tamaño y escultura, lo cual es un rasgo común en la mayoría de las especies y hace que la identificación de individuos a nivel de especie a menudo sea difícil. Se caracterizan por ser organismos muy polimórficos en cuanto a las vueltas del ápice (Keen, 1971; Houbbrick, 1974; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Tamaño de la muestra 5 mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HM/HR**.



Figura No. 37. *Cerithium* sp. Bruguière, 1789.

Orden CYCLONERITIDA

Súper familia NERITOIDEA

Familia NERITIDAE Rafinesque, 1815

Esta familia presenta una distribución, principalmente tropical y subtropical, con algunos representantes en aguas templadas. Son comunes en las costas rocosas, arrecifes de coral y pastos marinos. Se alimentan de algas que encuentran sobre la superficie de las rocas. Los sexos en esta familia son separados, la fertilización es interna y los huevos son depositados en cápsulas sobre las rocas. El caparazón posee variables colores y patrones que van desde negra, grisácea o chocolatosa. Entre las características que distinguen a las neritas tenemos la forma globular de la concha, la cubierta de la columela, que es un área callosa con pústulas (pequeñas protuberancias) o lirada (líneas o crestas) o aplanada. La apertura tiene forma de media luna (Keen, 1971; Abbott, 1974; Tunnel *et al.*, 2010; Beechey, 2018).

Neritina virginea (Linnaeus, 1758). (Ver Figura No. 38).

De caparazón liso, brillante, con 2.9 mm de tamaño. Muy variable en el patrón de color y en los tonos negros, morados, rojos, blancos, líneas torcidas de oliva, puntos, manchas, rayas como cebra, y algunas veces con bandas espirales. Área parietal lisa, convexa, blanca a amarillo y con un número variable de dientes pequeños e irregulares en el borde interior. Abertura globular con gran cuerpo (Abbott, 1974; Tunnel *et al.*, 2010). Se les encuentra, usualmente en hábitats de agua salobre, dulce y oceánico (Keen, 1971). Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HO/HR**.



Figura No. 38. *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758).

Smaragdía viridis (Linnaeus, 1758). (Ver Figura No. 39, 40).

Caparazón alargado, espira baja o deprimida. Columela con dientes muy pequeños. Exterior usualmente verde brillante con marcas blancas en forma de pétalo debajo de la sutura. Parches blancos a veces extensos, parcialmente ribeteados con púrpura oscuro (Abbott, 1974). También pueden ser marrón púrpura oscuro con manchas blancas. Escultura brillante lisa, abertura en forma de media luna con 7 a 9 dientes en el borde interior, borde externo delgado y afilado, columela plana. Habita en el pasto marino y la zona intermareal hasta 20 metros de profundidad (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de las muestras, Figura No. 39: 5.2 mm y Figura No. 40: 3.4mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HO/HP**.

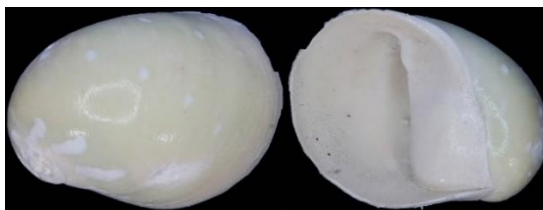


Figura No. 39. *Smaragdía viridis* (Linnaeus, 1758).



Figura No. 40. *Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758).

Orden LEPETELLIDA

Súper familia FISSURELLOIDEA

Familia FISSURELLIDAE Fleming, 1822

Organismos muy conocidos por la abertura que ocurre en diferentes formas y lugares en el caparazón, la cual es utilizada para absorber agua y al mismo tiempo eliminar desechos. Presentan una distribución cosmopolita, usualmente se encuentran desde ecosistemas someros, hasta profundidades de 1000 m. Habitan en sustratos rocosos, grietas, o entre otros organismos como esponjas incrustantes y algas. Poseen diferentes hábitos de alimentación como la herbivoría sobre algas, carnívoros, algunas depredan especialmente sobre foraminíferos, mientras que otros se alimentan de esponjas y detritos (Farfante, 1943; Ward, 1966; Keen, 1971; Ghilsen *et al.*, 1975; Fretter & Graham, 1976; Bretos, 1978; McLean & Kilburn, 1986; Herbert, 1988; Aktipis, 2010).

Diodora sp. Gray, 1821. (Ver Figura No. 41).

Caparazón algo moderado, con una leve pendiente anterior que a veces es cóncava, que puede ser liso o muy ornamentada con costillas radiales o cordones espirales. La protoconcha con una escultura lineal y concéntrica, la selenizone es bastante corta y solo están presentes en la etapa juvenil del organismo. El foramen es bordeado posteriormente en la superficie interna por un callo ancho y truncado, la escultura radial marcada por costillas primarias y secundarias (Keen, 1971, Abbott, 1974; Rehder, 1981; Hickman, 1998; McLean & Geiger, 1998). Tamaño de la muestra diámetro de 4 mm y altura de 1.6mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 41. *Diodora* sp. Gray, 1821.

Diodora cayenensis (Lamarck, 1822). (Ver Figura No. 42).

Caparazón de forma ovada. Orificio de forma oval a triangular, estrechado hacia el extremo anterior, a veces parcialmente con bordes negros. La vista lateral muestra un pico secundario cerca del centro del orificio. Pendiente posterior ligeramente convexa u ocasionalmente jorobada, pendiente anterior recta o ligeramente convexa. Margen denticulado por costillas radiales de tamaño irregular, y por crestas concéntricas que producen nódulos de fuerza variable. Interior blanco brillante, con callo excavado detrás de truncamiento. La coloración varía entre muy maculado con marrón, con barras marrones sobre manto o en la etapa temprana de crecimiento tiene rayas negras en las conchas (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra con un diámetro de 5 mm y altura de 1.8mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 42. *Diodora cayenensis* (Lamarck, 1822).

Diodora jaumei Aguayo & Rehder, 1936. (Ver Figura No 43).

Caparazón de color de blanco con hilos color verde olivo, superficie interior blanca brillante, forma cónica, altura moderada. Esculturas alternas de costillas pequeñas y grandes, intersectadas por hilos concéntricos que forman nódulos donde se cruzan, en pares de dientes pequeños y grandes que corresponden a los nervios radiales, pendientes típicamente rectas, pero pueden ser ligeramente convexas, con una superficie

opaca, un vértice caracterizado por un botón romo colocado detrás del orificio redondeado (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra con diámetro de 3.9mm y altura de 1.6mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 43. *Diodora jaumei* Aguayo & Rehder, 1936.

Hemimarginula dentigera (Heilprin, 1889). (Ver Figura No. 44).

Caparazón de forma ovada, con ranura anterior estrecha. Ápice de conchas juveniles ubicadas hacia el extremo posterior, con protoconcha marrón o violeta curvada hacia un lado. Concha adulta deprimida, con ápice más cerca del centro. Escultura gruesa de costillas radiales con pomos, separadas por varias costillas menores. Las dos costillas posteriores al ápice son más blancas y prominentes, con el exterior en otro lugar de color grisáceo a amarillento. Interior brillante y de color similar, con escultura exterior visible (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra con diámetro de 3.4mm y altura de 1.6mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 44. *Hemimarginula dentigera* (Heilprin, 1889).

Lucapina sp. Sowerby, 1835. (Ver Figura No. 45).

Caparazón delgado, forma cónica y baja. El ápice se encuentra en la parte anterior a la mitad, orificio bastante grande y redondeado. Margen finamente crenulado. La coloración es blanca, pálida y con manchas de color crema rojiza (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra: diámetro de 4.4mm y altura de 1.4mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 45. *Lucapina* sp. Sowerby, 1835.

***Lucapinella* sp.** Sowerby, 1835. (Ver Figura No. 46).

El caparazón es deprimido, irregular en los extremos internos y el margen posterior ligeramente elevado. Ápice subcentral, con una fisura grande, oval u oblonga y esculturas de costillas radiales imbricadas. Las partes internas del organismo no pueden ser protegidas totalmente por el caparazón. Se encuentran en zonas cálidas y aguas tropicales de América del Norte, América del Sur, Pacífico Oriental y Atlántico Occidental (McLean, 1967; Keen, 1971, Abbott, 1974). Tamaño de la muestra un diámetro de 3.8 mm y altura de 1.3mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/CB**.



Figura No. 46. *Lucapinella* sp. Sowerby, 1835.

Rimula frenulata (Dall, 1889). (Ver Figura No. 47).

Caparazón de color blanco, frágil. El ápice a menudo se extiende más allá de la pendiente posterior corta. Escultura reticular de costillas radiales y cordones concéntricos marcadas con la misma intensidad, con pequeños nódulos en los puntos de intersección. Pequeñas roscas radiales también se presentan entre las costillas. La fisura se estrecha hacia adelante del caparazón (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra con un diámetro de 4.1mm y alto de 1.7mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **HR***.



Figura No. 47. *Rimula frenulata* (Dall, 1889).

Orden LITTORINOMORPHA

Súper familia CALYPTRAEOIDEA

Familia CALYPTRAEIDAE Lamarck, 1809

La mayoría vive en sustratos sólidos, como caparazones de animales muertos, donde se amoldan al caparazón, de igual forma, se pueden encontrar en hábitats arenosos o fangosos intermareales y en aguas más profundas. Son solitarios, pero algunos forman acumulaciones de conchas sobre conchas, con machos pequeños apilados sobre hembras más grandes. Muchos caparazones de organismos no muestran escultura, aunque algunas muestran vueltas en espirales que luego desaparecen y se vuelven aplanadas u ovales, de gran apertura y ápice en o cerca del margen. Las conchas son bajas y anchas con una espira pequeña u obsoleta y una repisa interna en la parte posterior del caparazón (Keen, 1971; Abbott, 1974; Hoagland, 1977; Tunnel *et al.*, 2010; Beechey, 2018).

Calyptraea centralis (Conrad, 1841). (Ver Figura No. 48).

Caparazón cónico de lados rectos, ápice de color blanco puro en el centro, pequeño, minúsculo, enrollado y brillante. Está unida al interior de la concha y es plana, surge cerca del centro del caparazón y se extiende hasta el borde. La abertura basal con un diafragma o tabique espiral interno que tiene un borde columelar torcido (Abbott, 1974). En algunas especies, los machos se asocian a las hembras únicamente para época de reproducción. De tamaño pequeño (hasta 5 mm). Ápice pequeño, subcentral, con alrededor de 2 espirales (Wyatt, 1961). Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **SU**.



Figura No. 48. *Calyptraea centralis* (Conrad, 1841).

***Crepidula* sp.** Lamarck, 1799. (Ver Figuras No. 49, 50).

Organismos sedentarios y filtradores. Presentan caparazón en forma de lapa, ápice enrollado en el extremo posterior, interior con una plataforma que cubre la porción posterior del cuerpo blando. Las características físicas de estos organismos como por ejemplo la descripción del caparazón (en las que se ha basado este estudio) no son suficientes para determinar hasta la especie (Keen, 1971; Abbott, 1974; Hoagland, 1977; Beechey, 2018). Tamaño de las muestras. Figura No. 49: 3.8mm; Figura No. 50: 4.6mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **SU**.



Figura No. 49. *Crepidula* sp. Lamarck, 1799.



Figura No. 50. *Crepidula* sp. Lamarck, 1799.

Eratoidea Gill, 1871.

***Hespererato* sp.** Schilder, 1933. (Ver Figura No. 51).

Organismos de caparazón sólido, y liso. Perfil similar a una pera, tiene una espira baja, la protoconcha consta de 1.5 vueltas. Abertura estrecha, bordeada por unos trece dientes pequeños en el interior del labio exterior. Un diente cerca de la parte superior del labio interno, con uno o dos dientes sobre un pequeño pliegue en la base de la columela. Labio externo con una fila de 14 dientes, color blanco, pero a menudo se desvanece a crema (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra de 4.7mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CB**.

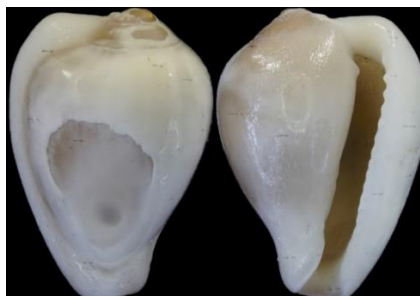


Figura No. 51. *Hespererato* sp. Schilder, 1933.

Súper familia LITTORINOIDEA

Familia LITTORINIDAE Children, 1834

Caparazón pequeño, ovalado y cónico, usualmente sin ombligo (Abbott, 1974). De color variable, a menudo se compone de rayos axiales polimórficos amarillos, chocolates o rojos. Las especies de esta familia suelen ser muy variables entre la etapa juvenil y adulta. La apertura varía entre ovalada, redondeada o cuadrada. Usualmente se les encuentra sobre sustratos duros en la franja del litoral. Se alimentan de algas microscópicas y epifitas. (Rehder 1981; Tunnel *et al.*, 2010; Redfern, 2013).

***Littorina* sp.** Férussac, 1822. (Ver Figura No. 52).

Muchos autores se han basado en diferencias en la rádula, órganos reproductivos y hábitos de desove. En cuanto a características morfológicas del caparazón, son muy ligeras las diferencias que se han descrito. Caparazón liso, de color blanco en el fondo, con manchas de color chocolate oscuro y de forma variable. La apertura es amplia y ovalada. La sutura está bien marcada entre cada vuelta. Protoconcha de 2.5 vueltas

(Keen, 1971). Tamaño de la muestra 4.5mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/HM**.



Figura No. 52. *Littorina* sp. Férussac, 1822.

Súper familia RISSOOIDEA

Familia RISSOINIDAE Stimpson, 1865

Abundantes organismos a nivel mundial, presentes en todos los mares, desde el Ártico y la Antártida hasta los trópicos, pero son particularmente comunes en el Mediterráneo y el Atlántico nororiental. Habitan las zonas intermareales, sobre el sustrato, en arrecifes de coral, algas y rocas. Por lo general se alimentan de diatomeas o micro algas y son muy móviles. Aquellos que viven en áreas protegidas generalmente se alimentan de foraminíferos y son menos móviles. De caparazón pequeño a diminuto, de forma oval o cilíndrico, principalmente axiales, en espiral en algunos, o axiales con hilos en espiral en los espacios intermedios. Con una apertura que tiende a desarrollar un pico anterior, labio sinuoso interno. Concha pequeña y de color blanco, con costillas axiales fuertes o débiles, ocasionalmente con líneas finas incisas en espiral. Apertura semilunar (Kosuge, 1965; Ponder, 1968; Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018).

***Rissoina* sp.** d'Orbigny, 1840. (Ver Figuras No. 53, 54, 55).

Caparazón pequeño, generalmente de color blanco, translúcido, con costillas axiales que se hacen notar más en las últimas vueltas, con líneas finas en espiral y apertura semilunar (Kosuge, 1965; Ponder, 1968; Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Tamaño de las muestras; Figura No. 53: 2.4mm, Figura No. 54: 2.6mm, Figura No. 55: 4.8mm. Sitio de colecta: Sunset Point y Casa Blanca. Ecosistema: arrecife y pasto marino. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 53. *Rissoina* sp. d'Orbigny, 1840.



Figura No. 54. *Rissoina* sp. d'Orbigny, 1840.



Figura No. 55. *Rissoina* sp. d'Orbigny, 1840.

Phosinella pulchra (C. B. Adams, 1850). (Ver Figura No. 56).

Caparazón con protoconcha de dos vueltas erectas. Primeras vueltas o espiras de la teleconcha tienen dos líneas de cordones espirales y van aumentando la cantidad en las últimas espirales. Filas de cuentas en espiral justo debajo de la sutura. Cordones espirales moldeados en la base. Labio externo engrosado considerablemente. Conchas

blancas, generalmente con bandas espirales de color marrón pálido por debajo de la sutura y por debajo de la periferia del cuerpo espiral (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.5mm. Sitio de colecta: Sunset point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HP***.



Figura No. 56. *Phosinella pulchra* (C. B. Adams, 1850).

Zebinella decussata (Montagu, 1803). (Ver Figura No. 57).

Caparazón con protoconcha de 2.5 vueltas. Las espirales de la tele concha son en lo mínimo convexas. Las costillas axiales son pocas y se definen mejor en las primeras espirales. Los hilos espirales son más marcados en las primeras espirales, luego se vuelven débiles a la mitad y nuevamente se hacen más marcados en las últimas espirales. El caparazón presenta coloraciones entre blanco u amarillo (Tunnel *et al.*, 2010; Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.4mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HP***.



Figura No. 57. *Zebinella decussata* (Montagu, 1803).

Zebinella princeps (C. B. Adams, 1850). (Ver Figura No. 58).

Organismos pueden llegar a medir hasta 15mm. Caparazón es de color blanco opaco, de forma cónica, escultura de cuerdas axiales y espirales, escultura axial bastante fuerte más allá de las primeras vueltas espirales, más débil en la base, aspecto de celosía en la base. Hábito en ambientes calcáreos. La protoconcha tiene 2.5 vueltas, blancas y lisas (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 4.5mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HP***.



Figura No. 58, *Zebinella princeps* (C. B. Adams, 1850).

Familia ZEBINIDAE Coan, 1964.

Presentan una distribución en mares tropicales y subtropicales a nivel mundial en muchas de sus especies. Desde que fueron introducidos, se les ha considerado como similar de la familia Rissoinidae (Forbes, 1850), a pesar de que existen registros que los diferencian desde el período Jurásico. Son organismos con una concha pequeña, con forma ovalada-cónica o alargada-cónica, sin nervios axiales o trinquetes espirales, se pueden formar dos o tres nódulos dentados en el interior del labio externo, a menudo son brillantes, lisos u opacos (Ponder, 1985; Conti *et al.*, 1993; Keen, 1971; Abbott, 1974; Kaim, 2004; Ciscione *et al.*, 2016; Beechey, 2018).

Zebina browniana (d'Orbigny, 1842). (Ver Figuras No. 59, 60, 61, 62).

Coloración variable entre blanco translúcido, crema claro y manchas crema o naranja. Caparazón de forma cónica, alargada, liso, algo plana, con 7 vueltas, sutura poco profunda y algo marcada. Abertura ovalada, algo estrecha, labio externo engrosado. Habitan en zonas de pastos marinos (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de las muestras Figura No. 59: 4.3mm. Figura No. 60: 4.4mm, Figura No. 61: 4.3mm, Figura No. 62: 4mm Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 59. *Zebina browniana* (d'Orbigny, 1842).



Figura No. 60. *Zebina browniana* (d'Orbigny, 1842).



Figura No. 61. *Zebina browniana* (d'Orbigny, 1842).



Figura No. 62. *Zebina browniana* (d'Orbigny, 1842).

Schwartziella catesbyana (d'Orbigny, 1842). (Ver Figura No. 63).

Caparazón de color blanco opaco o amarillento, concha alargada, cónica, escultura generalmente de verticilos ligeramente redondeados que poseen de 11 a 14 cuerdas axiales finas y delgadas. Protoconcha de 2.5 vueltas lisas, pequeña, puntiaguda, alejado del tele concha. Abertura ovalada, canalizada posteriormente, redondeada anteriormente, área parietal ensanchada en la espalda, adultos con diente de prominente en el interior del labio externo muy engrosado (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 3.6mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 63. *Schwartziella catesbyana* (d'Orbigny, 1842).

Stosicia aberrans (C. B. Adams, 1850). (Ver Figura No. 64).

Caparazón de forma ovoide, con espira alargada, sólido, con espiral y axial. Los cordones espirales y las costillas axiales se entrecruzan y forman nódulos redondeados. La abertura es ovoide, con un canal sifonal profundo debajo y tres nódulos internos dentro del labio externo. Columela es curva, con un callo engrosado. Presenta una coloración blanca, algo pálida y amarillenta (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra de 5.1mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP**.



Figura No. 64. *Stosicia aberrans* (C. B. Adams, 1850).

Familia TRUNCATELLIDAE Gray, 1840

***Truncatella* sp.** Risso, 1826. (Ver Figura No. 65).

Caparazón de forma cilíndrica alargada y, en la forma adulta, con los verticilos superiores arrancados. Por lo general, es translúcido, brillante bronceado, liso o con costillas axiales finas. Abertura rodeada de una varice engrosada (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 5.1mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HP.**



Figura No. 65. *Truncatella* sp. Risso, 1826.

Sper familia TONNOIDEA

Familia CYMATIIDAE Iredale 1913.

Organismos de caparazón de forma ovalada a fusiforme, relativamente gruesa y fuerte. Pueden ser de espiras elevadas y agudas. Escultura bien marcada o lisa, con costillas espirales, varices, nódulos o pueden ser lisos. El periostraco presenta coloración amarillenta, olivo y fibroso. La abertura puede ser ovalada, corta o larga, amplia. Labio externo tanto liso como dentado, labio interno con callo y arrugas. Son organismos carnívoros, que, con ayuda de una sustancia ácida en la saliva, pueden penetrar el

caparazón de otros gasterópodos, bivalvos, equinodermos y ascidias. Habitan la zona de mareas y aguas profundas, con fondos arenosos y rocosos. La reproducción es dioica, fecundan internamente y luego los huevos son depositados en el sustrato (Tejeira *et al.*, 2016).

Monoplex martinianus (d'Orbigny, 1847). (Ver Figura No. 66).

La transición de protoconcha a tele concha se muestra en la concha de larvas recolectadas vivas. Escultura adulta más fina, más regular. Lirados en columela y la pared parietal, similar, pero con un fondo de color chocolate en vez de naranja (Redfern, 2013). Labio externo liso, de color bronce, translúcido, presenta pliegues que se levantan débilmente. Canal sifonal corto ligeramente recurvado y amplio. Tamaño de la muestra 3.3mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 66. *Monoplex martinianus* (d'Orbigny, 1847).

Súper familia TRUNCATELLOIDEA

Familia VITRINELLIDAE Bush, 1879.

***Vitrinella* sp.** C. B. Adams, 1850. (Ver Figura No. 67).

Caparazón delgado, transparente, forma comprimida, con ombligo presente, entre 5 y 7 espirales semicirculares. Abertura oblicua y el labio externo delgado. El caparazón se compone entre 5 y 7 vueltas en espiral. Tamaño de la muestra 3.8mm de diámetro. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **HR**.



Figura No. 67. *Vitrinella* sp. C. B. Adams, 1850.

Súper familia VANIKOROIDEA

Familia HIPPONICIDAE Troschel, 1861

La protoconcha varía en forma, pero es típicamente neritimorfa. La apertura es semicircular. El ápice se encuentra posterior al centro y de igual a la curva posterior. La escultura varía de suave a gruesa con laminillas concéntricas irregulares y crestas radiales. Estos moluscos secretan una plataforma calcárea sobre un sustrato, mientras disfrutan de una existencia sésil con excepción de su etapa planctónica (Ponder, 1998). Se alimentan del detrito, material fecal de otros moluscos. Se les encuentra sobre otros gasterópodos y sustratos duros en el exterior de la plataforma continental (Tunnel *et al.*, 2010).

Hipponix incurvus (Gmelin, 1791). (Ver Figura No. 68).

Caparazón con espirales usualmente con cuerdas de espiras pequeñas, pero que pueden ser con frecuencia lisas. Escultura de líneas de crecimiento pequeñas, irregulares y redondeadas que son cruzadas por numerosos cordones espirales que pueden ser redondeados o finos. Varias costillas espirales, algunas más grandes, fuertes ondulaciones en las áreas de conchas más viejas (Abbott, 1974). Organismos que se desarrollan a través de una etapa planctotrófica, la cual ha ayudado a que se disperse desde Carolina del Norte hasta Brasil (Leal, 1991; Ríos, 1994, 2009; Simone, 2002, Soares, 2016). Habita sobre sustratos duros, principalmente corales de aguas poco profundas (Ríos, 1994, 2009; Simone, 2002, Soares, 2016). Tamaño de la muestra 3.6mm. Sitio de colecta: STRI Point y Playa Estrella. Ecosistemas: arrecife de franja y sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **SU**.



Figura No. 68. *Hipponix incurvus* (Gmelin, 1791).

Cheilea equestris (Linnaeus, 1758). (Ver Figura No. 69).

Protoconcha de dos vueltas y media de color chocolate pálido, que se enrolla casi en ángulo recto al eje de la tele concha. Espiral embrionaria de la concha larvaria rugosa por líneas irregulares levantadas. Posteriormente con espiras en zigzag. El exterior es de color blanco cremoso, corrugado por irregulares ondulaciones que se cruzan por varias costillas radiales. Interior blanco, liso, con proyecciones centrales (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 3.6mm. Sitio de colecta: STRI Point y Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/SU**.



Figura No. 69. *Cheilea equestris* (Linnaeus, 1758).

Familia EULIMIDAE Philippi, 1853.

Organismos que han llamado mucho la atención debido a que son un grupo muy diverso de gasterópodos parásitos y a sus estrategias parasitarias. Sus hospederos son específicamente equinodermos, encontrándose así en las cinco clases de equinodermos. Se distribuyen a nivel mundial, desde aguas someras hasta la plataforma continental o donde se encuentre el hospedero. Usualmente son de color blanco o transparente, aunque en las especies de mayor tamaño son de color crema o chocolate. Algo característico en la familia es la espira con una leve desviación. La sutura no está muy marcada y generalmente presenta bandas de colores translúcidos, que varía entre las especies (Rehder, 1981; Tunnel *et al.*, 2010; Takano & Kano, 2014; Beechey, 2018).

***Melanella* sp.** Bowdich, 1822. (Ver Figura No. 70).

Cáscara alargada, blanca, con una superficie lisa y brillante. Vertilicios numerosos, ligeramente convexos. Ápice se puede o no inclinar hacia un lado. No presentan ombligo (Abbott, 1974). Las especies de *Melanella* son típicamente parásitos de las holoturias (dendrochirotida y aspidochirotida), que viven como ectoparásitos o endoparásitos y, rara vez, como ambos (Warén 1983). El rango de profundidad se extiende desde el sublitoral hasta las profundidades abismales, de manera similar a sus huéspedes holoturios (Santos & Díaz, 2017). Tamaño de la muestra 5.4mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 70. *Melanella* sp. Bowdich, 1822.

Familia VERMETIDAE Rafinesque, 1815.

Grupo pequeño que habita en aguas tropicales y templadas. Su caparazón crece de forma irregular, adaptándose al sustrato donde se encuentra. De igual forma desarrolla una estructura calcárea conocida como tubo de alimentación, la cual varía de acuerdo con la disponibilidad de alimento y las corrientes. Se alimentan de partículas en suspensión, para la cual utilizan redes de mocos o cilios que atrapan el alimento (Morton, 1965; Hadfield, 1970; Keen, 1971; Abbott, 1974; Hughes & Lewis 1974; Schiaparelli & Cattaneo-Vietti, 1999).

***Thylacodes* sp.** Guettard, 1770. (Ver Figura No. 71).

Cáscara adherente, frecuentemente solitaria, tubular, torcida irregularmente, con 3-5 nódulos longitudinales, abertura redondeada, columela no plicada, pero frecuentemente particionada internamente perpendicular al eje. (Tryon & Pilsbry, 1879). Tamaño de la muestra 4.7mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **SU**.



Figura No. 71. *Thylacodes* sp. Guettard, 1770.

***Petaloconchus* sp.** Lea, 1843. (Ver Figura No. 72).

Se pueden identificar debido a las dos capas calcáreas conocidas como láminas espirales, que divergen de la columela o cuelgan del margen superior del tubo. Son organismos suspensívoros y su crecimiento irregular responde a la dirección de las corrientes y a la disponibilidad de alimento (Abbott, 1974). Tamaño de las muestras 7mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **SU**.



Figura No. 72. *Petalocnchus* sp. Lea, 1843.

Orden NEOGASTROPODA

Súper familia BUCCINOIDEA

Familia COLUMBELLIDAE Swainson, 1840.

Son organismos que, a pesar de ser pequeños, rara vez se les encuentra en tamaños microscópicos, su caparazón es generalmente fusiforme y sólido. Se encuentran en abundancia en la zona de mareas, sobre todo en piscinas de mareas bajas, en donde raspan el sustrato en busca de animales pequeños de los cuales se alimenta. Apertura ovalada a estrecha. La pared parietal, generalmente, es lisa, labio externo fuerte, a menudo con o sin dentículos y de igual forma el labio interno no siempre presenta

callosidad, no posee el umbilicus. Espirales nucleares pequeños, lisos, canal sifonal corto, recto, pero el sifón carnosos muy largo (Keen, 1971; Abbott, 1974).

Zafrona idalina (Duclos, 1840). (Ver Figura No. 73).

La protoconcha de 1.5 espiral encima de otra espira más grande, más convexa, a menudo con tonos rosa. Los verticilos adultos aumentan rápidamente a un ancho cuerpo convexo. Algunos caparazones tienen unas nervaduras axiales débiles que se desvanecen en la espiral del cuerpo, mientras que otras son casi totalmente sin escultura axial. Ambas formas tienen una serie de ranuras en espiral en la base. Hay alrededor de ocho dientes dentro del labio exterior, que se fortalecen hacia la parte superior de la abertura. Una cresta más fuerte cerca de la entrada al canal sifonal se combina con una hinchazón en la base de la columela, sobre la cual hay un fuerte pliegue interno. El borde del callo columelar levemente elevado. La cáscara es predominantemente naranja rosáceo, a veces bastante translúcida, con estrechas bandas espirales de manchas blancas y naranja-marrones alternas a ambos lados de la sutura y en la periferia del cuerpo. Puede haber algunos puntos con un fondo marrón detrás del labio exterior engrosado. El opérculo pequeño y frágil está casi lleno y es translúcido con un tinte amarillo-marrón (Redfern, 2001). Tamaño de la muestra 6.5mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HO**.



Figura No. 73. *Zafrona idalina* (Duclos, 1840).

***Costoanachis* sp.** Sacco, 1890. (Ver Figura No. 74).

Cáscara fusiforme, con costillas axiales prominentes en la espiral del cuerpo y con rasguños en espiral entre las costillas. Columela débilmente denticulada (Abbott, 1974). Especie sinónima ***Anachis* sp.** H. Adams & A. Adams, 1853 Tamaño de la muestra

6.6mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 74. *Costoanachis* sp. Sacco, 1890.

Parvanachis obesa (C. B. Adams, 1845). (Ver Figuras No. 75, 76).

Organismo de coloración variable, desde gris mate hasta amarillo chocolatoso, con bandas espirales irregulares, de tonos marrón oscuro. Forma ovalada y obesa, espirales ligeramente convexos con nervios axiales ventriculares que terminan en la base. Escultura espiral de nervios encontrados entre las costillas axiales, pero completos en el área basal, abertura oblicua, denticulada en la superficie interna del labio exterior engrosado, columela recta, presente muesca anal (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de las muestras Figura No. 75: 4.6mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife Figura No. 76: 4.3mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **CP**.

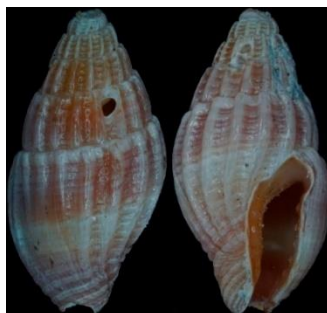


Figura No. 75. *Parvanachis obesa* (C. B. Adams, 1845).



Figura No. 76. *Parvanachis obesa* (C. B. Adams, 1845).

Familia NASSARIIDAE Iredale, 1916 (1835)

Organismos que en su mayoría presentan escultura muy marcada, costillas axiales y varices muy notables y predominan sobre las espirales, nódulos muy marcados. Hendidura profunda en la base de la última vuelta. Sutura profunda, abertura redondeada o semi circular (Tejeira *et al.*, 2016).

***Nassarius* sp.** Duméril, 1805. (Ver Figura No. 77).

Caparazón de color blanco amarillento, con o sin líneas naranjas. Protoconcha redondeada y lisa, de 1.5 vueltas. Espira aguda, costillas espirales finas que cruzan las axiales, más notables en la base de la última vuelta donde bordean la hendidura que rodea el sifón y la abertura del canal anterior. Costillas axiales bien marcadas, más bien son varices que se ven más claras en su filo. Abertura con labio externo semi circular, de borde engrosado externamente. La hendidura interna en el extremo posterior donde confluyen los dos labios sin canalizar el borde (Tejeira *et al.*, 2016). Tamaño de la muestra 4.7mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 77. *Nassarius sp.* Duméril, 1805.

Antillophos sp. Woodring, 1928. (Ver Figura No. 78).

Protoconcha de 1.5 vueltas, lisas y de color blanco, redondeada, no muy fina. Presenta entre 10 y 12 costillas axiales, que forma pequeños nódulos con los cordones espirales. De color blanco amarillento. Canal sifonal angosto y abertura amplia y ovalada (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra: 5.2mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP***.



Figura No. 78. *Antillophos sp.* Woodring, 1928.

Familia NATICIDAE Guilding, 1834

Caparazón porcelanado, de forma globosa a ovalada y algo cónica. Presenta una espira baja, cónica de pocas vueltas y la última es más grande e inflada, con ápice plano y liso. Abertura entera, grande, con forma semi circular u ovalada, estrecha y angular en el extremo superior, ancha y redondeada en el inferior. Labio externo delgado, liso y convexo, el interno prácticamente recto, con callo. Se alimentan de bivalvos o gasterópodos enterrados u ocultos bajo arena o fango. Utilizan el pie y con la secreción de ácidos de la proboscis, taladran el caparazón de las presas (Tunnel. *et al.*, 2010; Tejeira *et al.*, 2016).

***Naticarius* sp.** Duméril, 1805. (Ver Figura No. 79).

Caparazón de forma globosa, de espira baja y con una sutura poco profunda, pero bien marcada. De color variable entre crema claro, oscuro y manchas rojizas en el labio interno. Abertura grande, recta en el labio interno, ovalado en el labio externo y delgado. No presenta ombligo. Tamaño de la muestra 3.8mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP***.



Figura No. 79. *Naticarius* sp. Duméril, 1805.

Familia PISANIIDAE Gray, 1857

Muy relacionado a Buccinidae.

***Hesperisternia* sp.** J. Gardner, 1944. (Ver Figura No. 80).

Las conchas de las playas se tornan blancas, mostrando a veces estrechas bandas marrones entre los cordones (Redfern, 2013). Escultura axial de cuerdas axiales redondeadas. Escultura o costillas espirales onduladas en verticilos de teleconcha, cuerpo espiral con numerosos cordones espirales. Hilos finos tanto axiales como espirales encontrados en la superficie del caparazón, la apertura es ovalada, labio externo grueso. Canal sifonal poco profundo, estrecho y corto. Son organismos depredadores (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 5.9mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 80. *Hesperisternia* sp. J. Gardner, 1944.

Familia CLATHURELLIDAE H. Adams & A. Adams, 1858

Concha de pequeña a mediana, fusiforme a ampliamente fusiforme, rampa sub sutural, generalmente separada de forma poco clara. Escultura mayoritariamente fuerte, habitualmente cancelada, sin pliegue sub sutural. Superficie del caparazón a menudo microgranular. Apertura con forma de pera, estrecha en la base y redondeada en la parte alta. No hay verdaderos pliegues en la columela. Canal sifonal bien expresado, moderadamente largo. El canal sifonal profundo y a menudo (sub) tubular. Protoconcha típicamente multi espiral, hasta seis verticilos, generalmente suave con los últimos verticilos arrugados, cuando es paucispiral, la protoconcha suele ser lisa o estriada en espiral, a veces con la carinación restante en la última parte (Bouchet *et al*, 2011).

***Nannodiella* sp.** Dall, 1919. (Ver Figura No. 81).

Caparazón de espiral alta y base truncada, la protoconcha de 1.5 vueltas diminutas, globular, primera o segunda últimas vueltas del verticilo presentan una quilla angular. Apertura larga, estrecha, con un seno anal prominente que sobresale lateralmente (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 3.6mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 81. *Nannodiella* sp. Dall, 1919.

Familia **MANGELIIDAE** P. Fischer, 1883.

Es un grupo de gasterópodos de tamaño pequeño a moderado, con caparazón generalmente liso y blanco, ocasionalmente coloreado, con fuertes trenzas en la columela y forma ovalado en la mayoría de las especies. Presentan un engrosamiento externo del labio externo (margen) que es de donde se deriva el nombre de la familia. Su espira puede ser alta, baja o interna (Keen, 1971; Abbott, 1974; Bouchet *et al.*, 2011).

***Vitricythara* sp.** Fargo, 1953. (Ver Figura No. 82).

Protoconcha de 2 vueltas. Caparazón alargado, algo esbelto, crece en espiral, canal sifonal cuerdas axiales cruzadas o canceladas. Costilla oblicua como pliegues que están atravesados por hilos levantados, lo que hace que las costillas sean nodulosas. La abertura se extiende hasta la mitad del caparazón, labio exterior grueso y labio interno liso y curvo. Caparazón de color blanco ceniciento a marrón rojizo (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 5.9mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 82. *Vitricythara* sp. Fargo, 1953.

***Glyphoturris* sp.** Woodring, 1928. (Ver Figura No. 83).

Forma estrechamente fusiforme, aguja alta, espirales convexas, escultura variable (nervada o reticulada), generalmente finamente estriada en espiral. Seno generalmente profundo y estriado. El labio interno y externo no presentan denticulaciones (Abbott, 1974). Caparazón con verticilos angulosos. De siete a nueve costillas se ensanchan en extensiones triangulares en el hombro. Costillas cruzadas por numerosos cordones espirales e hilos de fuerza variable (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 4.4mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 83. *Glyphoturris* sp. Woodring, 1928.

Glyphoturris rugirima (Dall, 1889). (Ver Figura No. 84).

Protoconcha de 2.5 vueltas que se expanden rápidamente, con nervios axiales oblicuos en desarrollo, en espiral final. Concha robusta, con verticilos angulosos. De siete a nueve costillas se ensanchan en extensiones triangulares en el hombro. Costillas cruzadas por numerosos cordones espirales e hilos de fuerza variable. Angulación secundaria cerca del centro del cuerpo espiral formada por otro cordón más fuerte, con varios cordones espirales nodulosos en la base. Los organismos vivos tienen una superficie delicadamente granulosa o esmerilada, pero esto puede aparecer como una micro escultura reticular o puede faltar por completo en los caparazones vacíos. Seno anal ancho y poco profundo. Cáscara de color blanco cremoso con banda sub sutural de color marrón anaranjado y un color similar entre las costillas en la mitad inferior de la espiral del cuerpo (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.4mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 84. *Glyphoturris rugirima* (Dall, 1889).

Ithycythara lanceolata (C. B. Adams, 1850). (Ver Figura No. 85).

Pequeña protoconcha redondeada de 2,5 verticilos, con estrías axiales débiles y la quilla mediana, desarrollo en espiral final. La escultura se fortalece en la primera espiral de la tele concha, con nervios axiales inclinados que cruzan la periferia en ángulo. Posteriormente, de seis a ocho costillas axiales angostas alineadas de espiral en espiral. Periferia de costillas con nódulo en forma de grano. Por encima de la cual, una pequeña hinchazón da al perfil, un perfil ligeramente convexo. El débil hilo en espiral conecta los módulos en algunos caparazones, pero a menudo está ausente. Los hilos en espiral débiles a menudo se manifiestan con un aumento, aunque la superficie puede parecer brillante. Seno poco profundo, ancho, generalmente mal definido, bordeado por un pequeño nudo interno que marca el extremo superior de una serie de crestas en el borde exterior (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.4mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 85. *Ithycythara lanceolata* (C. B. Adams, 1850).

Brachycythara biconica C. B. Adams, 1850. (Ver Figura No. 86).

Protoconcha blanca, lisa y de 1.5 vueltas con perfil más bajo. Escultura adulta precedida por una serie de costillas axiales oblicuas bien definidas. Tele concha tiene una micro escultura de intersecciones de estrías axiales y espirales, con espacios intermedios que aparecen debajo de la lente como filas de pequeños puntos (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 3.3mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 86. *Brachycythara biconica* C. B. Adams, 1850.

Familia PSEUDOMELATOMIDAE J. P. E. Morrison, 1966

Concha pequeña a bastante grande, 15–100 mm de altura, claviforme a fusiforme. Escultura en espiral y axial, generalmente bien desarrollada, a menudo fuerte. Pliegue sub sutural a menudo presente. El canal sifonal, por lo general moderadamente profundo a muy profundo, a menudo limitado por el callo que hace que el seno anal sea subutubular. Protoconcha generalmente espiral, a veces multiespiral, con hasta tres espirales, liso o a veces axialmente o en espiral esculpido en los verticilos posteriores (Bouchet *et al.*, 2011).

***Crassispira* Swainson, 1840.**

Conchas sólidas, fusiformes, generalmente marrones o negras, con un extremo anterior corto y truncado. Esculpido con un pliegue sub sutural ancho y plano, generalmente liso, a veces noduloso, limitado por un borde afilado y elevado. Seno moderadamente profundo, en forma de u, que ocupa el ángulo del hombro. Labio externo sin varices, pero con una muesca estromboide muy poco profunda (Abbott, 1974).

***Crassispira nigrescens* (C. B. Adams, 1845). (Ver Figura No. 87).**

Conchas con verticilos ligeramente convexos, fusiformes, anteriores truncados, verticilos con fuertes cordones sub suturales seguidos de hileras de cuentas. Protoconcha de 1.5 vueltas. Tele concha con 5 o 6 verticilos, los primeros 2 con una sola hilera de cuentas redondas, cambiando a 2 y luego a 3 en el penúltimo espiral. Las cuentas se forman en la intersección de las cuerdas espirales y axiales. Cordón sub sutural localizado cerca de la sutura, con estrías. Várice compuesta por 3 costillas hinchadas. Abertura estrecha que termina en un canal sifonal corto. La coloración es marrón en el caparazón (Bitts. *et al.*,

2010). Tamaño de la muestra 5.7mm. Sitio de colecta: STRI Point y Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 87. *Crassispira nigrescens* (C. B. Adams, 1845).

***Pilsbryspira* sp.** Bartsch, 1950. (Ver Figura No. 88).

Mitad inferior de los verticilos de tele concha con anchos nervios axiales atravesados por dos cordones espirales para formar pares de nódulos alargados en espiral. Nódulos de amarillo a blanco. Escultura secundaria de finos hilos en espiral, varios de los cuales cruzan un canal cóncavo que separa las costillas del cordón sub sutural ligeramente noduloso. Abertura en forma de pera, no muy amplia, con una canal anterior algo estrecho (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.3mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP***.



Figura No. 88. *Pilsbryspira* sp. Bartsch, 1950.

Familia RAPHITOMIDAE Bellardi, 1875.

Organismos de caparazón muy variable en cuanto a forma: buccinoide, ovalado o alargado, alto-cilíndrico y en tamaño desde 2mm. Su escultura puede ser lisa, con elementos espirales y axiales bien marcados, con rampa sub sutural cuando se separa del resto del verticilo. Labio interno liso generalmente. (McLean, 1971; Keen, 1971; Bouchet *et al.*, 2011).

***Truncadaphne* sp.** McLean, 1971. (Ver Figura No. 89).

De caparazón pequeña, con marcadas costillas axiales, que son anuladas por altos cordones espirales. Columela lisa, retorcida, con extremo anterior truncado. Al borde del labio es moderadamente grueso y precedido por una costilla axial más gruesa de lo normal (McLean, 1971; Keen, 1971). Canal sifonal anterior algo profundo. En la parte interna del labio externo tiene 7. La espira es alta, con una protoconcha de 3 vueltas. Color blanco, translúcido y manchas de color naranja pálido. Tamaño de la muestra 5.6mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 89. *Truncadaphne* sp. McLean, 1971.

Familia CYSTISCIDAE Stimpson, 1856

***Gibberula* sp.** Swainsón, 1840. (Ver Figura No. 90).

Conchas cristalinas, blancas o poco coloreadas, más largas que anchas, bicónicas a ovuliformes y con 3 a 5 pliegues columelares. Animales, por lo general, con coloraciones vistosas, visibles a través de la concha. Espira baja. Apertura estrecha, con 6 dientes en el labio interno y el labio externo recto y liso (Espinosa & Ortea, 2007). Tamaño de la muestra 4.4mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 90. *Gibberula* sp. Swainsón, 1840.

Súper familia MURICOIDEA

Familia MURICIDAE Rafinesque, 1815.

Es una familia extensa y compleja taxonómicamente de neo gasterópodos, muchas de sus familias son conocidas debido a la forma característica de sus conchas o por ser depredadoras. Se alimentan perforando las conchas de bivalvos y percebes, por eso se les conoce como perforadores y otros tienen un diente en el borde del labio externo, el cual utilizan para abrir las conchas de bivalvos. Poseen una espira baja y aguda, intrincado sistema de espiras ubicadas en o entre varices, canal anterior puede ser o no largo, recto tubular, canal posterior poco notable. La columela lisa, granular o con plegamientos bajos, superficie interna del labio interno liso o dentado y la sutura lisa. (Harding *et al.*, 2007; Claremont *et al.*, 2012; Tejeira *et al.*, 2016).

***Dermomurex* sp.** Monterosato, 1890. (Ver Figura No. 91).

Cáscara con varices similares a contrafuertes separadas por bordes estrechos axiales. Los cordones espirales débiles se fortalecen en las varices. Escultura finamente reticulada. Cuatro varices principales por espiral, alternando con crestas axiales más pequeñas en forma de agujas diagonalmente ascendentes. Abertura estrecha y con forma de “S”. Presenta una varice sobresaliente, translúcida, semicircular (Abbott, 1974; Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 4.8mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 91. *Dermomurex* sp. Monterosato, 1890.

Familia DRILLIIDAE Olsson, 1964.

Se incluyen alrededor de unos 30 géneros y unas 500 especies recientes, los cuales se distribuyen desde aguas tropicales y templadas, en hábitats desde la zona intermareal a las zonas abisales. Presentan una concha blanca, o rosadas, con fuertes costillas axiales, la escultura espiral es generalmente débil en los hombros. El canal anterior corto ligeramente y se hace fuerte hacia el seno, haciendo ver al seno proyectarse hacia afuera. De las características más notables de esta familia son: el núcleo liso, el borde del labio relativamente recto y el seno con borde (Keen, 1971; Bouchet & Warén, 1980; Tucker, 2004; Kilburn *et al.*, 2014; WoRMS 2017; Nappo *et al.*, 2018).

***Cerodrillia* sp.** Bartsch & Rehder, 1939. (Ver Figura No. 92).

Caparazón de color marrón o carne, pequeños con costillas axiales que salen de la sutura, anguladas en la periferia, con finas cuerdas finas en espiral en toda la base. La columela está torcida a la derecha y un núcleo de dos a tres espirales lisos (Keen, 1971; Bouchet & Warén, 1980; Tucker, 2004; Kilburn *et al.*, 2014; WoRMS, 2017; Nappo *et al.*, 2018). Tamaño de la muestra 4.2mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 92. *Cerodrillia* sp. Bartsch & Rehder, 1939.

Familia MARGINELLIDAE J. Fleming, 1828

***Hyalina* sp.** Schumacher, 1817. (Ver Figura No. 93).

Caparazón alargado, liso, frágil, de color blanco amarillento y translúcido. Presenta cuatro pliegues en la columela. De espira baja. Tamaño de la muestra 4.4mm. Sitio de colecta: Casa Blanca. Ecosistema: pasto marino. Tipo de alimentación: **CB***.



Figura No. 93. *Hyalina* sp. Schumacher, 1817.

***Volvarina* sp.** Hinds, 1844. (Ver Figura No. 94).

Conchas delicadas y más bien delgadas, con una aguja aparente. Los pliegues columelares son constantemente cuatro en número, delgados y más o menos oblicuos. Espira algo baja. De color blanco, casi transparentes (Hinds, 1844). Tamaño de la muestra 4.2mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 94. *Volvarina* sp. Hinds, 1844.

Familia OLIVIDAE Latreille, 1825

Comprende unas 300 especies, que habitan mares tropicales someras, algunas especies de aguas profundas y de aguas templadas (Rehder, 1981). Poseen un caparazón sólido, algo alargado y cilíndrico, con espira baja. La abertura es estrecha y larga. La columela con crecimiento plegado, trenzado o retorcido en el pilar. El caparazón es muy liso, de colores brillantes y de diferentes patrones. Organismos son carnívoros y carroñeros (Tunnel *et al.*, 2010).

***Olivella* sp.** Swainson, 1831. (Ver Figura 95).

Caparazón de forma ovalada u ovoide, con protoconcha de 1.5 vueltas y espira cónica. El surco sutural marcado y profundo, con una línea blanca en el borde del pliegue, crecimiento en espiral, con periferia plana y angulosa. Labio interno con 4 a 5 pliegues, presenta callosidad posterior, canal sifonal angosto y con hendidura, labio externo curvo. Apertura larga y estrecha. Presentan color blanco amarillento, crema claro en patrones de líneas y manchas no uniformes. Tamaño de la muestra 5.1mm. Sitio de colecta: Play Estrella y Seet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 95. *Olivella* sp. Swainson, 1831.

Orden PATELLOGASTROPODA

Súper familia LOTTOIDEA

Familia EOACMAEIDAE Nakano & Ozawa, 2007

La definición de esta familia ha cambiado drásticamente, actualmente se reconoce por la aparición simultánea de microestructuras de capa media fibrilar y foliada y segmentos radiales amplios y simples (Tunnel *et al.*, 2010; Takan & Sasaki, 2011).

Eoacmaea pustulata (Helbling, 1779). (Ver Figura No. 96).

Caparazón de color que varía desde color blanco tiza a crema, moteado con manchas y barras rojas, el interior es blanco brillante. Escultura del caparazón es gruesa con costillas axiales gruesas atravesadas por hilos concéntricos que le dan una apariencia nudosa, en algunas la superficie es lisa debido a la erosión. Caparazón es relativamente pequeño, sin fisuras, ápice algo puntiaguda y cerrada (Tunnel *et al.*, 2010). La inclinación puede estar en el centro o levemente inclinada a un lado. Diámetro de las muestras 3.5mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Sweet Bocas, Playa Estrella y Casa Blanca. Ecosistema: arrecife, sedimentos suaves y pasto marino. Tipo de alimentación: **HR**.



Figura No. 96. *Eoacmaea pustulata* (Helbling, 1779).

Orden PTEROPODA

Súper familia CAVOLINIOIDEA

Familia CAVOLINIIDAE Gray, 1850 (1815)

Caparazón de características variables, no enrollada, achaparrada, bulbosa, de color marrón o blanco pálido, caracterizado por una abertura muy restringida, que es, sin embargo, muy ancha transversalmente. Los lados de la cáscara a menudo se prolongan en proyecciones, de forma casi triangular vista ventralmente, bilateralmente simétricas con un eje medio. Lóbulo medio del pie ancho y semicircular, músculo columelar dorsal. Un gran labio dorsal y un labio ventral más pequeño rodean la abertura. Se presentan

costillas dorsales longitudinales más o menos claras. La escultura consiste en líneas de crecimiento y costillas transversales principalmente en el lado ventral, a veces también en el lado dorsal. Dimorfismo sexual está ausente (Keen, 1971, Abbott, 1974, Spoel, 1993).

Diacavolinia deshayesi van der Spoel, Bleeker & Kobayasi, 1993. (Ver Figura No. 97). Frágil y pálido amarillo-marrón, ocasionalmente con un tinte purpurino en el labio dorsal, similar a *D. deblainvillei*, pero con el estrecho en forma de pico fuertemente contraído en su base (Redfern, 2011). Tamaño de la muestra 4.4mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 97. *Diacavolinia deshayesi* van der Spoel, Bleeker & Kobayasi, 1993.

Orden POLYPULMONATA

Súper familia PYRAMIDELLOIDEA

Familia PYRAMIDELLIDAE Gray, 1840

Son organismos con rádula ausente u obsoleta, debido a que son ectoparásitos, que se alimentan de una gran variedad de hospederos como gasterópodos, bivalvos y gusanos poliquetos, de los cuales, con ayuda de su probóscide, logran atravesar la piel de la presa y absorber los nutrientes. Se les considera como hermafroditas debido a que presentan órganos sexuales tanto masculinos como femeninos y al momento de la copulación un organismo actúa como hembra y otro como macho. Los caparazones toman una variedad de formas desde muy alargados hasta ovales, con una variedad de esculturas. Generalmente se les encuentra sobre sustratos de arena. La escultura de la tele concha puede ser tanto lisa como ornamentada espiral o axial, la apertura varía, no hay canal sifonal o varice (Dall & Bartsch, 1909; Keen, 1971; Abbott, 1974; Sasaki, 2008; Tunnel *et al.*, 2010; Beechey, 2018).

Longchaeus suturalis (H. C. Lea, 1843). (Ver Figura No. 98).

Caparazón de color blanco, liso, con espira alta, esbelta, cónica. Escultura de espirales lisos, planos. Sutura angosta y canalizada, cantos crenulados. Protoconcha de 1.5 vueltas, pequeño, liso, bulboso, poco elevado. Cuerpo en espiral con un cordón inciso en la periferia. Abertura auriforme, columela con una estructura fuerte, delgada, arriba y 2 aristas redondeadas hacia la base ligeramente abocardada (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 5.6mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 98. *Longchaeus suturalis* (H. C. Lea, 1843).

***Pyramidella* sp.** Lamarck, 1799. (Ver Figura No. 99).

Organismos de caparazón de forma cónica, alargado y a veces inflado y liso, mucho más grande que Turbonilla (Risso, 1826). Una principal característica de este género es que presenta una base umbilicada y labio externo fuerte (Dall & Bartsch, 1909; Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Tamaño de la muestra 2.9mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 99. *Pyramidella* sp. Lamarck, 1799.

Triptychus niveus (Mörch, 1875). (Figura No. 100).

Caparazón esbelto, blanco puro, núcleo de 1 espiral grande, bulbo y liso. Sutura amplia y con sangría. Escultura en espiral de 3 cuerdas redondeadas y elevadas en los verticilos superiores, siendo las 2 superiores noduladas, la inferior lisa. Última espiral con 6 cordones, los 4 inferiores son lisos. Columela con 2 cuerdas espirales fuertes (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 6mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 100. *Triptychus niveus* (Mörch, 1875).

***Turbonilla* sp.** Risso, 1826. (Ver Figura No. 101).

Organismos delgados de color blanco lechoso, con diminutos caparazones, que rara vez exceden los 5 mm de longitud, aunque hay numerosos verticilos. El pliegue columelar simple es tan débil que no se ve fácilmente en la apertura. Esculpido tanto por costillas axiales como líneas espirales, que se conectan y forman nódulos o cuentas pequeñas. Sutura profunda, pero que no está canalizada. La protoconcha consta de 1.5 vueltas, de color blanco y superficie lisa. Abertura es redondeada y estrecha. Este es un grupo excesivamente nombrado que tiene no menos de 24 subgéneros, la mayoría de los cuales se basan en caracteres transitorios y variables (Dall & Bartsch, 1909; Keen, 1971; Abbott, 1974; Beechey, 2018). Tamaño de la muestra 5.4mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 101. *Turbonilla* sp. Risso, 1826.

Turbonilla puncta (C. B. Adams, 1850). (Ver Figura No. 102).

Los verticilos de la tele concha son casi planos, con cerca de 25 a 30 costillas axiales fuertes y redondeadas. Estos pueden parecer que terminan justo debajo de la periferia del cuerpo, por lo general se vuelven considerablemente más estrechos y débiles y continúan durante una corta distancia hasta la base. Costillas separadas en cada espiral por alrededor de 35 hilos finos en espiral, con hileras en espiral de estrechos, hoyos intercalados rectangulares inmediatamente por encima de la sutura. Base con hilos en espiral definidos. Las conchas son de color blanco o marrón anaranjado, a menudo con una banda blanca ancha en el centro de la espiral. La apertura con forma semi cuadrada, sin ombligo, labio externo e interno algo rectos (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 5.7mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 102. *Turbonilla puncta* (C. B. Adams, 1850).

Turbonilla pupoides (d'Orbigny, 1841). (Ver Figura No. 103).

Protoconcha de una sola vuelta, en su mayoría expuesta. Caparazón relativamente robusto con verticilos ligeramente convexos. Costillas axiales estrechas, alrededor de 25 a 35 en la espiral del cuerpo. Costillas distintivamente pellizcadas justo debajo de la sutura, haciendo que las tapas aparezcan ligeramente nodulosas. Escultura en espiral de estrías microscópicas y ocasionalmente ranuras bien definidas, estas últimas aparecen como hileras a manera de pozos entre las costillas. Las costillas continúan hacia la base, cruzadas por debajo de la periferia del torbellino del cuerpo por una serie de cabezas de torbellinos a veces onduladas. Caparazón de color blanco amarillento con banda de color naranja pálido. Banda similar en el centro del cuerpo espiral y banda más angosta en la base. Conchas más delgadas, a veces casi cilíndricas (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 3.4mm. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.



Figura No. 103. *Turbonilla pupoides* (d'Orbigny, 1841).

Orden SIPHONARIIDA

Súper familia SIPHONARIOIDEA

Familia SIPHONARIIDAE Gray, 1827

El caparazón se asemeja mucho a la verdadera lapa, pero se distinguen por la naturaleza de las cicatrices musculares en el interior. En ambos, la cicatriz larga y estrecha tiene forma de herradura, pero en Sifonaria la brecha entre los extremos se encuentra en un lado de la concha, mientras que en la acmaea se encuentra en la parte delantera. En algunas sifonarias, el área cerca de la brecha tiene forma de paso (Abbott, 1974).

***Williamia* sp.** Monterosato, 1884. (Ver Figura No. 104).

Caparazón delgado, generalmente de color crema, de forma cónica, con el ápice enganchado hacia el extremo posterior. La cicatriz interna de herradura se abre hacia el lado derecho (Abbott, 1974). Tamaño de la muestra 3.8mm de diámetro, 1.5mm de alto. Sitio de colecta: Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR/HP**.



Figura No. 104. *Williamia* sp Monterosato, 1884.

Súper familia CONOIDEA

Familia COLLONIIDAE

***Homalopoma* sp.** Carpenter, 1864. (Ver Figura No. 105).

Son organismos que tienen pequeñas conchas anomfálicas turbiniformes. Este tipo de especies tiene una concha con adornos en espiral bien desarrollados, pero algunas especies tienen solo costillas en espiral débiles (Kaim, 2009). Tamaño de la muestra 3mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR**.



Figura No. 105. *Homalopoma* sp. Carpenter, 1864.

Súper familia TROCHOIDAE

Familia ARENEIDAE McLean, 2012

Caparazón radialmente pintado de rojo, espirales muricadas, el último estrellado a la periferia, o angulada y aquillada, periostoma más o menos varicoso (Adams & Adams, 1853-1858).

***Arene* sp.** H. and A. Adams, 1854. (Ver Figuras No. 106, 107, 108).

Organismos de caparazón pequeño, deprimido, con el borde de la apertura contorneado y grueso. La escultura es de cordones espinosos, presentan diversos colores, un ombligo profundo con uno o más cordones espirales y la sutura desciende en la última vuelta (Abbott, 1974). Tamaño de las muestras, Figura No. 106: 3mm, Figura No. 107: 4.7mm y Figura No. 108: 4.9mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HR**.

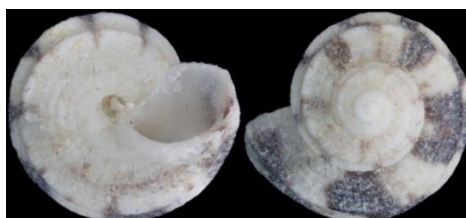


Figura No. 106. *Arene* sp. H. and A. Adams, 1854.

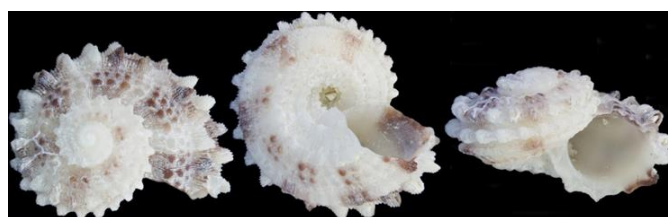


Figura No. 107. *Arene* sp. H. and A. Adams, 1854.



Figura No. 108. *Arene* sp. H. and A. Adams, 1854.

Familia CALLIOSTOMATIDAE Thiele, 1924

***Calliostoma* sp.** Swainson, 1840. (Ver Figura No. 109).

Se encuentran asociados a organismos sésiles como hidrozoos, gorgonias y erizos, de igual forma se les encuentran asociados a algas, aunque por contenido estomacal, muchos organismos son carnívoros (Hickman and McLean, 1990; Williams. *et al.*, 2010; Dornellas, 2012). Son organismos de caparazón triangular, con una delicada micro escultura en forma de red en la protoconcha (Redfern, 2001). Generalmente tienen un ápice recto, pero que puede ser curvo, la base varía desde planas a convexas, umbilicadas o imperforadas, esculpidas por cordones de cuentas espirales, con una abertura sub cuadrada y una columela arqueada usualmente, aunque también puede ser truncada en la base. El caparazón presenta coloraciones que van desde ligeramente amarillentos o marrones, mientras que su coloración secundaria consiste en manchas blancas, rojas o rojizas (Abbott, 1974; Hickman & McLean 1990). Tamaño de la muestra 3.7mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CB**.

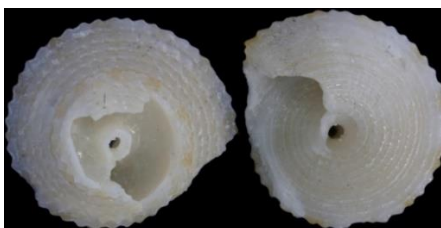


Figura No. 109. *Calliostoma* sp. Swainson, 1840.

Familia PHASIANELLIDAE Swainson, 1840

Organismos con un caparazón completamente de porcelana, que puede estar hechas de nácar o no, con forma Bulimoide u ovalada, generalmente lisa. Algunos caparazones son con colores muy variados y presentan pigmentos fluorescentes que emiten ante la luz ultravioleta. Las especies presentan dimorfismo sexual en su caparazón. Habitan zonas de pastos marinos, escombros de arrecifes de coral, arena y campos de algas (Keen, 1971; Abbott, 1974; Rehder, 1981; Sasaki, 2008; Williams *et al.*, 2008; Tunnel *et al.*, 2010).

***Eulithidium* sp.** Pilsbry, 1898. (Ver Figura No. 110).

La espira grande y más alta. Surcos microscópicos en espiral a veces presentes. El color de fondo suele ser rosado o amarillento, superpuesto irregularmente con puntos y llamas axiales, a menudo con puntos blancos y rojizos pareados. Ocasionalmente con rayas axiales de color rojo o marrón purpúreo o con muchos puntos rojos y rosados. Abertura redonda, amplia, con labio externo fuerte (Tunnel. *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 3.5mm. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: HR.



Figura No. 110. *Eulithidium* sp. Pilsbry, 1898.

Familia SKENEIDAE W. Clark, 1851

Actualmente es un grupo de polifiléticos de especies. Las esquénidas son generalmente conchas no envasadas, pequeñas y no pigmentadas. Las características principales son los caracteres morfológicos combinados de su pequeño tamaño y la pérdida de la capa nacarada de la cáscara. Sin embargo, Hickman (1998) cree que los atributos de las conchas por sí solos no son suficientes para garantizar este nivel de clasificación y también se necesitan características anatómicas y radulares sólidas. Los taxones skeneiformes tienen un alto grado de variabilidad en la morfología de la concha. Las características de la carcasa varían de translúcidas, finas a gruesas y suaves, o con surcos en espiral o crestas. Típicamente, los verticilos son esféricos, pero carecen de una clara demarcación. La abertura puede ser entera o interrumpida, y el labio externo puede ser grueso y prosoclinal. Por lo general, se encuentran conchas vacías, pero se han encontrado algunos organismos vivos en lavados de algas o grava de debajo de las rocas, o grietas, en zonas intermareales, profundidades submareales y batiales en bosques y otros sustratos biogénicos (Tunnel *et al.*, 2010).

Haplocochlias nunezi Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2005. (Ver Figura No. 111). Caparazón blanco, turbinado, bastante delgado. Tres o cuatro hilos delgados en espiral. Una espiral de protoconcha de 1 vuelta, usualmente lisos en caparazones de adultos. Tres hilos espirales fuertes en el primer grupo adulto, pero la escultura espiral se agolpa cada vez más en los verticilos inferiores. El ombligo estrecho está bordeado por un fuerte cordón espiral, a menudo con tupidos hilos en espiral cerca de la parte superior de la pared umbilical. Apertura casi redonda, con labio externo delgado (Redfern, 2013). Tamaño de la muestra 2.5mm. Sitio de colecta: Playa Estrella. Ecosistema: sedimentos suaves. Tipo de alimentación: **HR/HP**.



Figura No. 111. *Haplocochlias nunezi* Espinosa, Ortea & Fernández-Garcés, 2005.

Familia TORNIDAE Sacco, 1896 (1884)

Un grupo heterogéneo de caracoles marinos a aguas salobres, y sus miembros se encuentran entre el grupo más pequeño conocido. El color es típicamente blanco y translúcido en especímenes vivos y frescos y opaco en especímenes muertos (Moore, 1964). La forma es generalmente redonda y comprimida con un chapitel algo atenuado. La cáscara suele ser lisa, pero puede tener esculturas en espiral y / o claustrós axiales, algunas especies tienen nódulos. Protoconcha multi espiral, liso o casi liso hasta completamente cubierto (Tunnel *et al.*, 2010).

Episcynia inornata (d'Orbigny, 1842). (Ver Figura No. 112).

Color blanco translúcido en material vivo o fresco a opaco en muestras desgastadas o muertas con forma de trocoide, conchas delgadas y frágiles, escultura de una quilla periférica baja y estrecha que tiene muchos dientes salientes que varían en tamaño. Líneas de crecimiento axiales onduladas débiles en la parte superior e inferior del torbellino del cuerpo. Protoconcha un poco más de 1 espiral. Aguja baja pero no tan deprimida como en la mayoría de los tórnicos. Umbilicus estrecho, de lados planos, profundo y delimitado por el ángulo o la quilla, abertura aplanada, ovalada. Habita en

arena, barro y afloramientos rocosos (Tunnel *et al.*, 2010). Tamaño de la muestra 3.1mm de diámetro. Sitio de colecta: STRI Point. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **CP**.



Figura No. 112. *Episcynia inornata* (d'Orbigny, 1842).

Familia TURBINIDAE Rafinesque, 1815

El grupo abarca organismos con amplia distribución que van desde aguas someras a zonas profundas, de igual forma desde los trópicos hasta aguas templadas a nivel mundial. El caparazón presenta formas variables, pero que usualmente es turbinado, cónico, o espiral. La ornamentación es continua hasta la base del caparazón, con una escultura axial normalmente incisa y da una apariencia de cuentas (Keen, 1971; Williams *et al.*, 2008, Tunnel *et al.*, 2010).

***Astralium* sp.** Link, 1807. (Ver Figura No. 113).

Caparazón sólido, aplanado, esculturas gruesas, sin un ombligo, la periferia por lo general es espinosa (Abbott, 1974). Presenta una espiral de ensanchamiento muy rápido comienza desde el núcleo multiespiral, formando la mayor parte del opérculo y por lo general, dejando un hoyo en el punto de partida (Tryon & Pilsbry, 1879). Tamaño de la muestra: 4.6mm. Sitio de colecta: STRI Point y Sweet Bocas. Ecosistema: arrecife de franja. Tipo de alimentación: **HR***.

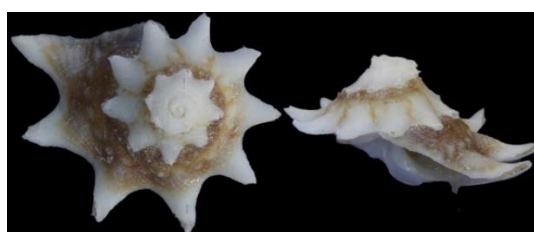


Figura No. 113. *Astralium* sp. Link, 1807.

Turbo sp. Linnaeus, 1758. (Ver Figura No. 114).

Son especies de aguas someras encontrados generalmente en el arrecife de coral o sobre las rocas, donde se alimentan de algas adheridas al sustrato. Los caparazones son muy coloridos, con vueltas redondeadas y una base convexa. Los organismos adultos no presentan perforación en el caparazón, aunque los organismos inmaduros usualmente tienen un umbilicus estrecho, rodeado por un cordón de cuentas (Keen, 1971; Williams *et al.*, 2008). Tamaño de la muestra 4.6mm. Sitio de colecta: Sunset Point. Ecosistema: arrecife. Tipo de alimentación: **HR**.



Figura No. 114. *Turbo sp.* Linnaeus, 1758.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se identificaron 42 individuos hasta nivel taxonómico de especies, además se identificaron 77 géneros, 47 familias, 13 órdenes y 23 súper familias.
- De un total de 84 géneros, 54 han sido reportados para el Caribe de Panamá, 17 no han sido reportados; 5 han sido reportados únicamente para el lado pacífico de Panamá. En cuanto a las especies, de un total de 42 especies, 15 han sido reportadas en el Caribe de Panamá y un total de 27 especies de micro gasterópodos no han sido reportados hasta el momento para Panamá.
- Según la información recopilada de alimentación se obtuvo que el 23% de los organismos son carnívoros móviles, 23% son carnívoros predadores, 21% poseen hábitos alimenticios en herbivoría sobre rocas, 17% se alimentan de plantas o sustratos de algas, 7% suspensívoros, 3% omnívoros herbívoros, 2% herbívoros en sustrato de grano fino y por último 2% géneros a los que no se les ha podido asignar un grupo funcional.
- Se generó una base de datos de la colección de micro gasterópodos del Archipiélago de Bocas del Toro que servirá de referencia para la identificación de estos organismos en el Caribe, la misma es una herramienta útil que busca facilitar la identificación de las especies de micro gasterópodos y brinda información clara, actualizada, relevante y que, a su vez, es accesible a la comunidad científica que la requiera.
- El alto número de especies que se presentan en la colección y la variedad de ecosistemas donde habitan demuestra que el Archipiélago de Bocas del Toro es un hábitat esencial para estos organismos. A parte de estas características, su buena preservación y la gran abundancia encontrada en esta región, tanto en muestras recientes como en el registro fósil, sugiere que algunos taxones pueden ser buenos indicadores de cambios ambientales y por lo tanto se deben desarrollar más investigaciones en este campo.

RECOMENDACIONES

- Actualizar datos en cuanto al número de especies que albergan los ecosistemas terrestres, dulceacuícolas, marino-costeros y de igual forma tomar en cuenta las especies fósiles que se han descrito en distintas investigaciones.
- Actualizar e incrementar la información de las colecciones de moluscos que se han creado.
- Utilizar herramientas como fotomicrografía o barridos electrónicos para ilustrar en detalle las características de la concha de cada taxón.
- Publicar la información de las colecciones a través de páginas de internet de las distintas universidades de manera que sea más accesible a la comunidad científica.
- Incrementar el interés de los estudiantes en temas de moluscos y así formar mayor número de profesionales en este ámbito.
- Continuar con las investigaciones a través de la Asociación de Malacología de la Universidad de Panamá.
- Crear bases de datos, en la cual se maneje información sobre la biodiversidad de especies que habitan en los ecosistemas de Panamá, que faciliten el acceso a la información y que sea accesible desde cualquier parte del mundo.

CAPÍTULO V. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y ANEXOS

Adams, H. & Adams, A. 1853. The genera of recent Mollusca. John Van Voorst, London.

American Seashells. 1974. Abbott, R. T. Second edition. Van Nostrand, Reinhold, Nueva York. 666 p.

Aktipis, S. W. & Giribet G. 2010. A phylogeny of Vertigastropoda and other “archaegastropods”: reorganizing old gastropods clades. Wiley Online Library.

Barnes, R. 1987. Invertebrate zoology. 210 West Washington Square Philadelphia, PA.

Becheey, D. 2018. The sea shells of New South Wales.
<http://seashellsofnewsw.org.au/index.htm>

Burn, R. & Thompson T. E. 1998. Order Cephalaspidea. In: Beesley PL, Ross GJB, Wells A, eds. Mollusca: the southern synthesis fauna of Australia, Vol. 5, and Part B. Melbourne: CSIRO Publishing, 943–959.

Bouchet, P. & Warén, A. 1980. Revision of the North-East Atlantic Bathyal and Abyssal Turridae (Mollusca, Gastropods). Journal of Molluscan Studies, 46 (Supplement 8), 1–119.

Bouchet, P. 1990. Turrid genera and mode of development: the use and abuse of protoconch morphology. Malacologia, 32: 69–77.

Bouchet, P., Kantor, Y. I., Sysoev, A. & Puillandre, N. 2011. A new operational classification of the Conoidea (Gastropoda) Vol 77, issue 3, pages 273-308. Journal of Molluscan Studies.

Chiba, T. & Sato, S. 2011. Size-selective predation and drillhole-site selectivity in *Euspira fortunei* (Gastropoda: Naticidae): Implications for ecological and palaeoecological studies. Journal of Molluscan Studies (2012) 78: 205–212. doi:10.1093/mollus/ey002.

Claremont, M., Houland, R., Williams, S. T. & Reid D. G. 2012. A molecular phylogenetic framework for the Ergalataxinae (neogastropoda: muricidae). Journal of Molluscan Studies (2013) 79: 19-29. doi:10.1093/mollus/ey028

Cooke, R. & Herrera, L. A. S & Carvajal, D. R. 2003. Los pueblos indígenas de Panamá durante el siglo XVI: transformaciones sociales y culturales. Mesoamerica, 24(45), 1-34.

Conti, M. A, Monari, S. & Oliverio, M. 1993. Early rissoid gastropods from the Jurassic of Italy: the meaning of first appearances. Scripta Geological, Special Issue 2: 67–74.

Cramer, A, O'Dea, T. R. Clark, J. X., Zhao, R. D. & Norris, R. 2017. Prehistorical and historical declines in Caribbean coral reef accretion rates driven by loss of parrotfish. Nat. Commun. 8, 14160 (2017).

Criscione, F., Ponder, W. F., Köhler, F., Takano, T. & Kanao, Y. 2016. A molecular phylogeny of Rissoidae (Caenogastropoda: Rissoidae) allows testing the diagnostic utility of morphological traits. Zoological Journal of the Linnean Society.

Dall, W. H. & Bartsch, P. A. 1909. Monograph of West American Pyramidellid mollusks. Of the Division of Mollusks, U. S. National Museum.

Encyclopedic of Texas Seashells. Identification, Ecology, Distribution and History. 2010. Tunnel, J., Andrews, J., Barrera, N., & Moretzsohn. En contribution de David W. Hicks y Kim Withers. Texas A&M University Press. 19105.

Environmental survey techniques for coastal water assessment conference proceedings. 1980. Water resources research center. University of Hawaii.

Farfante, I. P. 1943. The genus *Diodora* in the Western Atlantic. *Jhonsonia*, 1 (11) (1943), pp 576-578.

Faber, M, J. & Moolenbeek, R. G. 1991. Two new shallow water trhiporids and a new name in *Metaxia* from Florida and the West Indies. *Apex* 6(3/4): 81-85, déc, 1991.

Fernandez, MR., Leal, J. H. & Pimenta, AD. 2013. Taxonomic review of Triphorinae (Gastropoda: Triphoridae) from the Vito'ria-Trindade Seamount Chain, southeastern Brazil. *Nautilus*

Fredston-Hermann, A. L., O'Dea, A., Rodríguez, F., Thompson, W. G. & Todd, J. A. 2013. Marked Ecological Shifts in Seagrass and Reef Molluscan Communities Since the Mid-Holocene in the Southwestern Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, Volume 89, Number 4, October 2013, pp. 983-1002(20).

Fretter, V. & Graham, A. 1962. British prosobranch Mollusca, their functional anatomy and ecology, 548 pp. London: Ray Society 1962.

Geiger, D. L., Marshall, Bruce. Ponder, W. F., Sasaki, T. & Warén, and A. 2010. Techniques for collecting, handling, preparing, storing and examining small molluscan specimens. *Molluscan Research*.

Ghilsen, M. T., Man. & Wourms, J. P. 1975. An anomalous style in the gut of *Megatebennus bimaculatus*, a carnivorous prosobranch gastropod. *The Veliger* 18:40-43.

Gladstone W. 2002. The potential value of indicator groups in the selection of marine reserves. *Biol Conserv* 104:211–220.

Guzmán, H. & Guevara, C. 1998. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: I. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de la Laguna de Chiriquí y la Bahía Almirante, 46(3), 601–623. *Revista de Biología Tropical*.

Hadfield, M. G. 1970. Observation on the anatomy and biology of two Californian vermetid gastropods. *The Veliger* 12, 301-309.

Harding, J. M., Kingsley-Smith, P., Savini, D. & Mann, R. 2007. Comparison of predation signatures left by Atlantic oyster drills (*Urosalpinx cinerea* Say, Muricidae) and

veined rapa whelks (*Rapana venosa* Valenciennes, Muricidae) in bivalve prey. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 352 (2007) 1–11.

Herbert, D. G. 1988. Observations on the southern African fissurellids *Cosmetalepas africana* and *Macroschisma africana* (Mollusca: Prosobranchia: Fissurellidae). *Annals of the Natal Museum*, 29, 491–501.

Hickman, C. S. 1998. Superfamily Seguenzioidea in: Beesley, P.L., Ross, G.J.B & Wells, A. (Eds). *Mollusca: the southern Synthesis*. CSIRO Publishing, Melbourne, pp 692-693.

Historia natural del istmo de Panamá. 2015. Rodríguez F. & O'Dea A. SENACYT. SMITHSONIAN.

Historia natural de los mares panameños. 2015. O'Dea, A., Leigh E. G. & Vermeij, G. J. *Historia natural del istmo de Panamá* capítulo 3.

Hoagland, K. E. 1977. Systematic review of fossil and recent *Crepidula* and discussion of the evolution of the Calyptraeidae. *Malacologia*, 16(2): 353-420.

Hobbs, J. W. 2011. Micromollusks as proxies for environmental disturbance on reefs of the Tropical Eastern Pacific (Tesis de maestría). Florida Institute of Technology. Melbourne Florida, Mayo 2011.

Houbrick, R.S. 1974. The genus *Cerithium* in the western Atlantic. *Johnsonia*, 5(50): 33—84.

Houbrick, R.S., 1980. Observations on the anatomy and life history of *Modulus* (Prosobranchia: Modulidae). *Malacologia* 20: 117-142.

Hughes, R. N. & Lewis, A. H. 1974. On the spatial distribution, feeding and reproduction of the vermetid gastropod *Dendropoma maximum*. *Journal of Zoology* 172, 531-547.

INRENARE (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables). 1995. Informe de cobertura boscosa a 1992. Dirección de Cuencas Hidrográficas. Sistema de Información Geográfica. INRENARE, Panamá. 27.

Kaim, A. 2004. The evolution of conch ontogeny in Mesozoic open sea gastropods. *Palaeontologia Polonica* 62: 1–183.

Kay, E. A. 1980. Micromollusks: Techniques and patterns in benthic/marine communities. In: *Environmental Survey Techniques for Coastal Water Conference Proceedings*, Water Resources Research Center and Sea Grant, University of Hawaii at Manoa 93-112.

Keen, A. M. 1971. Sea shells of tropical west America: marine mollusks from Baja California to Peru. 2nd edition, Stanford Univ., Stanford, California. 1064 p.

Kilburn, R. N., Fedosov, A. & Kantor, Y. I. 2014. The shallow-water New Caledonia Drilliidae of genus *Clavus* Montfort, 1810 (Mollusca: Gastropoda: Conoidea). *Zootaxa*, 3818 (1), 1–69.

Książkiewicz, Z. & Goldyn, B. 2015. Needle in a Haystack: Predicting the Occurrence of Wetland Invertebrates on the Basis of Simple Geographical Data. A Case Study on Two Threatened Micro-Mollusc Species (Gastropoda: Vertiginidae) from Poland. *Wetlands*.

Kosuge, S. 1965. Description of new genera and species of the family Rissoidae. *Venus*, 24, 108–112, pl. 15.

Landau, B., Vermeij, G. J. & Reich, S. 2014. Classification of the Modulidae (Caenogastropoda, Cerithioidea), with new genera and new fossil species from the Neogene of tropical America and Indonesia.

Leray, M., Boehm J. T., Mills, S. C & Meyer, C. P. 2012. Moorea BIOC CODE barcode library as a tool for understanding predator–prey interactions: insights into the diet of common predatory coral reef fishes. *Coral Reefs* (2012) 31:383–388. DOI 10.1007/s00338-011-0845-0

Malaquias, M. & Reid, D. 2007. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2008, 153, 453–543.

Manual of conchology, structural and systematic: with illustrations of the species. 1879. Tryon, George Washington. & Pilsbry, Henry Augustus. Philadelphia: Published by the Author, Academy of Natural Sciences, 1879.

Marshall B. 1978. Cerithiopsidae of New Zealand, and a provisional classification of the family. *New Zealand Journal of Zoology* 5(1): 47-120.

McLean, J. H. 1967. West American Species of Lucapinella. Los Angeles county Museum of Natural History. Vol. 9. No. 3 Page 349.

McLean, J. H. 1971. A revised classification of the family Turridae, with the proposal of new subfamilies, genera, and subgenera from the Eastern Pacific. *The Veliger*, 14, 114–130.

McLean, J. H. & Kilburn, R.N. 1986. Propodial elaboration in southern African and Indian Ocean Fissurellidae (Mollusca: Prosobranchia) with descriptions of two new genera and one new species. *Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science*, 379, 1–12.

McLean, J. H. & Geiger, D. L. 1998. New genera and species having the Fissurosepta shell form, with a genetic-level phylogenetic analysis (Gastropoda: Fissurellidae) *Contributions in Science Natural History Museum of Los Angeles County* 475, 1-32.

Middelfart, P. U., Kirkendale, L. A. & Wilson, N. G. 2016. Australian tropical marine micromolluscs: An overwhelming bias. *Diversity*.

Mi AMBIENTE 1998. Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá.

Mikkelsen P. M. & Cracraft, J. 2001. Marine biodiversity and the need for systematic inventories. *Bull Mar Sci* 69:525–534.

Moluscos intermareales de distrito de Aguadulce, guía de campo. 2016. Tejeira N, V. H., Avilés, E. M. C. & Córdoba, G. D. E. Universidad de Panamá.

Morton, J.M. 1965. Form and function in the evolution of the Vermetidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 2, 585-630.

Nakano T. & Sasaki T. 2011. Recent advances in molecular phylogeny, systematics and evolution of patellogastropod limpets. *Journal of Molluscan Studies* 77: 203-217.

Nappo, A., Rey, X., Pellegrini, D., Bonomolo, G. & Crocetta, F. 2018. Revisiting the disjunct distribution of *Conopleura* Hinds, 1844 (Mollusca: Gastropoda: Drilliidae).

Navarro, S. A. G., A. Peterson T., Nakazawa, U. Y. J., & Liebig-Fossas, I. 2003. Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. ResearchGate.

Olabarria, C. Underwood, A. J. & Chapman, M. G. 2002. Appropriate experimental design to evaluate preferences for microhabitat: An example of preferences by species of microgastropods. *Oecologia* (2002) 132:159–166 DOI 10.1007/s00442-002-0940-6.

Paradell, S. & Defea, B. 2017. Biodiversity indicators in scientific collections: diagnosis of the Cicadellidae collection (Insecta: Hemiptera) of Museo de La Plata, Argentina. *Caldasia*, vol.39, n.1, pp.19-32. ISSN 0366-5232. SciELO.

Plascencia, L., Castañón, B. R. & Raz-Guzmán, A. 2011. La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. CIENCIAS.

Ponder, W. F. 1985. A review of the genera of the Rissoidae (Mollusca: Mesogastropoda: Rissoacea). *Records of the Australian Museum* 4(Supplement): 1–221.

Ponder, W. F. & Lindberg, D.R. 1995. Gastropod phylogeny—Challenges for the 90's. In: *Origin and Evolutionary Radiation of the Mollusca* (J. Taylor, ed.), 135-154. Oxford University Press, London.

Powell, A. W. B. 1966. The molluscan families Speightiidae and Turridae. An evaluation of the valid taxa, both Recent and fossil, with lists of characteristic species. *Bulletin of the Auckland Institute and Museum*, 5: 5–184.

Rehder, H. A. 1981. National Audubon society field guide to North American seashells. Chanticleer, New York, 895 pp.

Rodríguez, E., Almanza, R. & Alvarado, R. 1993. Situación biofísica de la Provincia de Bocas del Toro, p.55-72. In Heckadon-Moreno (ed). *Agenda Ecológica y Social para Bocas del Toro*. Impresora Continental S.A. Panamá.

Sadler, J. W. 2016. Reef cores as records of Holocene water temperatures of the southern Great Barrier Reef: Geochemical analysis of traditional (Porites) and non-traditional (Acropora) reef building corals. The University of Queensland Australia.

Sasaki T. 2008. Micromolluscs in Japan: taxonomic composition, habitats and future topics. *Zoosymposia* 1: 147-232. Scarabino, F., Zaffaroni, J. C., Carranza, A & Nin, M. 2006. Gasterópodos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación. *Vida Silvestre Uruguay*.

Schiaparelli, S. & Cattaneo-Vietti, R. 1999. Functional morphology of vermetid feeding-tubes. *Lethaia*, Vol. 32, pp. 41-46. Oslo. ISSN 0024-1 164.

Sea Shells of Tropical West America. Marine mollusk from Baja California to Peru. 1971. Keen, A. M. Second edition. Stanford University Press, Stanford, California. 1064 p. Edición; Second Ed.

Smith S. D. A. 2005. Rapid assessment of invertebrate biodiversity on rocky shores: where there's a whelk there's way. *Biodivers Conserv* 14:3565–3576

Smith, J. T. & Jackson, J. B. 2009. Ecology of extreme faunal turnover of tropical american scallops. *Paleobiology*, 35 (1), 77-93.

Spalding, A. K. 2013. Enviromental outcomes of lifestyle migration: land cover change and land use transitions in the Bocas del Toro Archipelago in Panama. *Journal of Latin American Geography*, volume 12, November 3, 2013, pp. 179-202 (article).

Takano T. & Kano Y. 2014. Molecular phylogenetic investigations of the relationships of the echinoderm-parasite family Eulimidae within Hypsogastropoda (Mollusca). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 79: 258–269.

Todd, J. A. 2001. Introduction to molluscan life habits databases. <http://porites.geology.uiowa.edu/database/mollusc/mollusclifestyles.htm>

Todd, J. A. 2001. Systematic list of gastropods in the Panama Paleontology Project collections. <http://nmita.geology.uiowa.edu/database/mollusc/systemat/gastrtax.htm>

Tucker, J. K. 2004. Catalog of recent and fossil turrids (Mollusca: Gastropoda). *Zootaxa*, 682, 1–1295.

Mitogenómica y filogenia de linajes de gasterópodos altamente diversificados (Vetigastropoda, Neritimorpha y Conoidea). 2016. Uribe, A. J. E. Universidad Autónoma de Madrid.

Wake, T. A., De Leon, J. & Bernal, C. 2004. Prehistoric Sitio Drago, Bocas Del Toro, Panamá. *Antiquity* Vol. No. 300.

Ward, J. 1966. Feeding digestion, and histology of the digestive tract in the keyhole limpet *Fissurella barbadensis* Gmelin. *Bulletin of Marine Science* 6:668-684.

Wells, F. E. 1998. Marine Molluscs of Milne Bay Province, Papua New Guinea. In: Werner TB, Allen GR (eds). A rapid biodiversity assessment of the coral reefs of Milne Bay Province, Papua New Guinea. RAP Working Papers 11, 35–38.

Williams, S. T., Karube, S. & Ozawa, T. 2008. Molecular systematics of Vetigastropoda: Trochidae, Turbinidae and Trochoidea redefine. *Zoologica Scripta* vol 37. Issue 5. Pages 483-506.

WORMS. 2018. World register of marine species

ANEXO

Cuadro No. 2. Lista de especies que componen la colección. Las especies cuya dieta están marcadas con un (*) no han sido estudiadas específicamente, por lo tanto, se les ha asignado la dieta de organismos pertenecientes a la misma familia o género.

Familia	Género	Especie	Dieta
Epitoniidae	Epitonium		CB
Epitoniidae	Cycloscala	echinaticosta	CB
Modulidae	Modulus	modulus	HR/HP
Modulidae	Modulus	modulus	HR/HP
Modulidae	Modulus	modulus	HR/HP
Planaxidae	Fossarus		HR
Cerithiopsidae	Cerithiopsis		CB
Cerithiopsidae	Cerithiopsis		CB
Cerithiopsidae	Cerithiopsis		CB
Cerithiopsidae	Seila	adamsii	CB
Cerithiopsidae	Seila	adamsii	CB
Cerithiopsidae	Seila	adamsii	CB
Newtonellidae	Retilaskeya	bicolor	NA
Newtonellidae	Retilaskeya	bicolor	NA
Newtonellidae	Retilaskeya	bicolor	NA
Triphoridae	Iniforis	turrithomae	CB*
Triphoridae	Iniforis	turrithomae	CB*
Triphoridae	Iniforis	turrithomae	CB*
Triphoridae	Iniforis	turrithomae	CB*
Triphoridae	Iniforis	turrithomae	CB*
Triphoridae	Triphora	calva	CB*
Triphoridae	Triphora		CB*
Bullidae	Bula		HR/CB
Bullidae	Bula		HR/CB
Haminoeidae	Haminoea		HP
Haminoeidae	Haminoea	antillarum	HP*
Haminoeidae	Haminoea	succinea	HP*
Haminoeidae	Atys	riiseanus	HP
Tornatinidae	Acteocina	candei	CP
Tornatinidae	Acteocina	lepta	CP
Cerithiidae	Bittium		HP
Cerithiidae	Bittium	varium	HP
Cerithiidae	Cerithium		HM/HR

Cuadro No. 2. Lista de especies que componen la colección. Las especies cuya dieta están marcadas con un (*) no han sido estudiadas específicamente, por lo tanto, se les ha asignado la dieta de organismos pertenecientes a la misma familia o género.

Turbinidae	Turbo		HR
Neritidae	Neritina	virginea	HO/HR
Neritidae	Smaragdia	viridis	HO/HP
Neritidae	Smaragdia	viridis	HO/HP
Fissurellidae	Diodora		HR/CB
Fissurellidae	Diodora	cayenensis	HR/CB
Fissurellidae	Diodora	jaumei	HR/CB
Fissurellidae	Hemimarginula	dentigera	HR/CB
Fissurellidae	Lucapinella		HR/CB
Fissurellidae	Lucapina		HR/CB
Fissurellidae	Rimula	frenulata	HR*
Calyptraeidae	Calyptraea	centralis	SU
Calyptraeidae	Crepidula		SU
Calyptraeidae	Crepidula		SU
Eratoidae	Hespererato		CB
Littorinidae	Littorina		HR/HM
Rissoinidae	Rissoina		HP
Rissoinidae	Rissoina		HP
Rissoinidae	Rissoina		HP
Rissoinidae	Phosinella	pulchra	HP*
Rissoinidae	Zebinella	decussata	HP*
Rissoinidae	Zebinella	princeps	HP*
Zebinidae	Zebina	browniana	HP
Zebinidae	Zebina	browniana	HP
Zebinidae	Zebina	browniana	HP
Zebinidae	Zebina	browniana	HP
Zebinidae	Schwartziella	catesbyana	HP
Zebinidae	Stosicia	aberrans	HP
Truncatellidae	Truncatella		HP
Cymatiidae	Monoplex	martinianus	CB
Vitrinellidae	Vitrinella		HR
Hipponicidae	Hipponix	incurvus	SU
Hipponicidae	Cheilea	equestris	HR/SU
Eulimidae	Melanella		CB
Vermetidae	Thylacodes		SU

Cuadro No. 2. Lista de especies que componen la colección. Las especies cuya dieta están marcadas con un (*) no han sido estudiadas específicamente, por lo tanto, se les ha asignado la dieta de organismos pertenecientes a la misma familia o género.

Vermetidae	Petaloconchus		SU
Columbellidae	Zafrona	idalina	HO
Columbellidae	Costoanachis		CP
Columbellidae	Parvanachis	obesa	CP
Columbellidae	Parvanachis	obesa	CP
Nassariidae	Nassarius		CP
Nassariidae	Antillophos		CP*
Naticidae	Naticarius		CP*
Pisaniidae	Hesperisternia		CP
Clathurellidae	Nannodiella		CP
Mangeliidae	Vitricythara		CP
Mangeliidae	Glyphoturris		CP
Mangeliidae	Glyphoturris	rugirima	CP
Mangeliidae	Ithycythara	lanceolata	CP
Mangeliidae	Brachycythara	biconica	CP
Pseudomeltonidae	Crassispira	nigrescens	CP
Pseudomeltonidae	Pilsbryspira		CP*
Raphitomidae	Truncadaphne		CP
Cystiscidae	Gibberula		CP
Muricidae	Dermomurex		CP
Drilliidae	Cerodrilla		CP
Marginellidae	Hyalina		CB*
Marginellidae	Volvarina		CB
Olividae	Olivella		CP
Eoacmaeidae	Eoacmaea	pustulata	HR
Cavoliniidae	Diacavolinia	deshayesi	CP
Pyramidellidae	Longchaeus	suturalis	CB
Pyramidellidae	Pyramidella		CB
Pyramidellidae	Triptychus	niveus	CB
Pyramidellidae	Turbonilla		CB
Pyramidellidae	Turbonilla	puncta	CB
Pyramidellidae	Turbonilla	pupoides	CB

Cuadro No. 2. Lista de especies que componen la colección. Las especies cuya dieta están marcadas con un (*) no han sido estudiadas específicamente, por lo tanto, se les ha asignado la dieta de organismos pertenecientes a la misma familia o género.

Siphonariidae	williamia		HR/HP
Colloniidae	Homalopoma		HR
Areneidae	Arene		HR
Areneidae	Arene		HR
Areneidae	Arene		HR
Calliostomatidae	calliostoma		CB
Phasianellidae	Eulithidium		HR
Skeneidae	Haplocochlias	nunezi	HR/HP
Tornidae	Episcynia	inornata	CP
Turbinidae	Astralium		HR*
Turbinidae	Turbo		HR

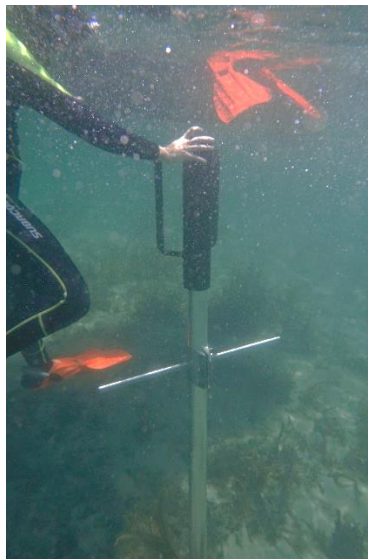


Figura No. 115. Inserción de núcleo sobre el coral.



Figura No. 116. Cortes transversales de los núcleos.



Figura No. 117. Cortes longitudinales de los núcleos.