



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

FAUNA MALACOLÓGICA EPIBIONTE DEL CUCHARÓN *Atrina seminuda*
(LAMARCK, 1819) (BIVALVIA: PINNIDAE) AL NORTE DE LA PENÍNSULA
DE ARAYA, ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de grado)

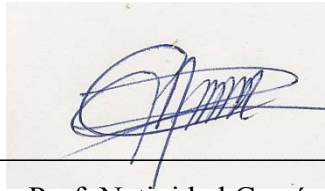
OSCARLINA DEL VALLE RODRÍGUEZ PEREDA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2011

FAUNA MALACOLÓGICA EPIBIONTE DEL CUCHARÓN *Atrina seminuca*
(LAMARCK, 1819) (BIVALVIA: PINNIDAE) AL NORTE DE LA PENÍNSULA
DE ARAYA, ESTADO SUCRE

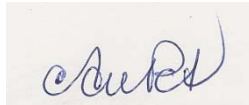
APROBADO POR:



Prof. Natividad García
Asesor Académico



Luis Freites
Jurado



Antulio Prieto
Jurado

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGIA	5
RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	41
RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA	43
HOJA DE METADATOS	53

DEDICATORIA

A mis padres, Carmen Romelia Pereda de Rodríguez y Oswaldo Beltrán Rodríguez Rodríguez.

A mis hermanas Romelina del C. Rodríguez Pereda y Erika K. Rodríguez Pereda.

Y a todo aquel que no pierde la esperanza, ni la fe y lucha día a día por hacer realidad sus sueños.

*Queda prohibido llorar sin aprender,
Levantarte un día sin saber que hacer,
Tener miedo a tus recuerdos.
Queda prohibido no sonreír a los problemas,
No luchar por lo que quieres,
Abandonarlo todo por miedo,
No convertir en realidad tus sueños.*

Pablo Neruda.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Carmen Pereda y Oswaldo Rodríguez por la vida y la dicha de ser quien soy, por todo su amor, comprensión y por darme de lo mucho o poco que tenían para que saliera adelante.

A mis hermanas Romelina y Erika, por formar parte de mi vida y también porque en muchos casos fueron un ejemplo a seguir, además de su ayuda incondicional todos estos años y los que faltan.

A mi asesor profesor Natividad García por darme la gran oportunidad de ser su tesista, por toda su paciencia, tiempo y enseñanzas. Usted forma parte de los buenos profesores que uno se consigue en la vida.

A los profesores Jeremy Mendoza, Luis Freites, Salomé Rengel y Alejandro Tagliafico porque ellos también hicieron posible la realización de este trabajo, por sus consejos, ayuda y cariño durante el tiempo que se realizaron los muestreos en Guayacan. Y los profesores Antulio Prieto y Cesar Lodeiros por sus comentarios y sugerencias durante las correcciones realizadas a este trabajo.

A todo el personal que labora en el CIEG, profesores, vigilantes, y obreros. Especialmente a los profesores Jesús Bello, por su ayuda con la identificación de las muestras y Aulo Aponte por sus orientaciones durante la investigación documental y cálculos de estadísticos al inicio del proyecto.

Al profesor Alexander Barrios por su valiosa ayuda con toda la parte estadística. Gracias por su paciencia y todo su tiempo.

A mis tíos Arnaldo Pereda, Abrahan Pereda y Nilda Rodriguez por acogerme en sus casas como uno más de sus hijos y porque también me apoyaron y alentaron muchas veces incluso cuando ya no vivía con ellos.

Y finalmente a mis amigos: Miriangel Rosas, Denicse Rodríguez, Marianna Estevez, Jenifer Ayala, David Asaeda, Aura y Sophy Nazaet y muy especialmente a Maria Mengual y Alan Martínez por compartir momentos gratos y no tan gratos en la universidad y fuera de ella. A todos ustedes un millón de GRACIAS.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies de moluscos colectados en la costa norte de la península de Araya. Estado Sucre.....	9
Tabla 2. Abundancia en número de las especies de moluscos colectados en la costa norte de la península de Araya, estado Sucre.....	17
Tabla 3. Análisis de los componentes principales, de la relación entre <i>A. seminuda</i> y el tipo de fondo, profundidad y transparencia.....	30
Tabla 4. Abundancia de <i>A. seminuda</i> en diferentes tipos de fondos.....	31
Tabla 5. Listado de las especies no moluscos asociadas a la especie <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya, estado Sucre.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de muestreo.....	5
Figura 2. Abundancia total de los moluscos epibiontes asociados al cucharón (<i>A. seminuda</i>) en una localidad de la costa norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.....	13
Figura 3. Variación mensual de la abundancia de moluscos bivalvos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya.....	14
Figura 4. Variación mensual de la abundancia de moluscos gasterópodos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en la población de Guayacán , península de Araya.....	15
Figura 5. Variación mensual de la abundancia de moluscos poliplacóforos y cefalópodos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya.....	16
Figura 6. Variación mensual de la abundancia total de los moluscos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en Guayacán, costa norte de la península de Araya.....	20
Figura 7. Variación mensual de la abundancia total de moluscos según las clases colectadas como epibiontes de <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya.....	21
Figura 8. Variación mensual de la densidad de los epibiontes asociados a <i>A. seminuda</i> en la localidad de Guayacán.....	22
Figura 9. Variación mensual de la densidad de los moluscos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en la localidad de Guayacán.....	22
Figura 10. Variación mensual de la diversidad (bits/ind.) y la equidad en la comunidad de moluscos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya.....	23

Figura 11. Valores mensuales de la diversidad (bits/ind) para las diferentes clases de moluscos capturados como epibiontes de <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya.....	24
Figura 12. Valores mensuales de la equidad (J') para las diferentes clases de moluscos capturados como epibiontes de <i>A. seminuda</i> en una localidad de la costa norte de la península de Araya (Guayacán).....	25
Figura 13. Valores de riqueza específica (S) de los moluscos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en Guayacán, costa norte de la península de Araya.....	26
Figura 14. Valores de riqueza específica (S) para las diferentes clases de moluscos asociados a la especie <i>A. seminuda</i> en Guayacán, costa norte de la península de Araya.....	27
Figura 15. Relación entre el rango de las especies (1-70) de acuerdo a la abundancia y el Log_2 del número de la comunidad malacologica asociada a <i>A. seminuda</i> en la localidad de Guayacán, península de Araya.....	28
Figura 16. Análisis de los componentes principales sobre la relación de <i>A. seminuda</i> con el fondo, transparencia y profundidad.....	29
Figura 17. Cantidad de <i>A. seminuda</i> encontradas en diferentes tipos de fondo.....	31
Figura 18. Profundidad y transparencia del agua en la que se encontraron mayor cantidad de organismos (<i>A. seminuda</i>).....	32

RESUMEN

Atrina seminuda es un bivalvo grande que se caracteriza por presentar una concha ancha y posee ornamentaciones en forma de proyecciones espinosas tubulares, adecuadas para la fijación de otros organismos. Mediante buceo autónomo se analizó la fauna malacológica acompañante de esta especie en la Costa Norte de la Península de Araya, desde febrero 2008 hasta enero 2009, las muestras fueron llevadas al laboratorio del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán (CIEG), donde se colocaron en frascos con formalina al 10% para su posterior identificación con la ayuda de claves taxonómicas. Se identificaron 628 organismos pertenecientes a 37 familias y 63 especies (30 bivalvos, 29 gasterópodos, 3 poliplacóforos y 1 cefalópodo), las familias más representativas según el número de organismos para la clase Bivalvia fueron: Ostreidae (88), Arcidae (66) y Chamidae (60), y para la clase Gastropoda: Crepidulidae (104), Muricidae (35) y Turbinidae (16). La abundancia presentó su mayor valor en enero y el mínimo en noviembre con 76 y 23 organismos respectivamente, la máxima cantidad de especies se registró durante el mes de diciembre (27) y la mínima en abril y octubre (9). *Crucibulum auricula* fue la especie más representativa con 102 organismos, seguida de *Ostrea equestri* (66) y *Arca zebra* (47), esta última de gran importancia económica para las pesquerías del estado. Los índices comunitarios fueron altos, la diversidad (H') presentó un valor de 4,30 bits/ind., y la equitabilidad (J') de 0,91; en comparación con otros reportes para la zona. Existe una correlación entre los organismos de 0,85 lo que indica que las especies se encuentran muy relacionadas entre sí. Se pudo determinar a través de un análisis de componentes la relación existente entre la especie *A. seminuda* con los fondos arenosos, fangosos y con cascajo, además de una relación de 80% entre el fondo y la transparencia del agua con respecto a la presencia de *Atrina*. Las otras especies de organismos no moluscos, no fueron tomados en cuenta para los cálculos de los índices comunitarios. La diversidad de especies y organismos en el banco natural de Chacopata indican la importancia económica y ecológica de esta zona para nuestro país.

Palabras claves: *Atrina seminuda*, epibiontes, fauna asociada.

INTRODUCCIÓN

Las costas del oriente de Venezuela se caracterizan por presentar una alta productividad relacionada con el afloramiento de aguas profundas que fertilizan estas zonas y las convierten en lugares de elevado interés ecológico por la variedad de especies presentes en estos ecosistemas y sus interacciones biológicas (Breeuwer, 1977; Okuda *et al.*, 1978; Ferráz-Reyes, 1989).

El estudio del bentos reviste especial interés debido a que un gran porcentaje de la vida marina está íntimamente relacionada con los fondos de mares y océanos (Jiménez, 1984). La relevancia de los organismos bentónicos radica en el rol fundamental que desempeñan en los procesos ecológicos del medio marino, y en su aporte alimentario para consumo humano (Thrush y Dayton, 2002). Dentro de las comunidades bentónicas, los moluscos representan una de las agrupaciones zoológicas más exitosas, distribuyéndose ampliamente en diferentes ambientes, especialmente el marino (Barnes, 1998) y contemplan una gran cantidad de organismos y especies, figurando entre los invertebrados más notables, los cuales, numéricamente, sólo son superados por los artrópodos, pero ningún otro grupo animal lo supera en diversidad de formas y hábitats (Díaz y Puyana, 1994; León, 1997).

Los moluscos presentan una alta diversidad, relacionada posiblemente con los diferentes sustratos que emplean para su fijación (Villafranca y Jiménez, 2004), se les suele ver asociados a una gran variedad de sustratos como fondos rocosos, formaciones coralinas, praderas de fanerógamas marinas y también pueden ser encontrados como epibiontes de otros organismos con los que establecen relaciones principalmente tróficas (Barnes, 1998; Lodeiros *et al.*, 1999; Prieto *et al.*, 2001). La mayoría de estos organismos son marinos, de aguas someras, se distribuyen a lo largo de la costa, en mar abierto o a grandes profundidades, siendo en general más abundantes y de formas más diversas en los trópicos y subtrópicos (Hickman, 1967).

Entre los moluscos y otras especies de invertebrados marinos surgen muchas

asociaciones, esto ocurre porque entre la fauna marina se encuentran organismos que son presas de otros, como muchas especies de bivalvos que constituyen uno de los principales alimentos de gasterópodos, cangrejos y hasta de estrellas marinas. Sin embargo, estas asociaciones también se dan entre los diversos organismos porque encuentran en algunos de ellos un sustrato óptimo para vivir, el organismo que sirve de basibionte (organismos que proporcionan el sustrato para los epibiontes) por lo general presenta una concha grande y fuerte que permite la fijación de otras especies (Schejter y Bremec, 2007). Otros generan estructuras biogénicas, que proveen complejidad estructural debido a su intrincada forma arquitectónica: por ejemplo pastos marinos, esponjas, hydrozoos, corales, poliquetos, moluscos y bryozoos (Nalesso *et al.*, 1995) lo que se hace llamativo para la colonización por parte de los epibiontes.

La disponibilidad de un sustrato adecuado es uno de los factores críticos para la colonización de especies sésiles. Entre ellos los moluscos, caparzones de decápodos, y las espinas de erizos de mar son frecuentemente utilizados como sustrato duro disponible para la fijación de organismos sésiles en fondos blandos, junto con muchos otros organismos como ascidias, corales, gorgonias y las plumas de mar, que también se utilizan como superficies para el asentamiento de larvas de invertebrados (Abelló *et al.*, 1990; Davis y White, 1994; Gutt y Schickan, 1998).

La especie *Atrina seminuda* pertenece a la familia Pinnidae, y forma parte del grupo de organismos de la semi-infauna. Esta familia presenta una serie de adaptaciones morfológicas que les permiten mantenerse como organismo semi-sésil y enfrentar las condiciones adversas que implican vivir en un hábitat de mucho oleaje, una de ellas es la presencia de un largo biso, con el cual pueden mantenerse fijas al sustrato y resistir los embates de las olas. También tienen una morfología que presenta baja resistencia a la fricción que ofrece el sustrato, lo que facilita los movimientos verticales con el fin de alimentarse, protegerse de los depredadores y de las corrientes (Guzmán *et al.*, 1998).

A. seminuda es un bivalvo grande de aproximadamente 200 mm de longitud,

se caracteriza por presentar una concha ancha de color variable desde el verde oscuro hasta el marrón verdoso, posee unas ornamentaciones en su concha de proyecciones espinosas tubulares ligeramente curvadas de 10 a 20 hileras radiales. Se encuentra, por lo general asociada a fondos areno-fangosos y en aguas someras, vulgarmente es conocida como rompechinchorro, concha abanico, cucharón, hacha, entre otros. Se distribuye por todo el Atlántico occidental, desde Carolina del Norte (Estados Unidos), hasta Argentina (Lodeiros *et al.*, 1999). Por todas sus características morfológicas *A. seminuda* es una especie que proporcionan refugio y protección a la fauna móvil, mientras que la disponibilidad de una mayor cantidad de microhábitats permite su colonización por la fauna sedentaria o sésil, entre la que se encuentran moluscos, poríferos, tunicados, crustáceos y poliquetos.

A nivel mundial se han realizado muchos estudios para conocer la diversidad de organismos que viven como epibiontes en especies como ostiones, vieiras, e incluso en vertebrados como tortugas, peces, y especies no animales como manglares y otras fanerógamas marinas. Entre ellos, el trabajo realizado por Bremec y Roux (1997) quienes estudiaron las comunidades bentónicas asociadas al mejillón *Mytilus edulis platensis* en costas de Buenos Aires, Argentina; Boehs y Magalhães (2004), analizaron las asociaciones de moluscos bivalvos en *Anomalocardia brasiliiana* en una región adyacente a Santa Catarina, Brasil. Por su parte, Schejter y Bremec (2007), describieron las especies y el nivel de incrustación de la epifauna acompañante de la vieira *Flexopecten felipponei*, también examinaron la composición macrobentónica en el sitio donde viven estas vieiras.

En nuestro país se han realizado una gran variedad de investigaciones de este tipo pero enfocadas en su mayoría en el estudio de los poliquetos como epibiontes y la fauna asociada a fanerógamas marinas, entre las que se encuentra la realizada por Díaz y Liñero (2003), quienes examinaron los poliquetos de *Pinctada imbricata* en el Golfo de Cariaco; y en 2006 estudiaron los poliquetos del ostión espinoso *Spondylus americanus* en el Parque Nacional Mochima. Prieto *et al.* (2003), estimaron la diversidad y abundancia de moluscos presentes en praderas de *Thalassia testudinum*

en la Bahía de Mochima, estado Sucre; Márquez y Jiménez (2002) realizaron un estudio de los moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo, *Rhizophora mangle* en Santa Fe, estado Sucre, donde pudieron determinar adaptaciones de las especies a condiciones fluctuantes, hábitos alimenticios y migraciones en busca de ambientes sombreados y protegidos.

Entre los trabajos realizados sobre epibiontes en bivalvos en la zona nororiental de Venezuela, destaca el realizado por Villafranca y Jiménez (2006) quienes analizaron la comunidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Mollusca: Bivalvia) y sus relaciones tróficas en la costa norte de la Península de Araya; Prieto *et al.* (2001) estudiaron la diversidad malacológica en una comunidad de *Arca zebra* en Chacopata, estado Sucre; Licet *et al.* (2009) realizaron una contribución al conocimiento de los macromoluscos bentónicos asociados a la pepitona (*A. zebra*) en el banco de Chacopata.

Esta investigación constituye el primer análisis de la fauna malacológica acompañante de la especie *A. seminuda* en la costa cercana a la población de Chacopata, estado Sucre, a través del estudio de la abundancia, riqueza específica, diversidad y equidad de los organismos asociados a esta especie, aportando además información sobre la importancia ecológica de este recurso pesquero.

METODOLOGIA

Sitio de muestreo

La recolección de las muestras se realizó entre la Costa Sur –Oeste de la Isla de Coche y Costa Norte de la Península de Araya ($10^{\circ} 39' 45''$, $10^{\circ} 48' 45''$ N y $63^{\circ} 49' 30''$, $64^{\circ} 39' 00''$ O) (Figura 1).

El área se caracteriza por presentar un sustrato rocoso con sedimentos de tipo conchífero (Prieto *et al.*, 2001), fondos arenosos someros colonizados por la fanerógama marina *Thalassia testudinum*, los cuales forman uno de los ambientes costeros más importantes debido a su alta productividad.

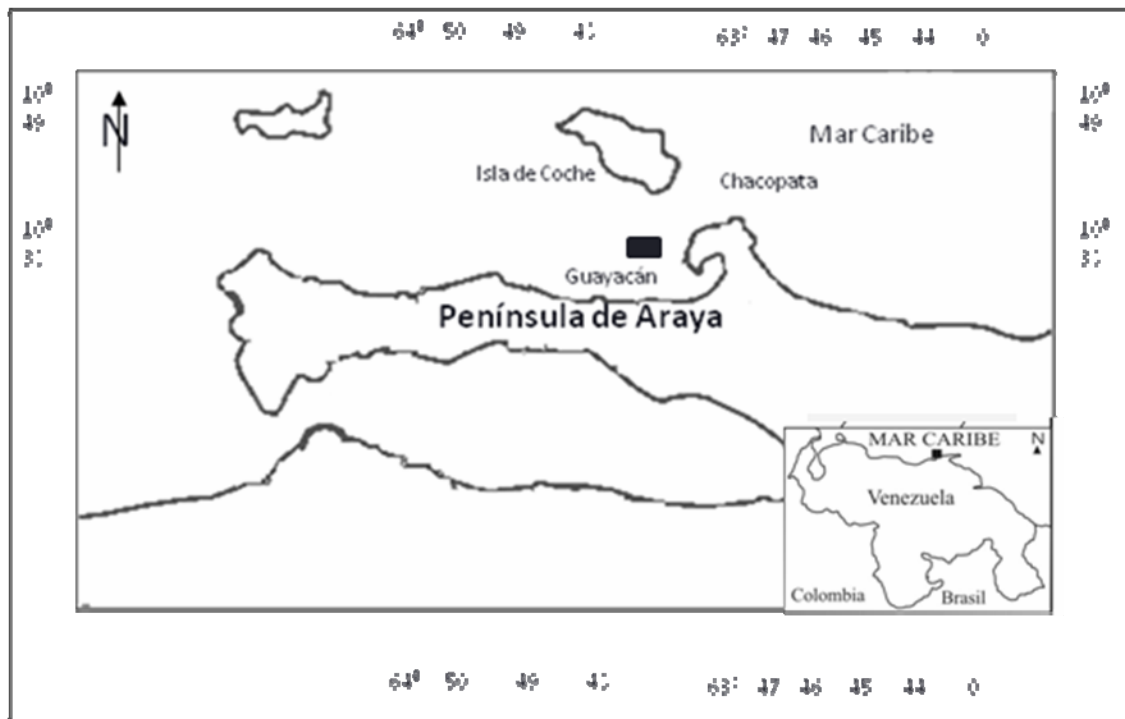


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de muestreo.

■ Zona donde se colectaron las muestras.

Obtención de las muestras

Las muestras fueron tomadas mensualmente en horas de la mañana desde febrero de 2008 hasta enero de 2009. Para la obtención de las muestras se empleó buceo autónomo y se usaron transectas de 10 m² (elaboradas con dos tubos de PVC de 5 metros de largo y se muestreaba un metro a cada lado), a una profundidad entre 1 y 12 m. Los organismos capturados fueron colocados en bolsas plásticas previamente identificadas y posteriormente trasladadas al laboratorio del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán (CIEG) para su identificación.

Se tomaron datos del tipo de sustrato (arenoso, arena fina, arena gruesa, fangoso y de cascajo), también se midió la transparencia o turbidez del agua con un disco de secchi, esto con el fin de conocer más sobre la ecología de *A. seminuda*.

Procesamiento de las muestras

La fauna epibionte fue retirada de las conchas de *A. seminuda* de forma manual, con ayuda de equipo de disección se facilitó el desprendimiento de los organismos de las conchas. La epifauna de cada organismo se colocó en frascos con formalina al 10% previamente identificados, de acuerdo a las características externas de cada grupo (moluscos, poliquetos, ofiuros, decápodos, etc.), por último se procedió a la identificación de cada organismo en el laboratorio.

La identificación y clasificación de la fauna malacológica epibionte se realizó con ayuda de los catálogos: Caribbean seashells (Warmke y Abbot, 1962), American seashells (Abbot, 1974), Moluscos del Caribe Colombiano (Díaz y Puyana, 1994), Moluscos Marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia (Lodeiros *et al.*, 1999), hasta el menor taxón posible. La fauna acompañante (no moluscos) fue identificada y tomada solo como referencia.

Cálculos de los índices ecológicos y análisis estadísticos

Abundancia

La abundancia se determinó contando el número de organismos obtenidos

durante cada mes de muestreo.

Densidad

La densidad se expresó como el número de individuos por metro cuadrado (Odum, 1972 y Margalef, 1980).

$$D=N/m^2$$

Diversidad (H')

La diversidad malacológica se estimó en total y para cada clase de moluscos usando el índice de Shannon-Wiener:

$$H'=\sum (ni/N) \times \log_2 (ni/N)$$

donde;

N: es el número total de individuos presentes.

ni: es el número de ejemplares por especies (Pielou, 1977).

Equidad (J')

Para el cálculo de la equidad se usó la relación:

$$J' = H' / \log_2 S, \text{ Pielou (1969).}$$

Riqueza específica (S)

La riqueza específica, se determinó contando el número total de especies obtenidas durante cada mes de muestreo (Simpson, 1949). También se usó el logaritmo de base 2 de la abundancia de las especies y aplicando el modelo log-series de Taylor *et al.* (1976) se pudo determinar la importancia relativa de cada especie en la comunidad.

Se realizó un análisis de los componentes principales a través del programa estadístico MVSP 3.0 para así determinar la relación existente entre el tipo de fondo, transparencia, y profundidad con la presencia de *A. seminuda* en la localidad de Chacopata.

El tratamiento estadístico de los datos fue realizado mediante una estadística descriptiva, con la cual se pudo determinar los máximos y mínimos de abundancia durante todo el año de muestreo, así como también el promedio de la misma.

RESULTADOS

Se colectó un total de 628 organismos del phylum Mollusca, distribuidos en 4 clases (Bivalvia, Gastropoda, Polyplacophora y Cephalopoda), 37 familias y 63 especies (Tabla 1). La clase mejor representada fue la Bivalvia con 348 organismos, para la clase Gastropoda se contaron 218 especímenes, las clases Polyplacophora y Cephalopoda registraron menos organismos con 51 y 11 respectivamente (Figura 2).

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies de moluscos colectados en la costa norte de la península de Araya. Estado Sucre.

PHYLUM MOLLUSCA

CLASE BIVALVIA

FAMILIA ARCIDAE

Arca zebra (Swainson, 1833)

Arca imbricata (Bruguiere, 1789)

Anadara floridana (Conrad, 1869)

Barbatia cancellaria (Lamarck, 1819)

FAMILIA CARDIIDAE

Trachycardium muricatum (Linné, 1758)

Laevicardium laevignatum (Linné, 1758)

Dinocardium robustus (Clench y Smith, 1944)

FAMILIA CHAMIDAE

Chama congregata (Conrad, 1869)

Chama macerophylla (Gmelin, 1791)

FAMILIA ISOGNOMONIDAE

Isognomon alatus (Gmelin, 1791)

FAMILIA LIMIDAE

Lima scabra (Born, 1778)

Tabla 1. Continuación.

FAMILIA LUCINIDAE

Codakia orbicularis (Linné, 1758)

FAMILIA LYONSIIDAE

Lionsia beana (Orbigny, 1842)

FAMILIA MACTRIDAE

Mactra fragilis (Gmelin, 1791)

FAMILIA MYTILIDAE

Modiolus squamosus (Beauperthuy, 1967)

Modiolus americanus (Leach, 1815)

Lithophaga bisulcata (Orbigny, 1842)

Perna perna (Linné, 1758)

Perna viridis (Linné, 1758)

FAMILIA OSTREIDAE

Ostrea equestris (Say, 1834)

Ostrea sp. (Linné, 1758)

Lopha (Ostrea) froms (Linné, 1758)

FAMILIA PECTINIDAE

Euvola (Pecten) ziczac (Linné, 1758)

Argopecten nucleus (Born, 1778)

FAMILIA SANGUINOLARIIDAE

Heterodonax bimaculatus (Linné, 1758)

FAMILIA PTERIDAE

Pinctada imbricata (Röding, 1798)

FAMILIA TELLINIDAE

Tellina consobrina (Orbigny, 1842)

Tellina sp. (Linné, 1758)

FAMILIA UNGULINIDAE

Diplodonta punctata (Say, 1822)

Tabla 1. Contaminación.

FAMILIA VENERIDAE

Chione cancellata (Linné, 1758)

CLASE GASTROPODA

FAMILIA ACMAEIDAE

Acmaea antillarum (Sowerby, 1831)

FAMILIA BUCCINIDAE

Engima turbinella (Kiener, 1835)

FAMILIA CASSIDAE

Phalium granulatum (Born, 1778)

FAMILIA CERITHIDAE

Cerithium sp. (Bruguiere, 1789)

FAMILIA COLUMBELLIDAE

Anachis pulchella (Sowerby, 1844)

Anachis sparsa (Reeve, 1859)

FAMILIA CONIDAE

Conus angulatus (Linné, 1758)

FAMILIA CREPIDULIDAE

Crucibulum auricula (Gmelin, 1791)

Crepidula plana (Say, 1822)

Crepidula convexa (Say, 1822)

FAMILIA CYMATIIDAE

Cymatium nicobaricum (Röding, 1798)

FAMILIA FASCIOLARIDAE

Fasciolaria tulipa (Linné, 1758)

FAMILIA FISSURELLIDAE

Hemitoma octoradiata (Gmelin, 1791)

Diodora minuta (Lamarck, 1822)

FAMILIA MARGINELLIDAE

Tabla 1. Continuación

Hyalina tenuilabra (Tomlin, 1917)

FAMILIA MURICIDAE

Murex brevifrons (Lamarck, 1822)

Murex recurvirostris (Broderip, 1833)

Phyllonoctus pomun (Gmelin, 1791)

Thais haemastoma (Conrad, 1837)

Trachypollia (Morula) didima (Schwengel, 1943)

FAMILIA NASSARIIDAE

Engoniophos uncinatus (Say, 1826)

FAMILIA OLIVIDAE

Olivella nivea (Gmelin, 1791)

Oliva reticularis (Lamarck, 1810)

FAMILIA TEREBRIDAE

Terebra sp. (Bruguière, 1789)

FAMILIA TROCHIDAE

Calliostoma jujubinicum (Gmelin, 1791)

Tegula fasciata (Born, 1778)

FAMILIA TURBINIDAE

Turbo castanea (Gmelin, 1791)

FAMILIA TURRIDAE

Crassispira fuscescens (Reeve, 1843)

FAMILIA TURRITELLIDAE

Turritella variegata (Linné, 1758)

CLASE CEPHALOPODA

FAMILIA OCTOPODIDAE

Octopus vulgaris (Cuvier, 1797)

CLASE POLYPLACOPHORA

FAMILIA CHITONIDAE

Tabla 1. Continuación

<i>Acanthopleura granulata</i> (Gmelin, 1781)
<i>Chiton squamosus</i> (Linné, 1764)
<i>Chiton marmoratus</i> (Gmelin, 1791)

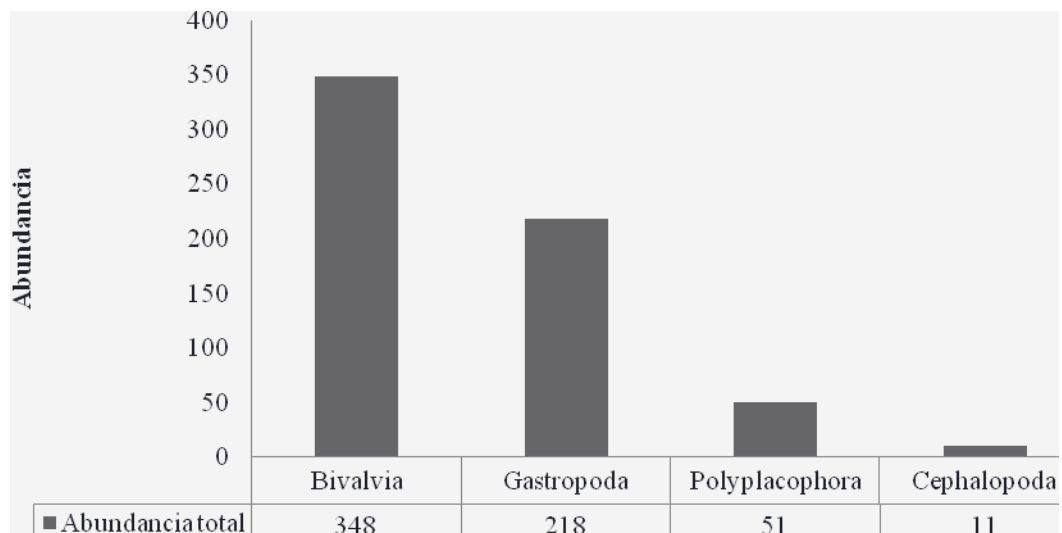


Figura 2. Abundancia total de los moluscos epibiontes asociados al cucharón (*A. seminuda*) en una localidad de la costa norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

Clase Bivalvia

Esta clase estuvo representada por 16 familias y 30 especies, siendo las familias más abundantes Ostreidae con 88 organismos, Arcidae con 66 y Chamidae con 60 individuos. La mayor colección de bivalvos fue de 43 organismos y corresponde al mes de septiembre, las especies más abundantes durante este mes

fueron *Modiolus squamosus* y *Ostrea equestris*, la menor abundancia fue para el mes de febrero con 9 organismos (Figura 3), siendo la especie más representativa *Barbatia cancellaria*.

Clase Gastropoda

El número de familias capturadas fue de 19 y el número de especies fue 29. Las familias con mayor número de organismos fueron Crepidulidae con 104, Muricidae con 35 y Turbinidae con 16 organismos. La mayor captura corresponde a mayo con 37 organismos siendo la especie *Crucibulum auricula* y dos especies de la familia Muricidae (*M. brevifrons* y *M. recurvirostris*) las más abundantes, los meses de octubre y noviembre 2008 fueron en los que se capturó menos gasterópodos (Figura 4) y como especies más abundantes estuvieron *M. brevifrons* y *C. auricula*.

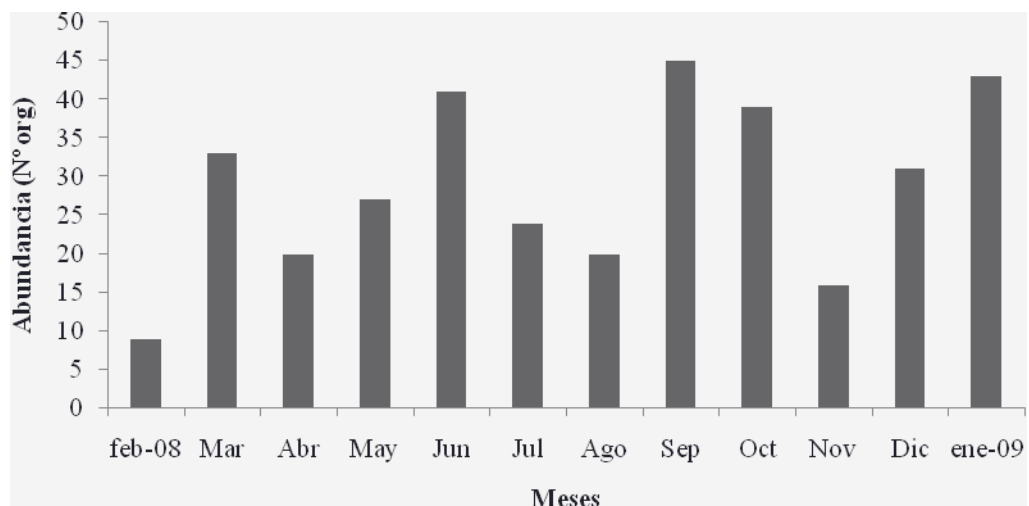


Figura 3. Variación mensual de la abundancia de moluscos bivalvos asociados a la especie *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya.

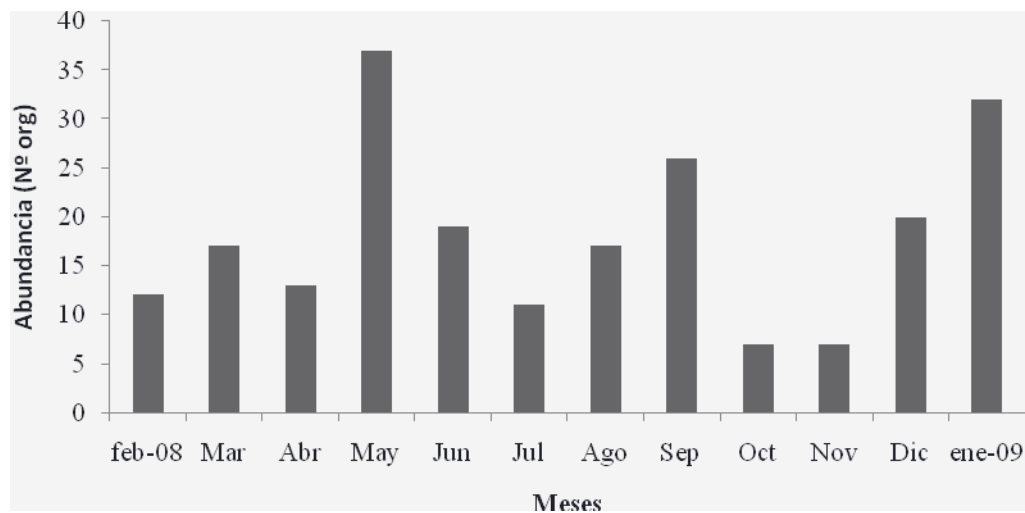


Figura 4. Variación mensual de la abundancia de moluscos gasterópodos asociados a la especie *A. seminuda* en la población de Guayacán , península de Araya.

Clases Polyplacophora y Cephalopoda

La cantidad de polioplacóforos colectados fue de 51, la especie más representativa fue *Acanthopleura granulata* con 33 organismos. Para esta clase la mayor captura fue en junio donde se colectaron 12 organismos. Durante los meses abril, octubre, noviembre 2008 y enero 2009, no se colectó ningún organismo. Como representante de los cefalópodos solo se capturó la especie *Octopus vulgaris*, la cual estuvo presente en casi todos los meses de muestreo (excepto abril y noviembre), y la mayor captura registrada fue para el mes de octubre donde se contaron 2 organismos (Figura 5).

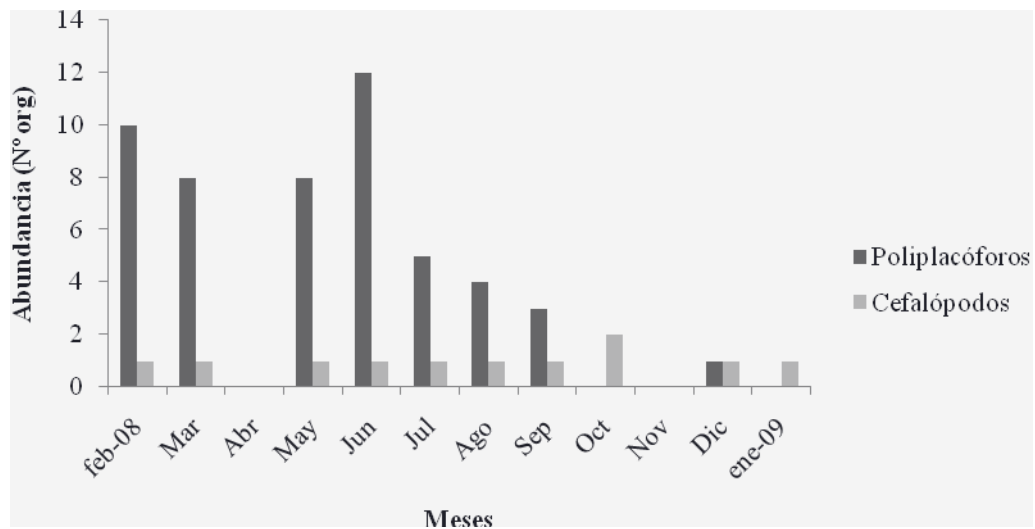


Figura 5. Variación mensual de la abundancia de moluscos polioplacóforos y cefalópodos asociados a la especie *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya.

Con respecto a la abundancia por especies, se obtuvo que la más numerosa fue *Crucibulum auricula* con 102 individuos, seguida de *Ostrea equestris* con 66 organismos y *Arca zebra* reportó 47, estas especies estuvieron presentes durante casi todos los muestreos junto con *Chama congregata*, *Lithophaga bisulcata*, *M. brevifrons*, *M. squamosus*, *Pinctada imbricata*, *Ostrea froms* (Tabla 2). Un total de 24 especies registraron un solo organismo durante todo el año de muestreo, estas fueron: *Anachis sparsa*, *Arca imbricata*, *Argopecten purpuratus*, *Cerithium sp.*, *Crassispira fuscescens*, *Crepidula plana*, *Cymathium nicobaricum*, *Dinocardium robustus*, *Diplodonta punctata*, *Fasciolaria tulipa*, *Heterodonax bimaculatus*, *Laevicardium laevigatum*, *Mactra fragilis*, *Modolus americanus*, *Euvola ziczac*, *Oliva reticularis*, *Perna perna*, *P. viridis*, *Phalium granulatus*, *Tellina consobrina*, *Tellina sp.*, *Terebra sp.*, *Thais haemastoma*, *Trachipollia dídima*.

Tabla 2. Abundancia en número de las especies de moluscos colectados en la costa norte de la península de Araya, estado Sucre.

Especies	N° Org.
<i>Crucibulum auricula</i>	102
<i>Ostrea equestris</i>	66
<i>Arca zebra</i>	47
<i>Chama congregata</i>	44
<i>Modiolus squamosus</i>	39
<i>Pinctada imbricata</i>	35
<i>Acanthopleura granulata</i>	33
<i>Murex brevifrons</i>	25
<i>Ostrea froms</i>	20
<i>Chama macerophylla</i>	16
<i>Turbo castanea</i>	16
<i>Acmaea antillarum</i>	15
<i>Barbatia cancellaria</i>	15
<i>Lithophaga bisulcata</i>	15
<i>Chione cancellaria</i>	13
<i>Octopus vulgaris</i>	11
<i>Chiton squamosus</i>	10
<i>Chiton marmoratus</i>	8
<i>Turritela variegata</i>	8
<i>Lionsia beana</i>	7
<i>Murex recurvirostris</i>	7
<i>Hemitoma octoradiata</i>	6
<i>Diodora minuta</i>	4
<i>Hialina tenuilabra</i>	4

Tabla 2. Continuación.

Especies	N° Org.
<i>Lima scabra</i>	4
<i>Tegula fasciata</i>	4
<i>Engoniophos uncinatus</i>	4
<i>Anadara floridana</i>	3
<i>Calliostoma jujubinum</i>	3
<i>Isognomon alatus</i>	3
<i>Trachycardium muricatum</i>	3
<i>Anachis pulchella</i>	2
<i>Codakia orbicularis</i>	2
<i>Engina turbinella</i>	2
<i>Conus angulatus</i>	2
<i>Olivella nivea</i>	2
<i>Ostrea</i> sp.	2
<i>Phylonoctus pomun</i>	2
<i>Anachis sparsa</i>	1
<i>Arca imbricata</i>	1
<i>Argopecten nucleus</i>	1
<i>Cerithium</i> sp.	1
<i>Crassispira fuscescens</i>	1
<i>Crepidula convexa</i>	1
<i>Crepidula plana</i>	1
<i>Cymatium nicobaricum</i>	1
<i>Dinocardium robustus</i>	1
<i>Diplodonta punctata</i>	1
<i>Fasciolaria tulipa</i>	1
<i>Heterodonax bimaculatus</i>	1

Tabla 2. Continuación.

Especie	Nº Org.
<i>Laevicardium laevigatum</i>	1
<i>Macra fragilis</i>	1
<i>Modiolus americanus</i>	1
<i>Euvola zic zac</i>	1
<i>Oliva reticularis</i>	1
<i>Perna perna</i>	1
<i>Perna viridis</i>	1
<i>Phalium granulatum</i>	1
<i>Tellina consobrina</i>	1
<i>Tellina</i> sp.	1
<i>Terebra</i> sp.	1
<i>Thais haemastoma</i>	1
<i>Trachipollia didima</i>	1
Total	628

La mayor abundancia de moluscos fue registrada en enero 2009, donde se contaron 76 organismos, seguida de septiembre 2008 con 75; los valores más bajos fueron para los meses noviembre 2008 (23) y febrero 2008 (32) (Figura 6), en promedio se colectaron aproximadamente 52 organismos durante cada mes.

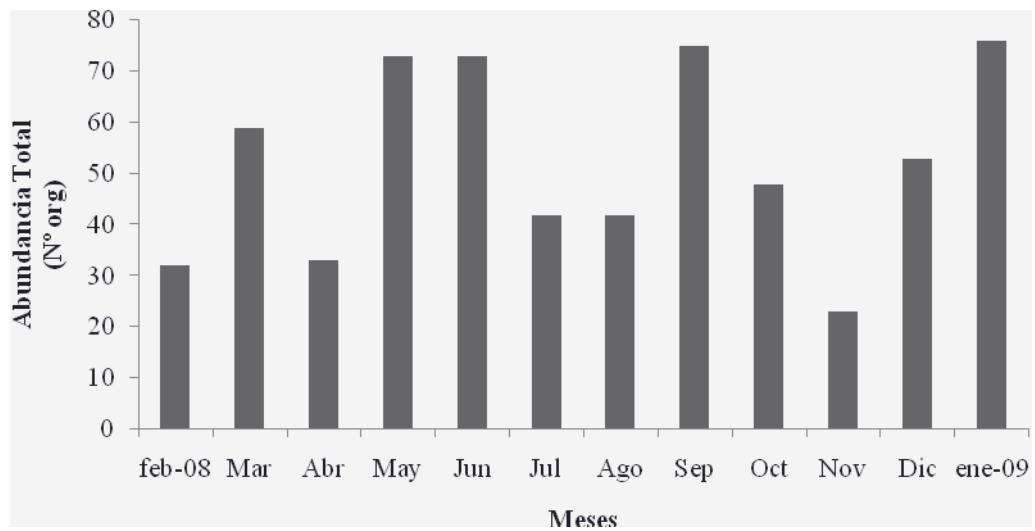


Figura 6. Variación mensual de la abundancia total de los moluscos asociados a la especie *A. seminuda* en Guayacán, costa norte de la península de Araya.

Durante casi todos los meses de muestreo, la clase Bivalvia fue la más abundante, excepto en febrero y mayo que fue superada por la clase Gastropoda; le sigue en abundancia la clase Polyplacophora y por último la clase Cephalopoda (Figura 7).

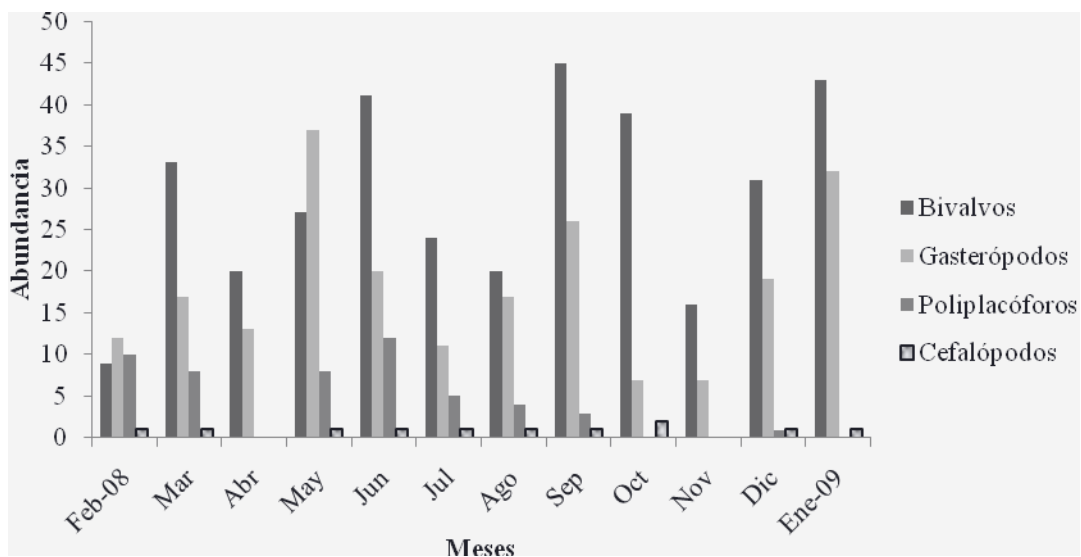


Figura 7. Variación mensual de la abundancia total de moluscos según las clases colectadas como epibiontes de *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya.

El mes con mayor densidad fue enero 2009, con 7,6 ind/m², seguida del mes de septiembre con 7,5 ind/m²; durante los meses noviembre y febrero 2008 se registraron los valores más bajos, con densidad de 2,3 ind/m² y 3,2 ind/m² respectivamente (Figura 8). La densidad por especie fue mayor para *C. auricula* (10,2 ind. m²).

La clase Bivalvia registró el máximo de densidad en septiembre 2008 (4,5 ind/m²) y el mínimo en noviembre 2008 (1,6 ind/m²). Los Gastropodos presentaron su mayor valor de densidad en mayo (3,7 ind/m²) y el menor en octubre y noviembre 2008 (0,8 ind/m²). Por su parte las clases Polyplacophora y Cephalopoda registraron valores máximos en junio 2008 (1,3 ind/m²) y mínimos en octubre y diciembre 2008 (0,2 ind/m²) (Figura 9).

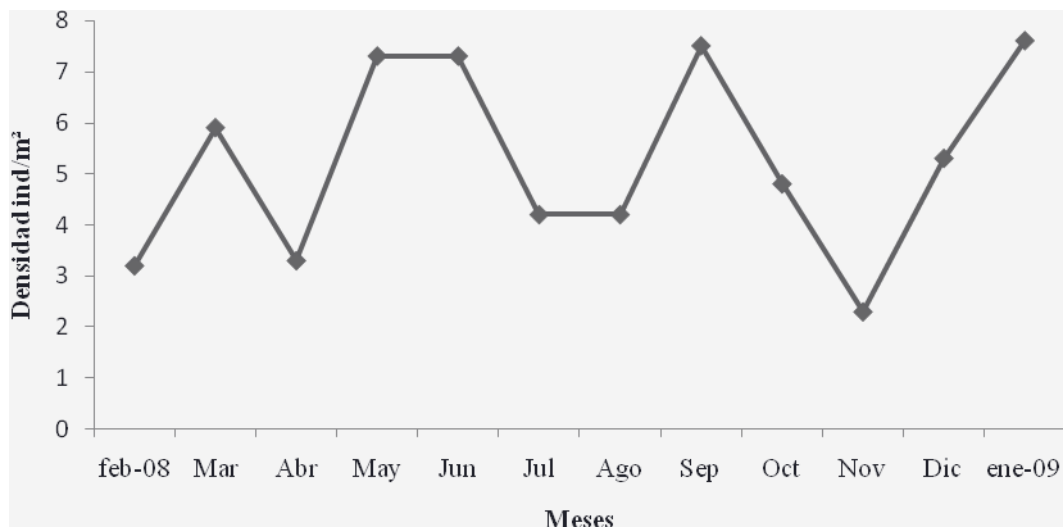


Figura 8. Variación mensual de la densidad de los epibiontes asociados a *A. seminuda* en la localidad de Guayacán.

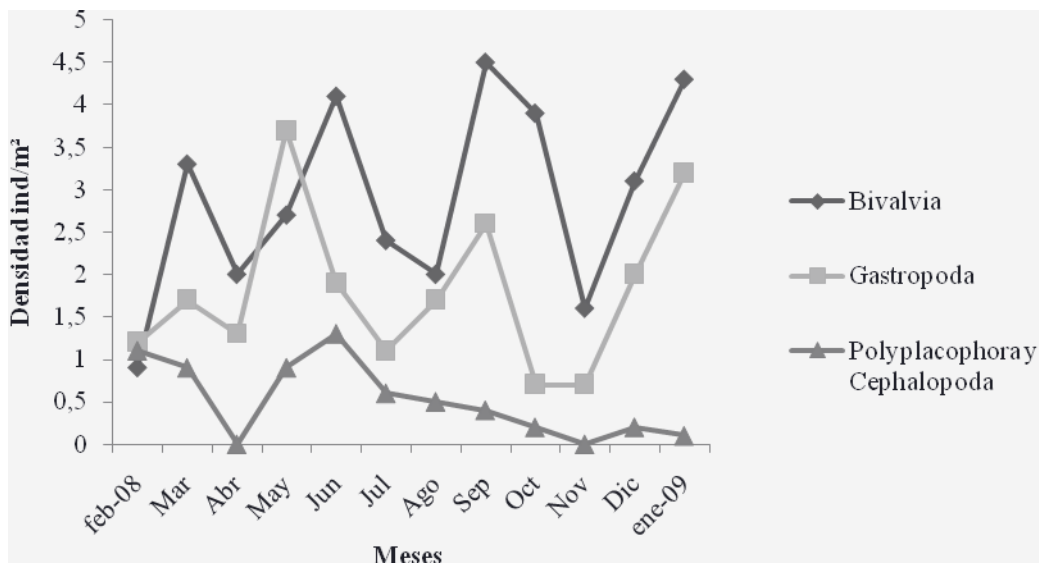


Figura 9. Variación mensual de la densidad de los moluscos asociados a la especie *A. seminuda* en la localidad de Guayacán.

Índices ecológicos

La diversidad mensual (H') de los moluscos capturados presentó sus máximos valores en diciembre 2008 (4,30 bits/ind) y en enero 2009 (4,13 bits/ind), los mínimos fueron para los meses abril 2008 (2,58 bits/ind) y octubre 2008 (1,68 bits/ind). Se observan valores más o menos constantes a partir del mes de junio–septiembre 2008 que oscilan entre 3,63 y 3,78 bits/ind. Los cálculos de equidad mostraron altos valores en el mes de noviembre 2008 (0,91) y el mínimo en octubre 2008 (0,53). También se observó un comportamiento similar al de la diversidad durante los meses junio 2008- septiembre 2008 (0,82 a 0,90) (Figura 10).

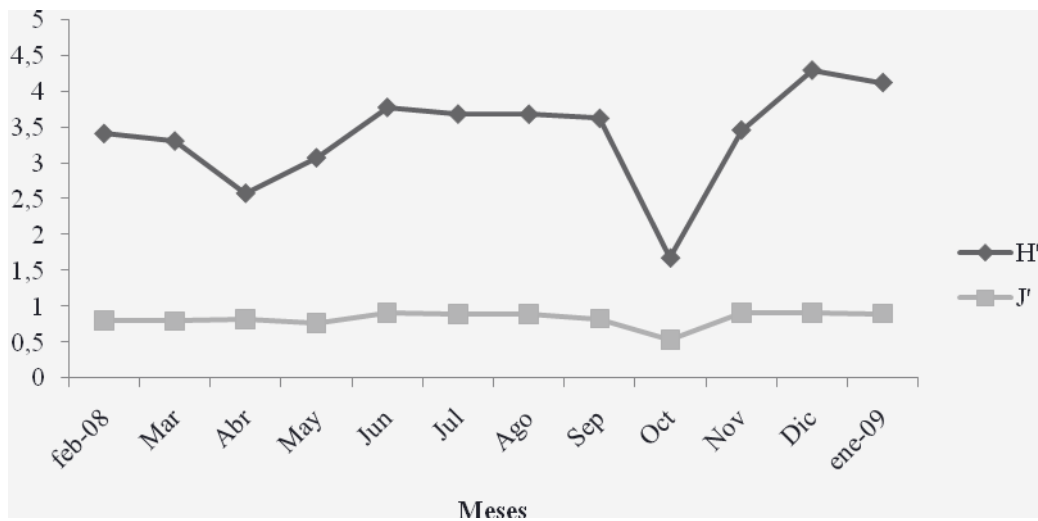


Figura 10. Variación mensual de la diversidad (bits/ind.) y la equidad en la comunidad de moluscos asociados a la especie *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya.

Para la clase Bivalvia la diversidad mensual osciló entre 1,65 y 3,05 bits/ind, siendo mayor en diciembre 2008 (3,05 bits/ind) y menor en octubre 2008 (1,08 bits/ind). Para la clase Gastropoda esta fluctuó entre 0,39 y 2,85 bits/ind, presentando su máximo en febrero 2008 (2,85 bits/ind) y el mínimo en abril 2008 (0,39 bits/ind). Los Polyplacophoros y Cephalopodos presentaron una diversidad baja (0 y 1,89 bits/ind) en comparación con los bivalvos y gasterópodos, siendo esta mayor en marzo (1,89 bits/ind) y de cero en octubre y diciembre 2008 aún cuando se registró un organismo para estos dos meses (Figura 11).

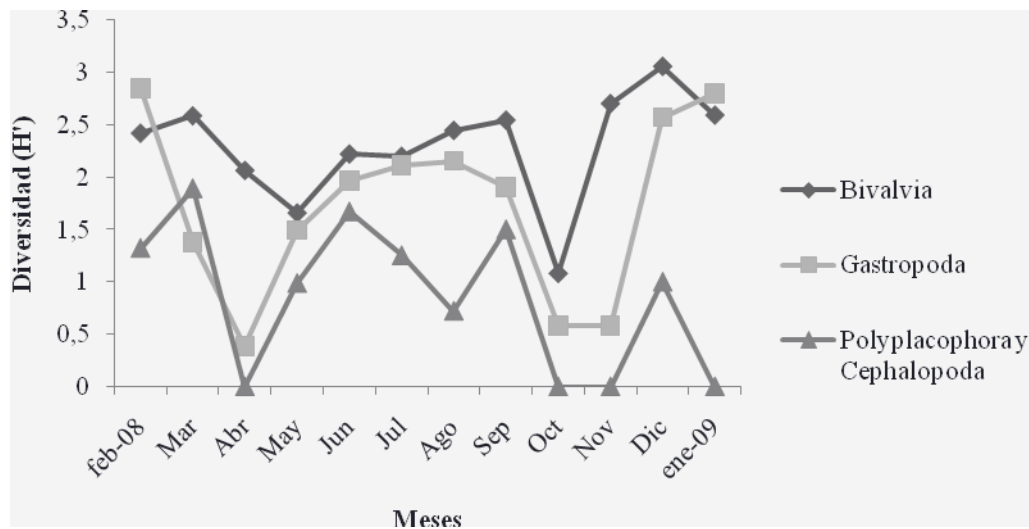


Figura 11. Valores mensuales de la diversidad (bits/ind) para las diferentes clases de moluscos capturados como epibiontes de *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya.

La equidad para los bivalvos mostró su máximo en febrero 2008 (0,80) y el mínimo en octubre 2008 (0,41). Los gasterópodos presentaron su máximo valor en febrero 2008 (0,82) y el mínimo en octubre (0,37) y abril (0,39), mientras que los polioplacóforos y cefalópodos registraron sus valores más altos en diciembre 2008 (1) y el más bajo en mayo (0,62) (Figura 12).

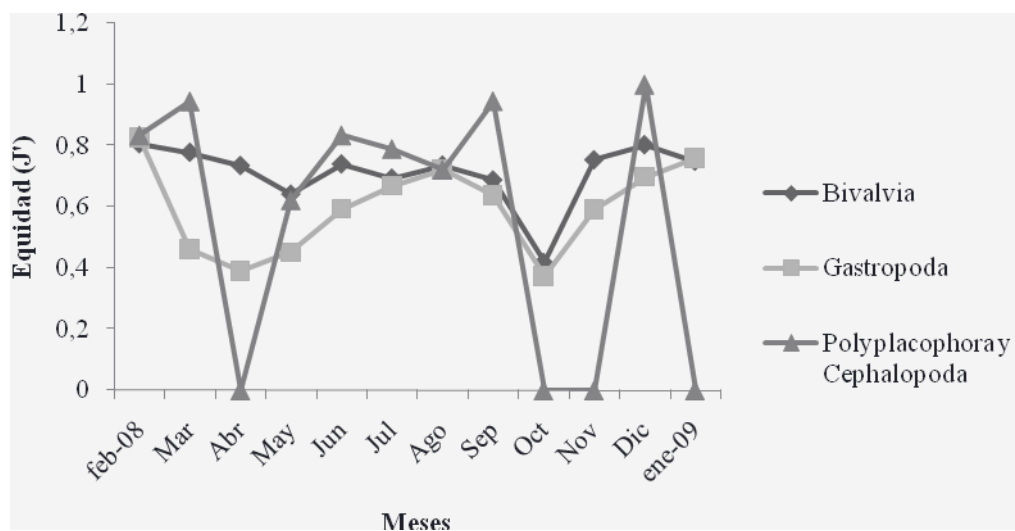


Figura 12. Valores mensuales de la equidad (J') para las diferentes clases de moluscos capturados como epibiontes de *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya (Guayacán).

La riqueza específica para los moluscos colectados durante este estudio presentó su máximo en diciembre 2008 con 27 especies y los mínimos en abril y octubre 2008 con 9 especies en cada mes (Figura 13). Mientras que por clases, los valores de riqueza específica fueron mayores para la clase Bivalvia con 14 especies colectadas en el mes de diciembre 2008 como máximo y 6 especies para los meses de mayo y octubre 2008, los Gastropodos presentaron un máximo de 13 especies para los meses de diciembre 2008 y enero 2009, y 2 especies como mínimo durante abril y noviembre. Polyplacophora y Cephalopoda registraron un máximo de 4 especies durante marzo y junio 2008 y 1 en octubre y noviembre 2008 (Figura 14).

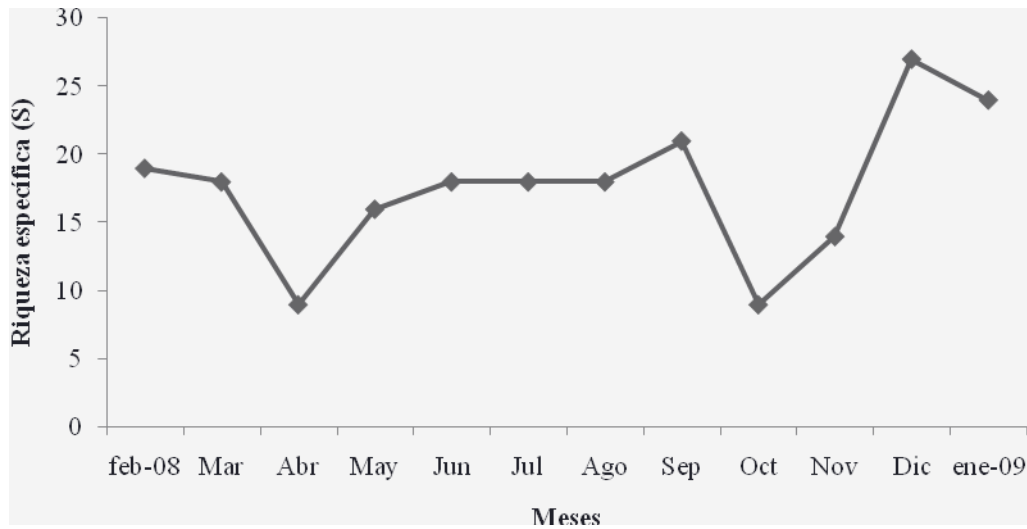


Figura 13. Valores de riqueza específica (S) de los moluscos asociados a la especie *A. seminuda* en Guayacán, costa norte de la península de Araya.

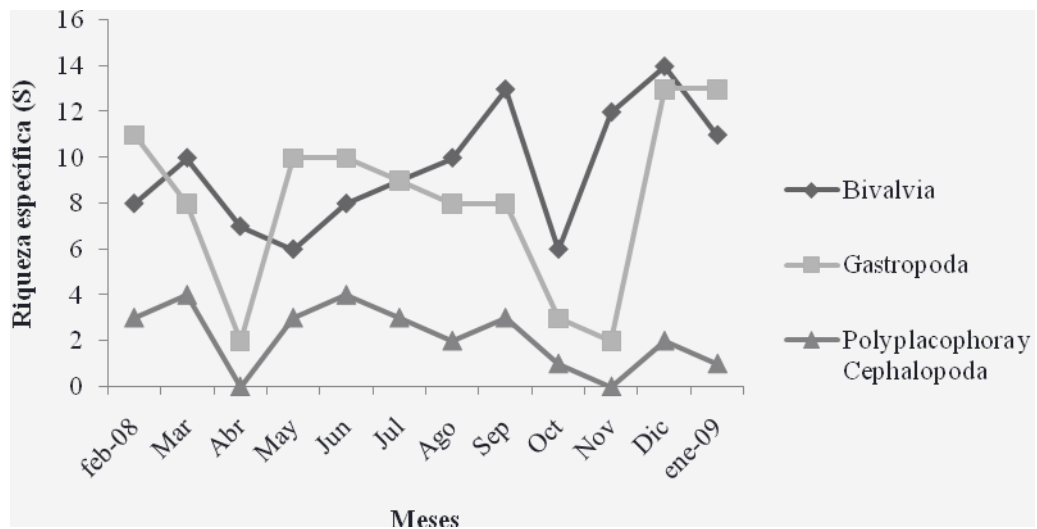


Figura 14. Valores de riqueza específica (S) para las diferentes clases de moluscos asociados a la especie *A. seminuda* en Guayacán, costa norte de la península de Araya.

Los datos del \log_2 del número de individuos en relación al orden de abundancia, se ajustaron a una línea recta, con una alta correlación ($R^2=0,856$). En la regresión se incluyeron todas las especies reportadas en esta investigación, gráficamente se puede ver una línea recta que se pierde a medida que disminuye o aumenta la cantidad de organismos, es decir, aquellos que presentaron una sola especie durante todo el estudio se ubicaron fuera de la recta y aquellas especies que presentaron mayor abundancia de individuos también se encuentran alejadas de la línea de predicción (Figura 15).

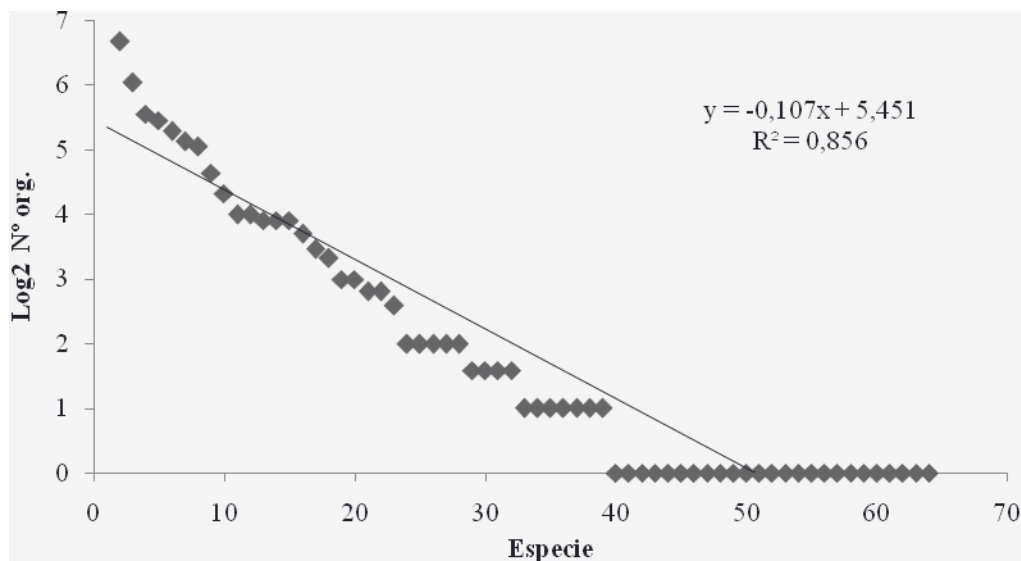


Figura 15. Relación entre el rango de las especies (1-70) de acuerdo a la abundancia y el Log_2 del número de la comunidad malacológica asociada a *A. seminuda* en la localidad de Guayacán, península de Araya.

La Figura 16 muestra un análisis de los componentes principales con el cual se estableció la relación de *A. seminuda* a diferentes tipos de fondos, profundidades y transparencia del agua, en ella se observa una relación de 80,9% entre el fondo, y la presencia de *Atrina* (Tabla 3), mas no existe ninguna relación entre la profundidad y la presencia de esta especie. Sin embargo, si existe una pequeña relación entre la transparencia del agua y el tipo de fondo.

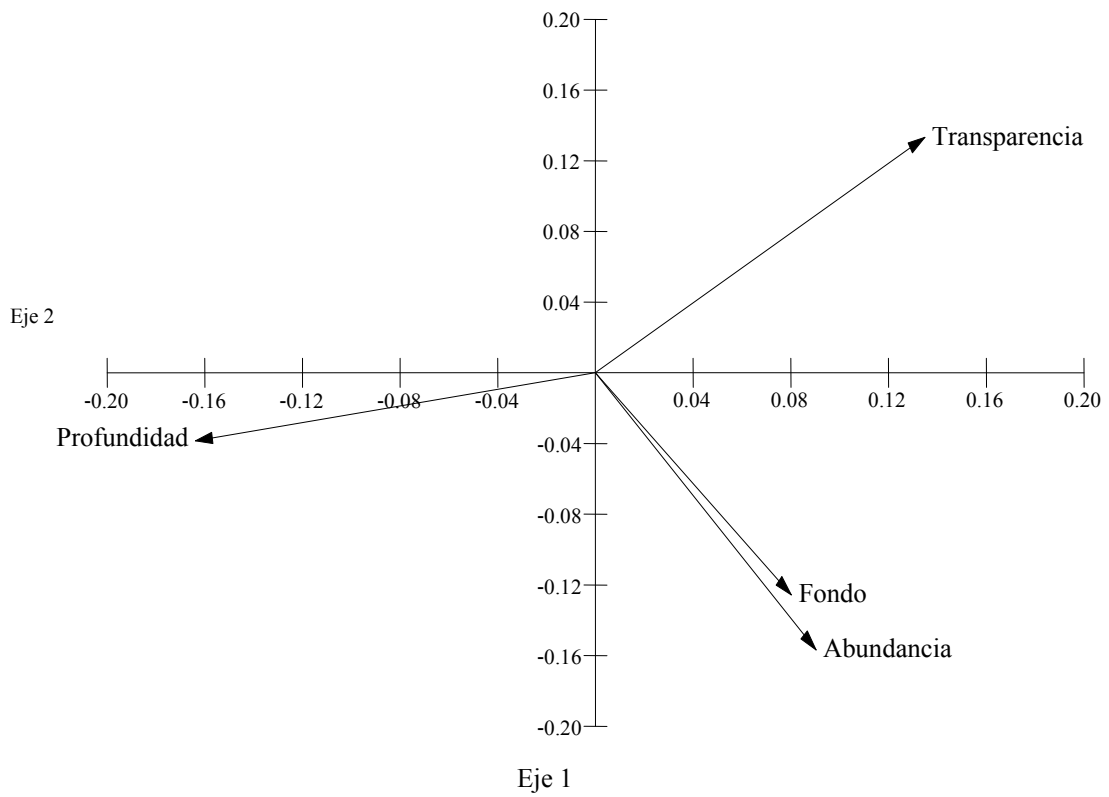


Figura 16. Análisis de los componentes principales sobre la relación de *A. seminuda* con el fondo, transparencia y profundidad.

Tabla 3. Análisis de los componentes principales, de la relación entre *A. seminuda* y el tipo de fondo, profundidad y transparencia.

	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4
Fondo	0,329	-0,515	0,791	0,022
Abundancia	0,37	-0,642	-0,562	-0,368
Profundidad	-0,671	-0,157	0,195	-0,698
Transparencia	0,552	0,546	0,142	-0,614
Porcentaje (%)	31,532	57,486	80,959	100

Por su parte la Figura 17 muestra la cantidad de *A. seminuda* asociada a cada tipo de fondo (arenoso, arena fina, arena gruesa, fangoso y cascajo), en ella se aprecia que esta especie prefiere los fondos arenosos ya que fue allí donde se encontró el mayor número de organismos (965), mientras que, en fondos fangosos y de arena fina, la presencia de esta especie es poca (Tabla 4).

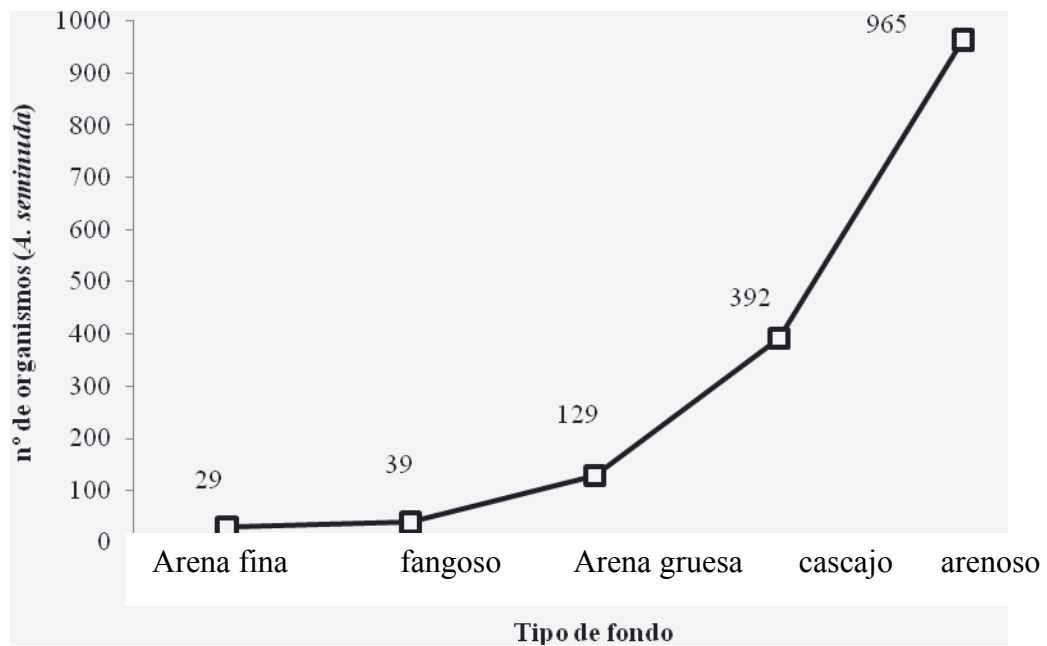


Figura 17. Cantidad de *A. seminuda* encontradas en diferentes tipos de fondo.

Tabla 4. Abundancia de *A. seminuda* en diferentes tipos de fondos.

N° de <i>A. seminuda</i>	Tipo de fondo
29	Arena fina
39	Fangoso
129	Arena gruesa
392	Cascajo
965	Arenoso

Las profundidades en la cual se encontró la mayor abundancia de *A. seminuda* fue entre los 3 y 7 m, aunque es a los 5 m donde se contó el mayor número de organismos (377) (figura 18), también se observa en esa figura que la transparencia del

agua a esas profundidades es la mejor para la colonización por parte de *Atrina*. Sin embargo, a profundidades pequeñas (1 a 2 m) o mas grandes (10 a 12 m) la frecuencia de organismos es pequeña.

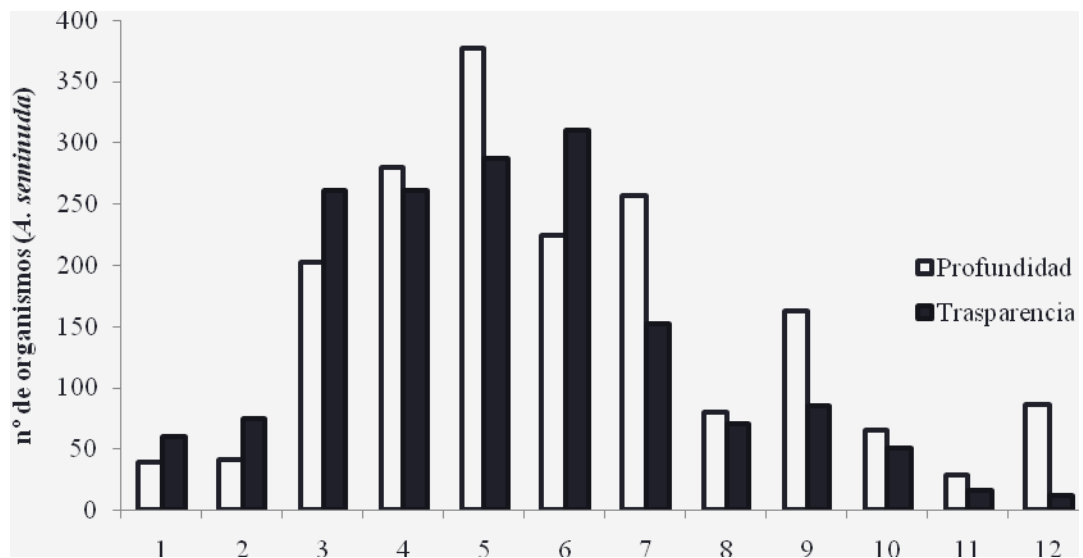


Figura 18. Profundidad y transparencia del agua en la que se encontraron mayor cantidad de organismos (*A. seminuda*).

Asociados a la especie *A. seminuda* también se encontraron otros organismos (no moluscos) como poliquetos, ofiuros, decápodos (Tabla 5), estas especies fueron tomadas sólo como referencia y por ello no se tomaron en cuenta para los cálculos de los índices comunitarios.

Tabla 5. Listado de las especies no moluscos asociadas a la especie *A. seminuda* en una localidad de la costa norte de la península de Araya, estado Sucre.

REINO ANIMALIA

PHYLUM ANNELIDA

CLASE POLYCHAETA

FAMILIA SPONIDAE

Polydora websteri (Hartman, 1943)

FAMILIA SABELLIDAE

Hydroides dirampha (Schmarda, 1861)

FAMILIA SERPULLIDAE

Pileolaria militaris (Claparède, 1868)

Salmacina sp.

PHYLUM ARTHROPODA

SUBPHYLUM CRUSTACEA

CLASE MALACOSTRACA

ORDEN DECAPODA

FAMILIA MITHRACIDAE

Microphrys bicornutus (Latreille, 1825)

Mithrax forceps (A. Milne-Edwards, 1875)

FAMILIA TYCHIDAE

Pitho laevigata (A. Milne-Edwards, 1875)

FAMILIA XANTHIDAE

Heteractea ceratopus (Stimpson, 1860)

PHYLUM ECHINODERMATA

CLASE OPHIUROIDEA

FAMILIA OPHIACTIDAE

Hemipholis elongata (Say, 1825)

DISCUSIÓN

La cantidad de organismos colectados (628) asociadas al cucharón *A. seminuda*, fue menor en comparación con los estudios realizados en la misma zona en otras especies de bivalvos, en periodos de muestreo similares a los de esta investigación; aunque no lo constituye la cantidad de especies colectadas (64), la cual fue mayor a la registrada en los trabajos realizados en la localidad de Chacopata. Prieto *et al.* (2001) reportaron 7 347 organismos pertenecientes a 40 especies para esta zona como fauna compañante de la especie *A. zebra*. Asociados a la especie *P. viridis*, Villafranca y Jiménez (2006) identificaron 3 163 individuos representados en 50 especies. Licet *et al.* (2009) obtuvieron 576 especímenes pertenecientes a 19 especies entre bivalvos y gasterópodos. Estas diferencias pueden estar marcadas por el tipo de muestreo usado (técnica de recolección de las muestras), tamaño de los bancos de las especies y por el tipo de sustrato. También influye el hecho, de que sólo se tomaron en cuenta los organismos de la macrofauna y no aquellos menores a 1 cm (micromoluscos).

La localidad donde se realizaron los muestreos presenta una gran variedad de nichos ecológicos, uno de ellos lo constituyen los manglares y los sustratos colonizados por praderas de fanerógamas marinas, estos ecosistemas hacen que exista mayor complejidad estructural o heterogeneidad de hábitats (Márquez-Rojas *et al.*, 2006) donde la presencia de organismos suele ser elevadas en comparación con otros tipos de ecosistemas o sustratos, así lo demuestran las investigaciones realizadas en praderas de *Thalassia testudinum* en la bahía de Mochima, donde Prieto *et al.* (2003) colectaron 2988 individuos pertenecientes a 81 familias de las clases Gastropoda y Bivalvia. En la laguna de Bocaripo, estado Sucre, se colectaron 1 093 moluscos pertenecientes a 31 especies, asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Cedeño *et al.*, 2010). Los manglares constituyen un importante recurso forestal, (Morao, 1983; Reyes y Campos 1992, Yáñez *et al.*, 1998; Carballo,

2000), siendo fundamentales en el mantenimiento de las cadenas tróficas marino-costeras, ya que muchas poblaciones animales dependen de ellos en alguna o varias etapas de su ciclo de vida, tales como crustáceos y moluscos (Dawes, 1986, Kathiresan y Bingham, 2001). Las praderas de *Thalassia testudinum* representan uno de los ambientes costeros de elevada productividad y gran diversidad de organismos (Bello, 1989; Kitting, 1984; Phillips, 1977), sirven de zona de reproducción, cría, refugio y alimentación de numerosas especies de invertebrados y peces, estableciéndose complejas relaciones inter e intraespecíficas; por otra parte, los rizomas de esta planta contribuyen a la estabilización del fondo marino, y proporcionan microhábitats a numerosos invertebrados infaunales (Orth *et al.*, 1984) razones por las cuales la cantidad de organismos asociados a estas plantas suele ser generalmente elevada.

Los meses donde se observaron mayor abundancia de organismos (junio, julio, septiembre y enero) se corresponden con el tiempo en el cual esta zona del oriente de Venezuela, las masas de agua presentan un enriquecimiento como consecuencia del fenómeno de surgencia característico de la región, que permite un aporte considerable de oxígeno, materia en suspensión y mayor abundancia de fitoplancton (García, 1976; Breeuwer, 1977; Ferráz-Reyes, 1989), observándose con mayor intensidad entre enero-abril (Okuda *et al.* 1978), y un período de surgencias menores entre septiembre y noviembre (Rueda, 2000). Okuda (1975), señala que la intensidad de la surgencia, está estrechamente relacionada con el régimen de los vientos alisios; indicando que existen tres periodos de distinta magnitud de surgencia durante el año; en primer lugar, un período comprendido entre el mes de enero y abril (o mayo) con intensidad fuerte acompañado de baja temperatura, bajo oxígeno y alta concentración de nutrientes (fosfato y nitrato); en segundo lugar, entre los meses de junio y agosto, con intensidad moderada predominando el agua subtropical; y el tercero, entre los meses septiembre y noviembre, correspondiente a la época de menor intensidad de los vientos, con alta temperatura, alto oxígeno y bajo contenido de nutrientes.

Con respecto a la abundancia por clases, la de los bivalvos superaron en gran medida a los gasterópodos. La mayoría de los bivalvos se alimentan mediante la captura de pequeñas partículas de plancton o de detritus orgánico y bacterias a través de sus secreciones mucosas branquiales al paso de la corriente respiratoria (Bayard, 1974), lo cual sería un indicativo de que en este ecosistema existe una mayor disponibilidad de fracciones alimenticias favorables para su permanencia.

Los bivalvos presentaron su mayor abundancia durante junio, septiembre y enero. Es probable que sea en estos meses, cuando la mayoría de los bivalvos se encuentren en periodos de desove. Entre las familias de bivalvos más abundantes se encontraron Ostreidae, Arcidae, Chamidae y Mytilidae. Freitas (2010) hace referencia a estadios de desove de varias de las especies de bivalvos aquí reportadas como más abundantes, entre ellas *A. zebra* para la cual se observó un periodo de desove máximo durante febrero-mayo, octubre-enero, coincidiendo con el tiempo en que esta especie presentó su mayor cantidad de individuos. Igualmente coincidieron en cuanto a abundancia y tiempo de desove las especies *M. squamosus*, *P. imbricata* e incluso *A. seminuda*, la cual sirvió de sustrato para las especies colectadas en esta investigación.

El ciclo reproductivo de una especie de bivalvo es una respuesta al medio ambiente, controlada genéticamente, que se produce por una interacción de factores endógenos y exógenos, siendo estos últimos la temperatura y la disponibilidad de alimento los que juegan un papel fundamental (Sastry, 1979). La temperatura parece desencadenar y en algunos casos acelerar el proceso de gametogénesis, dependiendo de la intensidad de ese cambio, lo que se traduce en una incidencia clara sobre el control de la puesta (Pérez-Camacho y Román, 1987).

La clase Gastropoda fue el otro grupo con gran cantidad de organismos, y presentó su mayor abundancia en mayo, septiembre y enero; coincidiendo los dos últimos con los meses en que se encontraron las mayores cantidades de bivalvos, lo cual estaría relacionado directamente por la presencia de éstos y la cantidad de materia orgánica presente en la columna de agua. Para esta clase, la familia más abundante fue *C. auricula* la cual pertenece a la familia Crepidulidae, los miembros

de esta familia poseen una amplia distribución, ya que presentan característica intrínsecas que le confieren habilidades de colonizar la mayoría de los ambientes marinos (Chaparro *et al.*, 1998 y 2002). Jiménez *et al.* (2004), reportaron a estos organismos como los más abundantes entre los gasterópodos en cuatro localidades del estado Sucre.

Varias de las especies colectadas en esta investigación han sido señaladas previamente en otros estudios para la península de Araya (Chacopata), tal es el caso de las especies *A. zebra*, *P. imbricata*, *M. squamosus*, *Chama macerophylla*, *Barbatia cancellaria*, *Phyllonoctus pomum*, *Murex brevifrons*, *M. recurvirostris*, *Turbo castanea*, *C. auricula*, *Crepidula plana*, *C. convexa*, *Trachycardium muricatum*, *Ostrea equestris*, *Lopha froms*, *Arca imbricata*, *Turritella variegata*, *Lyonsia beana*, *Codakia orbicularis*, *Fasciolaria tulipa*, *Thais haemastoma*, *Chione cancellata*, las cuales fueron registradas en el estudio de Prieto *et al.* (2001) como fauna asociada a la comunidad de *A. zebra*. Villafranca y Jiménez (2004) encontraron asociadas a *Perna viridis* las especies *Perna perna*, *Modiolus americanus*, *Isognomun alatus*, *Diodora minuta*, *Diplodonta punctata*, *Anachis sparsa*, *A. pulchella*, *Chiton squamosus*. Cabe destacar que la mayoría de las especies han sido reportadas en diversos estudios realizados en otras regiones del oriente venezolano, lo que muestra una constancia en cuanto a las especies presentes en el oriente venezolano.

Las clases Polyplacophora y Cephalopoda, resultaron ser las que presentaron menor número de organismos, la primera se encuentra representada por los organismos conocidos como chitones, éstos suelen alimentarse principalmente de algas presentes en las rocas (Nason, 1971), mientras que, los cefalópodos suelen alimentarse de otros moluscos (Storer y Usinger, 1971), por lo que no es de extrañar la presencia de estos organismos en estas comunidades en busca de alimento.

En los estudios realizados para la península de Araya, la diversidad en las poblaciones de moluscos bentónicos fue baja en comparación con este trabajo. La diversidad para los moluscos colectados en esta investigación varió de 4,30 a 1,68 bits/ind, siendo mayor entre diciembre y enero, y menor entre octubre y abril, estos

valores son relativamente altos si los comparamos con los valores máximos (2,03 bits/ind). Licet *et al.* (2009) reportaron un valor máximo de 2,03 bits/ind para el mes de enero y el mínimo en marzo 1,90 bits/ind. Prieto *et al.* (2001) mostraron valores máximos de 1,63 bits/ind en septiembre y 0,52 como mínimo para junio. Villafranca y Jiménez (2004) encontraron altos valores en junio 3,11 bits/ind y mínimos en agosto 2,83 bits/ind. Para los bivalvos la diversidad fue mayor, al compararla con las otras clases de moluscos capturadas durante la investigación donde se observó el máximo en diciembre (3,05 bits/ind) y el mínimo en octubre (1,08 bits/ind). Estos resultados resaltan la importancia de la surgencia en cuanto a la distribución de las especies, ya que ocurre durante los meses donde se observaron los máximos valores de diversidad, reportados por Licet *et al.* (2009) de 2,03 bits/ind, los de Prieto *et al.* (2001) de 1,63 bits/ind y los de Villafranca y Jiménez (2004) de 3,11 bits/ind, para áreas cercanas a la zona del presente estudio.

Para otras áreas del oriente venezolano, Prieto *et al.* (2003) en Mochima calcularon una diversidad mínima de 0,70 bits/ind para el mes de marzo. En el mismo año en la localidad de Punta Patilla, Prieto *et al.*, observaron las máximas diversidades en marzo (3.12 bits/ind.), junio (2.88 bits/ind.) y septiembre (2.95 bits/ind.) y el mínimo lo obtuvieron en agosto (1.20 bits/ind). La diversidad de las especies aumenta con la con la estabilidad del sustrato (Margalef, 1980), la estabilidad climática y la exposición al oleaje (Jackson, 1972; Krebs, 1989); ya que el número de especies de moluscos y otros invertebrados está muy relacionado con el grado de madurez del ecosistema (García, 1994). Jackson (1972) asocia la diversidad de moluscos con la variación de ciertos factores ambientales tales como: temperatura, turbidez, granulometría y materia orgánica del sedimento.

En ecosistemas de manglares se han obtenido valores de diversidad más altos que los reportados en el presente estudio. Así, Cedeño (2009) reportó valores de diversidad altos para los meses febrero y marzo de 4,95 bits/ind y 4,52 bits/ind respectivamente y los valores bajos los registró durante los meses octubre (3,59 bits/ind) y noviembre (3,70 bits/ind), en la laguna de Bocaripo, para las raíces del

mangle rojo. Margalef (1995) señala que la diversidad está relacionada con la riqueza de especies y la productividad de un ecosistema.

La equidad y la riqueza específica presentaron un comportamiento similar al de la diversidad, siendo la equidad mayor durante diciembre, enero y junio y menor en octubre, mayo y marzo, mientras que la riqueza específica fue mayor en diciembre, enero y septiembre y menor durante octubre, abril y noviembre. Lo que indica que, al parecer, la equidad y la riqueza de especies están influenciadas por los mismos factores que regulan la diversidad.

El valor alto de equidad durante el mes de febrero para los bivalvos y gasterópodos (0,80 a 0,82 respectivamente) muestra que el número de especies encontradas en esta área es mayor y están mejor distribuidos en comparación con los otros meses de muestreo, lo cual indica una distribución equitativa del número de individuos por especies y, en consecuencia, una mejor distribución de los organismos que comparten estos ecosistemas (Pianka, 1982).

Se observaron valores constantes tanto en la diversidad como en la equidad y riqueza específica desde junio hasta septiembre que oscilaron de 3,6 a 3,7 bits/ ind para la diversidad, de 0,82 a 0,90 para la equidad y de 18 a 21 para la riqueza específica. Esto podría explicarse por condiciones estables en esta zona durante esos meses. Sant *et al.* (1999) han reportado valores altos de clorofila *a* en esta área desde mayo hasta septiembre, lo que hace posible la permanencia de muchas especies en esta área.

Durante el estudio se observó la presencia de ocho especies constantes, tres de ellas de importancia ecológica para la zona (*A. zebra*, *P. imbricata* y *O. equestris*). Así mismo, Licet *et al.* (2009) reportaron las especies *A. zebra*, *Chama sarda*, *Chama congregata* como constantes en la localidad de Chacopata, en tanto que Villafranca y Jiménez (2006) presentaron como constantes a *A. zebra*, *O. equestris*, *Musculus lateralis*, *P. perna*, *Crassostrea rhizophorae* y *Sphenia antillensis*.

La presencia de *A. seminuda*, en fondos de sustratos arenosos y de cascajos, podría estar condicionado por la forma como la especie se fija al fondo

perpendicularmente (Rangel *et al.* 2010); esta especie ha sido descrita para este tipo de ambientes marinos y de sustratos fangosos por Lodeiros *et al.* (1999) ya que está adaptada a vivir en fondos en los cuales ella puede enterrarse para así evitar ser sacada del agua por el oleaje que se pueda presentar en el sitio. Norkko *et al.* (2001) señalan que los organismos de la familia Pinnidae, suelen vivir en una amplia variedad de hábitats costeros y estuarinos, los cuales abarcan desde sustratos arenosos hasta fangosos, y dominados por corrientes de marea y oleaje. Esta misma preferencia, por este tipo de sustratos y las profundidades a las cuales se les puede encontrar, es lo que atrae a la gran variedad o diversidad de especies asociadas a ella, que abarca desde moluscos hasta otros invertebrados marinos, que también son de importancia comercial y ecológica para la zona nororiental del país, convirtiendo a *A. seminuda*, en una especie muy importante ecológicamente, ya que ésta sirve para el asentamiento, refugio y medio de alimentación de una gran diversidad de organismos.

CONCLUSIONES

Entre la fauna malacológica asociada a *A. seminuda* se encontraron 628 organismos, los cuales estuvieron contenidos en 64 especies: 30 bivalvos, 29 gasterópodos, 3 polioplacóforos y 1 cefalópodo. Este número fue bajo en comparación con otros reportes para la misma zona, aunque la cantidad de especies encontradas fue superior, indicando que ésta es una especie que funciona muy bien como hábitat para el asentamiento y desarrollo de otras especies de moluscos.

Para la clase Bivalvia se identificaron 16 familias siendo las más representativas Ostreidae, Arcidae y Chamidae. Para la clase Gastropoda se lograron identificar 19 familias y las más representativas resultaron ser Crepidulidae, Muricidae y Turbinidae. La especie más abundante durante toda la investigación fue *Crucibulum auricula*, seguida de *Ostrea equestris* y *Arca zebra*. Las clases Plyplacophora y Cephalopoda solo contaron con una familia cada una.

La abundancia y densidad para el total de organismos colectados fue mayor en el mes de enero, cuando se observó una clara diferencia entre los bivalvos y gasterópodos, superando el primer grupo en abundancia con un total de 350 organismos, indicando que probablemente en las aguas de esta región ocurre un periodo previo de desove por parte de algunas especies de bivalvos.

Los índices ecológicos (diversidad, equidad y riqueza específica) fueron elevados en comparación con otros estudios realizados en la zona, además de observarse comportamientos similares entre éstos, sobre todo en los meses donde se presenta el fenómeno de surgencia, el cual juega un papel importante en cuanto a la distribución y diversidad de los organismos presentes en un ecosistema.

En el presente estudio, *A. seminuda* es una especie que se le puede ver en abundancia en fondos arenosos y profundidades comprendidas entre los 3 y 7 m.

Entre la fauna marina acompañante se encontraron organismos no moluscos como poliquetos, decápodos y ofiuros.

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer los muestreos por estaciones, ya que así se tendría una idea del tipo de sustrato y profundidad en la cual se encuentran asociadas mayor cantidad de organismos.

Sería recomendable tomar en cuenta la fauna acompañante no moluscos y los micromoluscos, en los cálculos de diversidad y equidad para tener un conocimiento más exacto sobre la importancia de la especie *Atrina seminuda* como sustrato para el asentamiento y/o refugio de otras especies marinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R. 1974. *American seashells. The marine Mollusca of the Atlantic and the Pacific Coast of North America*. Second edition. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Abelló, P.; Villanueva, R. y Pili, J. 1990. Epibiosis in deep-sea crab populations as indicator of biological and behavioural characteristics of the host. *Jour. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 70: 687-695.
- Barnes, R. 1998. *Zoología de los invertebrados*. Editorial Interamericana, México, D.F.
- Basilio, C.; Cañete, J. y Rozbaczylo, N. 1995. *Polydora* sp. (Spionidae) un poliqueto perforador de las valvas del ostión *Argopecten purpuratus* (Bivalvia: Pectinidae) en Bahía Tongoy, Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 30: 71-77.
- Bayard, M. 1974. *Introducción a la biología marina*. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Bello, G. 1989. Comunità di gasteropodi di una prateria di *Thalassia testudinum* di St. Croix, Caraibi. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, 17: 15-26.
- Boehs, G. y Magalhães, A. 2004. Simbiontes asociados com *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bra. Zool.*, 21(4):865-869.
- Breeuwer, J. 1977. Estudio taxonómico y distribución del fitoplancton del Golfo de

Santa Fe y áreas adyacentes, durante los años 1973-1974. Trabajo de postgrado. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná.

Bremec, C y Roux, A. 1997. Resultado del análisis de una campaña de investigación pesquera, sobre comunidades bentónicas asociadas a bancos de mejillón (*Mytilus edulis platensis* D' Orb) en costas de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, 11: 153-166.

Cáceres, J. 2001. Parasitología en moluscos pectínidos. En: *Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica*. Maeda, A. (ed.). Ciencia y Acuicultura, México, DF.

Carballo, J. 2000. Distribución de *Ecteinascidia turbinata* (Ascidiacea: Perophoridae) en los manglares de la Península de Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.*, 48 (2-3): 365-369.

Cedeño, J. 2009. Epibiontes asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) de la laguna de Bocaripo, Guayacán, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Cedeño, J.; Jiménez, M.; Pereda, L. y Allen, T. 2010. Abundancia y riqueza de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la laguna de Bocaripo, Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 58: 213-226.

Chaparro, O.; Bahamondes-Rojas, I. y Rivera, A. 1998. Histological characteristics of the foot and locomotors activity of Feeding mechanisms in *Crepidula dilatata* Lamarck (Gastropoda: Calyptraeidae) in relation to sex changes. *Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 233: 77-91.

- Chaparro, O.; Thompson, R. y Pereda, S. 2002. Feeding mechanisms in the gastropod *Crepidula fecunda*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 234: 171-181.
- Ciocco, N. 1990. Infestación de la vieira Tehuelche (*Chlamys tehuelcha* (D'Orbigny)) por *Polydora websteri* Hartman (Polychaeta: Spionidae) en el Golfo de San José (Chubut, Argentina): un enfoque cuantitativo. *Biol. Pesq.*, 19: 9-18.
- Davis, A. y White, G. 1994. Epibiosis in a guild of sessile subtidal invertebrates in south-eastern Australia: A quantitative survey. *Jour. Exp. Mar. Biol. and Ecol.*, 177: 1-14.
- Dawes, C. 1986. *Botánica marina*. Editorial Limusa, S.A. México.
- Díaz, J. y Puyana, M. 1994. *Moluscos del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado*. Editorial Presencia. Santa Fe de Bogotá.
- Díaz, O. y Liñero, I. 2003. Poliquetos epibiontes de *Pinctada imbricata* Röding, 1758 (Bivalvia: Pteriidae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencia*, 28: 298-301.
- Fernández, J. y Jiménez, M. 2007. Fauna malacológica del litoral rocoso de la costa sur del golfo de cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 46 (1): 3-11.
- Ferráz-Reyes, E. 1987. Productividad primaria del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez. Univ. Oriente*, 26 (1-2): 97-110.
- Ferráz-Reyes, E. 1989. Influencia de los factores físicos en la distribución vertical de

la biomasa fitoplanctónica, en el Golfo de Cariaco (Venezuela). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 28: 47-56.

Freites, L. 2010. Estrategias y tácticas reproductivas de varias especies de bivalvos marinos distribuidos en las costas del estado sucre, nororiente de Venezuela. Trabajo de ascenso. Instituto oceanográfico de Venezuela. Departamento de Biología pesquera. Universidad de Oriente, Cumaná.

García, A. 1976. Distribución y variación mensual de los elementos nutritivos y clorofila a en el Golfo de Santa Fe y áreas adyacentes. Trabajo de ascenso. Universidad de Oriente, Cumaná.

García, N. 1994. Inventario de moluscos bentónicos en tres localidades al norte del estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Germaine, W. y Tucker, R. 1962. *Caribbean seashells. A guide to the mollusc of Puerto Rico and other West Indian Island, Bermuda and the Lower Florida Keys*. Second edition. Livingston Publishing Company. Narberth, Pennsylvania.

Gutt, G. y Schickan, T. 1998. Epibiotic relationships in the Antarctic benthos. *Ant. Scien.*, 10: 398-405.

Guzmán, N.; Saá, S. y Ortliedz, L. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecípoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). *Estud. Oceanol.*, 17: 17-86.

Hickman, C. 1967. *Principios de zoología*. Segunda Edición. Ediciones Ariel, S. A. España.

- Jackson, J. 1972. The ecology of the mollusks of thalassia communities, Jamaica. West Indies. II. Mollusca population variability along an environmental stress gradient. *Mar. Biol.*, 14: 304-337.
- Jiménez, M. 1984. Algunos aspectos ecológicos de la macrofauna bentónica de la bahía de Mochima. Estado Sucre. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de oriente, Cumaná.
- Kathiresan, K. y Bingham, L. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Adv. Mar. Biol.*, 4: 81-251.
- Kitting, C. 1984. Selectivity by dense populations of small invertebrates foraging among seagrass blade surfaces. *Estuaries*, 7: 276-288.
- Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. Editorial Harper y Row., Nueva York.
1. León, L. 1997. *Fauna malacológica de los islotes Caribe y Los Lobos*. Publicado por la Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela.
- Licet, B.; Acosta, V.; Prieto, A. y García, N. 2009. Contribución al conocimiento de los macromoluscos bentónicos asociados a la pepitona, Arca zebra (Swainson, 1833), del banco natural de Chacopata, Península de Araya, Venezuela. *Zoot. Trop.*, 27 (2): 195-203.
- Liñero, I. y Díaz, O. 2006. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) epibiontes de *Spondylus americanus* (Bivalvia: Spondylidae) en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 54 (3): 765-772.
- Lodeiros, C.; Marín, B. y Prieto, A. 1999. *Catálogo de moluscos marinos de las*

costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Edición APUDONS. Cumaná.

Margalef, R. 1980. *Ecología*. Ediciones omega, S. A. España.

Margalef, R. 1995. El ecosistema pelágico del Mar Caribe. Memoria Fund. *La Salle Cien. Nat.*, 29: 5-36.

Márquez, B. y Jiménez, M. 2002. Comunidad de moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle* en el Golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 50: 1101-1112.

Márquez-Rojas, B.; Blanco-Rambla, J.; Jiménez, M. y Allen, T. 2006. Crustáceos asociados a raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (L.) en el Golfo de Santa Fe, estado Sucre, Venezuela. *Ciencia*, 14 (1): 12-27.

Morao, A. 1983. Diversidad y fauna de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo, *Rhizophora mangle* en la Laguna de la Restinga. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Nalesso, R.; Duarte, L.; Pierozzi, I. y Enumo, E. 1995. Tube epifauna of the polychaete *Phyllochaetopterus socialis* Claparède. *Estuar. Coast.*

Nason, A. 1971. *Biología*. Editorial Limusa, S.A. México.

Norkko, A., J. Hewitt, S. Thrush, and G. Funnell. 2001. Benthic-pelagic coupling and suspensión-feeding bivalves: Linking site-specific sediment flux and biodeposition to benthic community structure. *Limnol. and Oceanog.* 46(8):2067-2072.

- Odum, E. 1972. *Ecología*. Tercera edición. Editorial interamericana, S.A. México.
- Okuda, T. 1975. Boletín del instituto oceanográfico de Venezuela. *Univ. De Oriente*, 14 (2): 251-268.
- Okuda, T.; Álvarez, J.; Bonilla, J. y Cedeño, G. 1978. Características hidrográficas del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 17: 69-88.
- Orth, R.; Kenneth, L. y Van, J. 1984. Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. *Estuaries*, 7: 339-350.
- Pérez-Camacho, A. y Román, G. 1987. La reproducción en los moluscos bivalvos. E: Reproducción en acuicultura. Espinosa, J y Labarta, U. (Eds.). CAYGYT (Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica). Madrid.
- Pianka, E. 1982. *Ecología Evolutiva*. Ediciones Omega, S.A, Barcelona. España.
- Pielou, E. 1969. *An Introduction to mathematical ecology*. Wiley, Inc. New York.
- Pielou, E. 1977. *Mathematical ecology*. Wiley and Sons, Inc. New York.
2. Phillips, R. 1977. Seagrass and the Coastal Maine Environment. *Oceanus*, 21: 30-40.
- Prieto, A.; Ruíz, L.; García, N. y Álvarez, M. 2001. Diversidad malacológica en una comunidad de *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) en Chacopata, Estado Sucre,

- Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 49: 591-598.
- Prieto, A.; Sant, S.; Méndez, E. y Lodeiros, C. 2003. Diversidad y abundancia en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 51(2): 413-426.
- Prieto A. y Saint-Aubyn, M. 1998. Crecimiento del bivalvo *Arca zebra* (Swainson, 1883) en Chacopata, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 10: 14-19.
- Rangel, M. S.; Mendoza, J.; Freitas, L.; Tagliafico, A.; García, N. y Silva, J. 2010. Abundancia, distribución y descripción de la pesquería del bivalvo *Atrina seminuda* en el nororiente de Venezuela. *Proceedings of the 62nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute(62)*: 404-497.
- Reyes, R. y Campos, N. 1992. Macroinvertebrados colonizadores de raíces de *Rhizophora mangle* en la Bahía de Chengue, Caribe Colombiano. *An. Inst. Invest. Mar. Pta. Bol.*, 21: 101-116.
- Rios, E. 1994. *Seashells of Brazil*. Second edition. Editora da Furg. Rio Grande, RS.
- Rueda, D. 2000. Variabilidad temporal de la distribución vertical de la biomasa fitoplanctónica en la depresión oriental de la cuenca de Cariaco y sus relaciones con los aspectos hidrográficos al estrato superficial (1996-1998). Trabajo de potgrado. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Sant, S.; Prieto, A. y Ruíz, L. 1999. Producción específica de una población del bivalvo *Arca zebra* (Swainson, 1833) en la costa nororiental del estado Sucre, Venezuela. *Acta Cient. Venezol.* 50: 15-23.

- Sastry, A. 1979. Pelecypoda (excluding Ostreidae). En: Giese, A. y Pearse, J. (Eds.).
Reproduction of Marine Invertebrates. Academic Press. New York.
- Schejter, L. y Bremec, C. 2007. Epibionts on *Flexopecten felipponei* (Dall, 1922), an
uncommon scallop from Argentina. *Amer. Malacol. Bull.*, 22: 1-8.
- Simpson, E. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 106: 414-418.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la
investigación biológica*. Editorial Blumé, Madrid.
- Storer, T. y Usinger, R. 1971. *Zoología general*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- Taylor, L. Kempton, R. y Wolwood, P. 1976. Diversity statistics and the log-series
model. *Jour. Anim. Ecol.* 45: 337-365.
- Thayer, G.; Bjorndal, K.; Ogden, J.; Williams S. y Zieman, J. 1984. Role of larger
herbivores in seagrass communities. *Estuaries*. 7: 351-376.
- Thrush S. y P. Dayton. 2002. Disturbance to marine benthic habitats by trawling and
dredging: Implications for marine biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 33: 449-
473.
- Vakily, J. 1990. Determination and comparison of bivalve grown, with emphasis on
Thailand and other tropical areas. *ICLARM Tech. Rep, Manila, Philippines*, 36:
1-125.
- Villafranca, S. y Jiménez, M. 2004. Abundancia y diversidad de moluscos asociadas
al mejillón verde *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) en Guayacán, Estado

Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. de Oriente*, 43(1 y 2): 65-76.

Villafranca, S. y Jiménez, M. 2006. Comunidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Mollusca: Bivalvia) y sus relaciones tróficas en la costa norte de la Península de Araya, Estado Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 50: 135-144.

Warmke, G. y Abbott, R. 1962. *Caribbean Seashells*. Livingston, Narberth, Nueva Jersey, Estados Unidos.

Yáñez, A.; Twilley, R. y Lara, A. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y Bosques*, 4 (2): 3-19.

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	FAUNA MALACOLÓGICA EPIBIONTE DEL CUCHARÓN <i>Atrina seminuda</i> (LAMARCK, 1819) (BIVALVIA: PINNIDAE) AL NORTE DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Rodríguez P., Oscarlina del V.	CVLAC	15346355
	e-mail	oskrli@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

<i>Atrina seminuda</i>
Epibiontes
Fauna asociada

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencia	Biología

Resumen (abstract):

Atrina seminuda es un bivalvo grande que se caracteriza por presentar una concha ancha y posee ornamentaciones en forma de proyecciones espinosas tubulares, adecuadas para la fijación de otros organismos. Mediante buceo autónomo se analizó la fauna malacológica acompañante de esta especie en la Costa Norte de la Península de Araya, desde febrero 2008 hasta enero 2009, las muestras fueron llevadas al laboratorio del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán (CIEG), donde se colocaron en frascos con formalina al 10% para su posterior identificación con la ayuda de claves taxonómicas. Se identificaron 628 organismos pertenecientes a 37 familias y 63 especies (30 bivalvos, 29 gasterópodos, 3 poliplacóforos y 1 cefalópodo), las familias más representativas según el número de organismos para la clase Bivalvia fueron: Ostreidae (88), Arcidae (66) y Chamidae (60), y para la clase Gastropoda: Crepidulidae (104), Muricidae (35) y Turbinidae (16). La abundancia presentó su mayor valor en enero y el mínimo en noviembre con 76 y 23 organismos respectivamente, la máxima cantidad de especies se registró durante el mes de diciembre (27) y la mínima en abril y octubre (9). *Crucibulum auricula* fue la especie más representativa con 102 organismos, seguida de *Ostrea equestri* (66) y *Arca zebra* (47), esta última de gran importancia económica para las pesquerías del estado. Los índices comunitarios fueron altos, la diversidad (H') presentó un valor de 4,30 bits/ind., y la equitabilidad (J') de 0,91; en comparación con otros reportes para la zona. Existe una correlación entre los organismos de 0,85 lo que indica que las especies se encuentran muy relacionadas entre sí. Se pudo determinar a través de un análisis de componentes la relación existente entre la especie *A. seminuda* con los fondos arenosos, fangosos y con cascajo, además de una relación de 80% entre el fondo y la transparencia del agua con respecto a la presencia de *Atrina*. Las otras especies de organismos no moluscos, no fueron tomados en cuenta para los cálculos de los índices comunitarios. La diversidad de especies y organismos en el banco natural de Chacopata indican la importancia económica y ecológica de esta zona para nuestro país.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
GARCÍA,NATIVIDAD	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	4683542
	e-mail	lyropecten2004@yahoo.com
	e-mail	
FREITES, LUIS	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	4181869
	e-mail	lfreitesv@yahoo.es
	e-mail	
PRIETO, ANTULIO	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	2924447
	e-mail	aspa@hotmail.com
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2011	12	08
------	----	----

Lenguaje: spa _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Martínez*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolanos Cuvale
Secretario



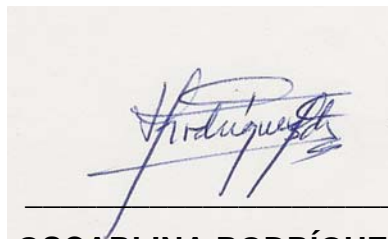
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

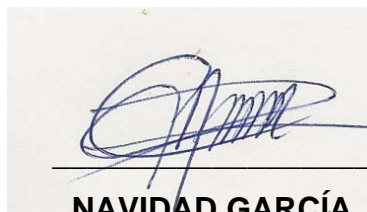
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rodríguez', is written over a horizontal line.

OSCARLINA RODRÍGUEZ

AUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'García', is written over a horizontal line.

NAVIDAD GARCÍA

ASESOR