



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

GASTROPOD MOLLUSCS OF THE SOUTHERN AREA OF CIENFUEGOS, FROM THE BEACH RANCHO LUNA TO THE MOUTH OF THE ARIMAO RIVER, CUBA

MOLUSCOS GASTRÓPODOS DE LA ZONA SUR DE CIENFUEGOS, DESDE PLAYA RANCHO LUNA HASTA LA DESEMBOCADURA DEL RÍO ARIMAO, CUBA

Oneida Calzadilla-Milian^{1*}; Rafael Armiñana-García^{2,*}; José Alexis Sarría-Martínez¹; Rigoberto Fimia-Duarte³; Jose Iannacone^{4,5}; Raiden Grandia-Guzmán⁶ & Yolepsy Castillo-Fleites²

^{1*} Universidad de Cienfuegos «Carlos Rafael Rodríguez», Cienfuegos, Cuba. E-mail: ocalzadilla@ucf.edu.cu; jasarria@ucf.edu.cu

² Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Villa Clara, Cuba. E-mail: rarminana@uclv.cu / ycfleites@uclv.cu

³ Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería (FTSE). Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara (UCM-VC), Cuba. E-mail: rigoberto.fimia66@gmail.com

⁴ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú.

⁵ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. E-mail: joseiannacone@gmail.com

⁶ Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), La Habana, Cuba. E-mail: raiden.grandia@gmail.com

* Author for correspondence: rarminana@uclv.cu

ABSTRACT

The research presented shows a malacological survey of Cienfuegos' southern area, from “Rancho Luna” beach to the mouth of the “Arimao River”. The malacological studies ranged from January 2018 to December of the same year. During the research, eight biotopes were selected in the area to be studied, and the presence of 52 species of marine gastropods, belonging to seven orders and 16 families, where the Sorbeoconcha order has the highest number of species was found. The best represented families were Neritidae and Littorinidae, with eight species, respectively. Species present only in one of the sampling points were identified, as is the case of *Bulla striata* (Bruguière, 1792); *Smaragdia*

viridis (Linnaeus 1758), *Supplanaxis nucleus* (Bruguière, 1789), and *Bursa cubaniana* (d'Orbigny, 1842). Based on their identification and classification, a systematic list was made that includes various information; as, for example, distribution of the species, biotope where it was detected, and ecological data. For the development of the research, conventional methods for collecting mollusks were put into practice in close relationship with other theoretical and empirical methods. The two malacological collections were assembled for teaching and research purposes and an illustrated dichotomous key was made. It is concluded that the subject is appropriate for the treatment of Environmental Education and Sustainable Development and that the area constitutes an excellent polygon for carrying out field practices by students of the Bachelor of Education. Biology.

Key words: Biotopo – Cienfuegos – gastropods – molluscs – Rancho Luna

RESUMEN

La investigación que se presenta muestra una encuesta malacológica de la zona sur de Cienfuegos enmarcada, desde playa “Rancho Luna” hasta la desembocadura del “río Arimao”. Los estudios malacológicos abarcaron desde el mes de enero del 2018 hasta diciembre del mismo año. Durante la investigación se seleccionaron un total de ocho biótopos en el área a estudiar, y se constató la presencia de 52 especies de gastrópodos marinos, pertenecientes a siete órdenes y 16 familias, donde el orden Sorbeoconcha posee el mayor número de especies. Las familias mejores representadas fueron Neritidae y Littorinidae, con ocho especies respectivamente. Se identificaron especies presentes solo en uno de los puntos de muestreo como es el caso de *Bulla striata* (Bruguière, 1792); *Smaragdia viridis* (Linnaeus 1758), *Supplanaxis nucleus* (Bruguière, 1789) y *Bursa cubaniana* (d'Orbigny, 1842). A partir de su identificación y clasificación se confeccionó un listado sistemático que comprende variada información; como, por ejemplo, distribución de la especie, biotopo donde se detectó y datos ecológicos. Para el desarrollo de la investigación se pusieron en práctica los métodos convencionales para la colecta de los moluscos en estrecha relación con otros métodos teóricos y empíricos. Se realizó el montaje de sendas colecciones malacológicas con fines docentes e investigativos y se confeccionó una clave dicotómica ilustrada. Se concluye que la temática resulta apropiada para el tratamiento de la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible y que la zona constituye un excelente polígono para la realización de las prácticas de campo por parte los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología.

Palabras clave: Biotopo - Cienfuegos - gastrópodos – moluscos – Rancho Luna

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos a nivel mundial son los más extensos y de mayor importancia económica. Son vitales por su rica biodiversidad de especies marinas, en especial de los caracoles (Bloch & Klingbeil, 2016; González *et al.*, 2019).

Los miembros del filo moluscos (Mollusca Lat. *Mollis*, “blando”), revelan una de las características del filo, y figuran entre los invertebrados más notables al constituir un grupo de gran diversidad en tamaño, forma y color; así como de gran importancia económica, ecológica y en salud pública (Aguiar *et al.*, 1981; Iannacone *et al.*, 2002ab; Rebolledo *et al.*, 2012; Santhiya *et al.*, 2013; Fimia *et al.*, 2014; Hernández *et al.*, 2014, 2017; Ulagesan & Kim, 2018; Zúñiga-Hurtado *et al.*, 2018; Olmos *et al.*, 2019; Fimia *et al.*, 2020). Después de los artrópodos, es el grupo con más especies registradas en el mundo (Mas-Coma *et al.*, 2005; Sallam & El-Wakeil, 2012; Hernández *et al.*, 2014; Armiñana *et al.*, 2018; Armiñana, 2019). Según Brusca & Brusca (2003), Cleveland *et al.* (2017) y Armiñana (2019), en el mundo han sido descritas más de 100 000 especies vivientes y se conocen cerca de 70 000 especies fósiles.

Se concuerda con Hernández *et al.* (2014) que Cuba posee una de las faunas de moluscos más ricas del mundo, de ahí que el estudio de la malacofauna reviste un extraordinario interés para los programas de conservación y protección de la naturaleza (Armiñana *et al.*, 2020b).

Desde los primeros tiempos de fundada la Villa “Fernandina de Jagua” nombre inicial de la provincia de Cienfuegos sus nativos disfrutaban de sus playas y de las preciosas conchas de moluscos que las adornan con sus exuberantes coloridos y formas (Calzadilla, 2013; Armiñana *et al.*, 2020a).

Los moluscos son el grupo de invertebrados marinos de Cuba mejor inventariado y estudiado, y reconoce unas 1 700 especies y se considera el grupo mejor conocido en el archipiélago cubano. La gran mayoría de los moluscos se distribuye por las zonas nerítica y litoral para un 70%, mientras que para la zona circalitoral y el sistema afital o profundo se registran 323 (20,5%) y unas 60 especies (3,5 %) tienen hábitos de vida pelágicos (Armiñana, 2019). Evidentemente muchos son los autores que se han dedicado al estudio de la malacología en Cuba desde diferentes aristas, pero en Cienfuegos específicamente se destacan, por citar algunos ejemplos, los trabajos de Morales (1985); Calzadilla (2013) y Armiñana *et al.* (2015).

Se concuerda con Armiñana (2019), que los gastrópodos son una parte fundamental en los ecosistemas que habitan, particularmente en los arrecifes de coral, debido a que son pieza esencial en el flujo de energía, son formadores de sedimentos, controladores de poblaciones (tanto vegetales como animales) y desarrollan diversas relaciones simbióticas con otros organismos.

Tomando en consideración los aspectos expuestos en párrafos anterior-

res, es objetivo de esta investigación determinar la malacofauna marina predominante en el litoral rocoso costero de una zona de la costa sur de Cienfuegos, enmarcada desde la playa "Rancho Luna" hasta la desembocadura del "río Arimao", Cuba. Esta zona constituye un polígono de práctica de campo para los estudiantes de la Licenciatura en Educación - Biología del departamento de Ciencias Biológicas Aplicadas de la Universidad "Carlos Rafael Rodríguez" de Cienfuegos, y de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, por lo que este estudio contribuye a incorporar estos resultados en la docencia e investigación, en concordancia con lo planteado por Armiñana & Olivera (2013), quienes señalan que las prácticas de campo, cumplen una

función importante en la formación del futuro especialista en la enseñanza de la Biología, sobre todo con respecto a la vinculación de los conocimientos adquiridos en las diferentes disciplinas biológicas del plan de estudio, con las formas en que se manifiesta gran parte de ellas en el ambiente natural, aplicando dichos conocimientos a las nuevas situaciones a las que se enfrentan en el transcurso de esta actividad (Legarralde *et al.*, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

La zona objeto de estudio, está ubicada en el municipio de Cienfuegos (Fig. 1), en la provincia del mismo nombre, en la República de Cuba.



Figura 1. Provincia de Cienfuegos, Cuba, con sus ocho municipios.

Esta zona se encuentra ubicada en el límite suroccidental del núcleo central de Cuba, separada por un plano de fallas profundas de la Fosa Oceánica de Jagua, donde se observan profundidades de más de 300 m. Se distingue a modo de franja en este sector sur las terrazas marinas emergidas en las zonas costeras. Esta área está situada geográficamente en la zona costera sur del municipio Cienfuegos (circuito sur), litoral que se extiende desde la playa Rancho Luna hasta la desembocadura del río Arimao, abarcando un total de 3,49 km; con posición geomatemática de: 22° 02' de LN y 80° 26' de LO. Limita al sur con el Mar Caribe, al norte con el Refugio de Fauna laguna de Guanaroca, por el este con el Consejo Popular Pepito Tey, del municipio Cumanayagua, y por el oeste, con la boca de la bahía de Jagua o bahía de Cienfuegos y el poblado "Castillo de Jagua".

El relieve está formado por una estrecha llanura costera, contorneado por el mar con costas abrasivas y acumulativas limitada hacia el interior por unas pequeñas elevaciones (premontañas) próximas al "río Arimao". Predominan las rocas calizas que afloran en diversas áreas, así como se destaca el lapiez como manifestación del relieve cársico. La plataforma continental es estrecha, de aguas profundas y ausencia de cayos y en las costas predomina el proceso abrasivo acumulativo. Las aguas son limpias y transparentes, con una marcada presencia de sedimentos hacia la desembocadura del río Arimao. Los suelos

son escabrosos, aluviales y cenagosos. No obstante, existen suelos esqueléticos y poco desarrollados. En la zona costera se destacan las formaciones vegetales de playa rocosa, playa arenosa y manglar (Alfonso, 2019).

El territorio posee un clima tropical, estacionalmente húmedo, con influencia marítima y rasgos de semicontinentalidad. Modifican de forma significativa el clima la existencia de la costa y el relieve de la porción sudeste del área. Las zonas costeras muestran una estabilidad en el régimen térmico con una pequeña oscilación diaria, elevado potencial de radiación solar, gran constancia en la dirección de los vientos predominantes y elevada humedad ambiental. Los cambios locales del clima están dados por el relieve de la porción sudeste de la provincia. La temperatura media en la zona es de 24,6° C. El mes de enero es el más frío con una temperatura media de 22, 1° C y el mes de julio es el más cálido con 27, 2° C. El acumulado de precipitación media en el área es de 1 412 mm, de éstos cerca del 80% caen en el periodo lluvioso del año (mayo-octubre) y el resto en el periodo poco lluvioso (noviembre-abril). El mes más lluvioso es junio con un acumulado medio histórico de 256 mm y el mes más seco es diciembre con solo 22 mm de acumulado. En general los vientos predominantes son de región nordeste con una velocidad promedio de 10-12 km/h (Alfonso, 2019).

Muestreo, colecta e identificación

Se seleccionó una zona de aproximadamente 3,49 km del litoral sur, del municipio Cienfuegos, desde la

playa “Rancho Luna”, hasta la desembocadura del “río Arimao”, provincia Cienfuegos, República de Cuba. Su selección se sustenta en las óptimas condiciones ecológicas favorables para la presencia de moluscos marinos y las facilidades de acceso y permanencia en la zona de trabajo seleccionada, ya que coincidentemente es uno de los polígonos de práctica de campo que utiliza la Universidad de Cienfuegos para diversos estudios biogeográficos, ecológicos, sistemáticos, entre otros.

Las colectas de moluscos marinos se realizaron en ocho biótopos seleccionados en la zona objeto de estudio, ellos son:

Biótopo I. Punta del Faro: (Latitud 22.032992 Longitud: -80.44237, Altitud 0 msnm); Biótopo II. Playita los

Enamorados: (Latitud 22.036225 Longitud: -80.436966, Altitud 0 msnm); Biótopo III. Manglar Delfinario: (Latitud 22.036225 Longitud: -80.436966, Altitud 0 msnm); Biótopo IV. Centro de Buceo: (Latitud 22.037906 Longitud: -80.42799, Altitud 0 msnm); Biótopo V. Playa Rancho Luna: (Latitud 22.034175 Longitud: -80.418261 Altitud 0 msnm); Biótopo VI. Punta de playa Arimao: (Latitud 22.028336 Longitud: -80.415679 Altitud 12 msnm); Biótopo VII. Playa Arimao, (Latitud 22.032254 Longitud: -80.409155, Altitud 12 msnm); Biótopo VIII. Desembocadura del Río Arimao: (Latitud 22.026514 Longitud: -80.403692, Altitud 12 msnm). Se tuvo en cuenta el Sistema Geodésico Mundial (WGS 84). La tabla 1 muestra algunas características de los biótopos seleccionados.

Tabla 1. Características de los biótopos seleccionados para el estudio malacológico.

Biótopo I	Litoral rocoso abierto con influencia marina, presencia de diente de perro y lagunas de salpicaduras.
Biótopo II	Litoral rocoso interior (presencia de diente de perro romo) con alternancia de pequeños tramos de playa interior arenofangosa.
Biótopo III	Playa interior arenofangosa con presencia de mangles por tramos.
Biótopo IV	Litoral rocoso interior de pequeños tramos de playa interior arenofangosa.
Biótopo V	Playa abierta arenofangosa.
Biótopo VI	Tramos de playa interior arenofangosa con presencia de mangles por tramos
Biótopo VII	Playa abierta arenofangosa.
Biótopo VIII	Zona de transición con predominio de manglares y aportes dulceacuícolas provenientes de manantiales.

En la Fig. 2 se puede observar en el mapa satelital, los ocho puntos seleccionados para el estudio malacológico de esa zona del litoral de la costa sur

de Cienfuegos, agrupados como se expresó anteriormente en dependencia de su biotopo característico.



Figura 2. Vista satelital de la zona de estudio playa Rancho Luna a desembocadura del río Arimao, precisión de los ocho biotopos de estudios malacológicos. I. Punta del Faro, II. Playita los Enamorados, III. Manglar Delfinario, IV. Centro de Buceo, V. Playa Rancho Luna, VI. Punta de playa Arimao, VII. Playa Arimao, VIII. Desembocadura del río Arimao.

La zona enmarcada en la costa suroccidental de Cuba, se caracteriza por la estrecha plataforma, con dominancia de costas rocosas y playas de arenofangosas, con presencia de pastos marinos y las formaciones coralinarias son en cabezos (Calzadilla, 2013).

Los muestreos se realizaron de forma directa en el litoral rocoso costero tanto en las zonas supralitoral, mesolitoral como en la sublitoral, esta último en menor medida, se profundizó en los fondos rocosos, en los mantos de macroalgas y fondos arenosos-fangosos de las zonas de manglar muestreadas.

Algunas de las muestras fueron colectadas durante el buceo libre hasta los 1,50 m de profundidad. El sistema taxonómico utilizado fue el de Quirós (2015) y Armiñana (2019) y las muestras se encuentran depositadas en la colección malacológica en el museo de Ciencias Naturales de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.

Aspectos éticos

La investigación estuvo sujeta a normas éticas que facilitaron suscitar y certificar el respeto de todos los participantes en el estudio, de manera

que se respetaron sus criterios/ opiniones y derechos individuales, para poder generar nuevos conocimientos sin violar los principios éticos de la intimidad y confidencialidad de la información personal, de todos los investigadores que hicieron posible el desarrollo de este trabajo. El estudio posibilitó reducir al mínimo el daño posible al ambiente, así como a los ecosistemas objeto de estudio. Por otra parte, todos los autores involucrados en la investigación, publicación y difusión de los resultados, somos responsables de la confiabilidad y exactitud de los resultados mostrados (DHAMM, 2013).

RESULTADOS

Se constató la presencia de 53 especies de gastrópodos marinos, pertenecientes a 7 órdenes y 16 familias, donde el orden Sorbeoconcha posee el mayor número de especies. Las familias mejores representadas fueron Neritidae y Littorinidae, con ocho especies respectivamente. Se identificaron especies presentes solo en uno de los puntos de muestreo como es el caso de *Bulla striata* (Bruguère, 1792); *Smaragdia viridis* (Linnaeus 1758), *Supplanaxis nucleus* (Bruguère, 1789) y *Bursa cubaniana* (d'Orbigny, 1842).

El Biotopo en el que se encuentran las especies según la zona estudiada se señala de la siguiente manera: (I) Biótopo: Punta del Faro; (II) Biótopo: Playita los Enamorados; (III) Biótopo: Manglar Delfinario; (IV) Biótopo: Centro de Buceo (V) Biótopo: Playa Rancho Luna; (VI) Biótopo: Punta de playa

Arimao; (VII) Biótopo: Playa Arimao; (VIII) Biótopo: Desembocadura del Río Arimao.

LISTA SISTEMÁTICA DE LOS MOLUSCOS GASTRÓPODOS PRESENTES EN LA ZONA SUR DE CIENFUEGOS DESDE LA PLAYA "RANCHO LUNA" A LA DESEMBOCADURA DEL "RÍO ARIMAO", CUBA

Clase: **GASTROPODA**

Orden: **PATELLOGASTROPODA**

Suborden **NACELLINA**

Familia **LOTTIIDAE** Gray, 1840

Subfamilia **PATELLOIDINAE** Chapman y Gabriel, 1923

Género *Patelloida* Quoy y Gaimard, 1834

1.- *Patelloida pustulata* (Helbling, 1779)

Distribución: Sureste de la Florida y las Antillas; Bermudas; Venezuela.

Biotopo (II) y (IV). Esta especie suele asentarse en las partes lisas de las rocas; común; distribución de los individuos al azar.

2.- *Lottia leucopleura* (Gmelin, 1791)

Distribución: Sureste de La Florida y las Antillas; Venezuela; Brasil; Bahamas.

Biotopo (II) y (IV) y Sublitoral (VII). Se encontró adherida a las conchas de *Cittarium pica* (Linne, 1758). También se encontró en el sublitoral por habitar precisamente sobre la concha de la especie anteriormente citada.

3.- *Lottia cubensis* (Reeve, 1855)

Distribución: Bahamas, Las Antillas y Venezuela.

Biotopo (II) y (IV) y sublitoral (VII). Adherida a las conchas de *C. pica*; común, puede presentar una

distribución por grupos al azar.

4.- *Lottia jamaicensis* (Gmelin, 1791)

Distribución: Desde el sur de La Florida a Las Antillas.

Biotopo (II) y (IV) y sublitoral (VII). Es una especie caracterizadora de todo mesolitoral y en el sublitoral inmediato; común; grupos adherido a la conca de *C. pica*

Orden: **VETIGASTROPODA**

Superfamilia **FISSURELLOIDEA**

Familia **FISSURELLIDAE** Fleming, 1822

Subfamilia **FISSURELLINAE** Fleming, 1822

Género *Fissurella* Bruguière, 1788

Subgénero *Cremides* H y Adams, 1854.

5.- *Fissurella angusta* (Gmelin, 1791)

Distribución: Cayería sur e la Florida y las Antillas a Venezuela y Guyana; Bahama.

Biotopo (II) y (IV). Más bien se encontraron en el mesolitoral inferior; poco común, individuos aislados, incrustadas a las rocas.

6.- *Fissurella barbadensis* (Gmelin, 1791)

Distribución: Sureste de la Florida a las Antillas; México, Panamá, Venezuela y Brasil; Bermuda y Bahamas.

Biotopo (II) y (IV). Esta es una especie caracterizadora de todo el mesolitoral; muy común; ejemplares aislados al azar. Esta especie puede hacer incursiones al supralitoral.

7.- *Fissurella nodosa* (Born, 1778)

Distribución: Cayería sur de la Florida y las Antillas. Sur de México y Venezuela.

Biotopo (II) y (IV). Al igual que *F. barbadensis*, es caracterizadora

del mesolitoral; común; individuos aislados al azar. También se le puede hallar en el supralitoral.

8.- *Fissurella rosea* (Gmelin, 1791)

Distribución: Suroeste de la Florida y desde Las Antillas hasta Brasil

Biotopo (II) y (IV). Característica del mesolitoral inferior, los individuos se encontraron aislados.

9.- *Fissurella fascicularis* Lamarck, 1822

Distribución: Sureste d La Florida y Las Antillas; México y Venezuela; Bahamas

Biotopo (II) y (IV). Sobre las rocas sueltas donde se aprecian huellas de asentamiento; común; individuos aislados al azar.

10.- *Lucapinella limatula* (Reeve, 1850)

Distribución: Desde Carolina del Norte hasta texas. La Florida y Las Antillas; Venezuela y Brasil.

Biotopo (II) y (IV). Más bien se encontró en el mesolitoral medio e inferior; moderadamente común; individuos aislados.

Subfamilia **EMARGINULINAE** Children, 1834

Género *Hemitoma* Swainson, 1840

11.- *Hemitoma octoradiata* (Gmelin, 1791)

Distribución: Sureste de La Florida a Ls Antillas; Venezuela y Brsil.

Biotopo (II) y (IV). Características del mesolitoral inferior, se asienta sobre y bajo rocas sueltas generalmente; moderadamente común; los individuos se distribuyen aislados y al azar.

Subfamilia **DIODORINAE**

Género *Diodora* Gray, 1821

12.- *Diodora listeri* (d'Orbigny, 1842)

Distribución: Centro y sur de la Florida y las Antillas a Brasil; Venezuela; Bermuda.

Biotopo (II) y (IV). Característica de la línea de marea baja; poco común; individuos al azar.

13.-*Diodora viridula* (Lamarck, 1822)

Distribución: Sur de la Florida y Las Antillas.

Biotopo (II) y (IV). Adherida a las rocas en el mesolitoral inferior; común; individuos aislados al azar.

Orden **TROCHIDA**

Superfamilia **TROCHOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **TROCHIDAE** Rafinesque, 1815

Subfamilia **TROCHINAE** Rafinesque, 1815

Género *Cittarium* Philippi, 1847

14.- *Cittarium pica*.

Distribución: Sureste de La Florida y Las Antillas.

Biotopo (II), (IV) y (VII). Caracterizadora de todo el mesolitoral, donde inciden en la mayoría de la biomasa de la zona. En el mesolitoral se asientan los juveniles y los adultos de menor tamaño; los mayores se encuentran en el sublitoral; muy común; resiste el oleaje moderado; se observó con frecuencia en las oquedades donde convergen varios ejemplares, resultando una distribución cercana a grupos al azar.

15.- *Tegula lividomaculata* (C.B. Adams, 1845)

Distribución: Cayos de la Baja Florida y las Antillas a Brasil.

Biotopo (II), (IV) y (VII). Es propia del mesolitoral inferior, generalmente

bajo piedras de tamaño regular, algo común, forma pequeños grupos de distribución al azar.

16.- *Tegula fasciata* (Born, 1778)

Distribución: Sureste de La Florida y las Antillas a Brasil.

Biotopo (II), (IV) y (VII). Habita en todo el mesolitoral, aunque se han encontrado ejemplares en el sublitoral; común; vive bajo piedras grandes formando grupos al azar, sus conchas vacías son utilizadas por los cangrejos ermitaños de pequeño tamaño.

Orden **ARCHAEOGASTROPODA**

Superfamilia **NERITOIDEA** Rafinesque, 1815

Familia **NERITIDAE** Rafinesque, 1815

Subfamilia **NERITINAE** Rafinesque, 1815

Género *Nerita* Linnaeus 1758

17.- *Nerita peloronta* Linnaeus 1758

Distribución: Sureste de La Florida y Las Antillas; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VII). Esta especie es una caracterizadora del mesolitoral inferior; muy común, se encontró asociada a charcas y oquedades de la roca, resultando una distribución por grupos al azar. *N. peloronta* posee la propiedad de almacenar agua dentro de la concha.

18.-*Nerita tessellata* Gmelin, 1791

Distribución: de la Florida a Texas y las Antillas a Brasil; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Es una especie caracterizadora del supralitoral inferior; común; se agrupa en las orillas de las charcas que reciben un regular intercambio de agua, como resultado del oleaje.

19.-*Nerita versicolor* Gmelin, 1791

Distribución: sureste de La Florida y Las Antillas.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Al igual que *N. tessellata*, es una especie caracterizadora del supralitoral inferior, aunque puede separarse más del mar que *N. perolonta*; muy abundante en la zona de estudio; forma grandes agrupaciones en las orillas de las charcas pequeñas del área la zona de salpicaduras o en las regiones más húmeda de la roca.

Género *Puperita* Gray, 1857

Subgénero *Puperita* Gray, 1857

20.-*Puperita pupa* (Linnaeus 1758)

Distribución: sureste de la Florida y las Antillas; Bermuda.

Biotopo (I). Es una especie caracterizadora de las charcas supralitorales que poseen renovación de agua por el oleaje moderado; muy común; como consecuencia de su asociación con las charcas, forma grupos distribuidos al azar.

21.-*Puperita tristis* (d'Orbigny, 1842)

Distribución: Las Antillas.

Biotopo (I). Al igual que *P. pupa*, es una especie caracterizadora de las charcas supralitorales, pero es menos abundante y un poco más distantes del mar.

Género *Neritina* Lamarck, 1822

22.-*Neritina meleagris* Lamarck, 1822

Distribución: Santo Domingo en la República Dominicana. Está presente en América Central y Suramérica y en las Antillas.

Biotopo (VIII). Esta especie se detectó en la zona de transición con predominio de manglares y aportes dulceacuícolas provenientes de manantiales.

23.-*Neritina virginea* (Linnaeus 1758)

Distribución: región del Mediterráneo. En América su distribución incluye La Florida y Bahamas, norte de Suramérica.

Biotopo (VIII). Presente en la zona de transición con predominio de manglares y aportes dulceacuícolas provenientes de manantiales.

Subfamilia **SMARAGDIINAE** H. B. Baker, 1923

Género *Smaragdia* Issel, 1869

24.-*Smaragdia viridis* (Linnaeus 1758)

Distribución: suroeste de Florida, oeste de la India y Bermuda.

Biotopo (IV). En el litoral rocoso interior de pequeños tramos de playa interior arenofangosa. Se encontraron en nidos de tortugas.

Orden **SORBECONCHA**

Superfamilia **CERITHIOIDEA**

Familia **CERITHIIDAE** Fleming, 1822

Subfamilia **CERITHIINAE** Fleming, 1822

Género *Cerithium* Bruguière, 1789

25.-*Cerithium lotosum* Menke, 1828

Distribución: sur de La Florida a Texas y Las Antillas, Bermuda. Yucatán.

Biotopo (V, VI). En el mesolitoral inferior debajo de piedras sueltas; común; forma pequeños grupos.

26.-*Cerithium eburneum* Bruguière, 1792

Distribución: suroeste de La Florida; Bahamas; Antillas mayores.

Biotopo (V, VI). Usualmente en las aguas sombreadas.

Subfamilia **BITTINAE** Cossman, 1906

Género *Bittium* Cossmann, 1906

27.-*Bittium varium* (Pfeiffer, 1840)

Distribución: oeste de la India;

Maryland, EE UU, también al sur de Brasil

Biotopo (VI). Es una especie caracterizadora del mesolitoral rocoso, pueden formar grupos.

Familia **BATILLARIIDAE** Thiele, 1929
Género *Batillaria* Benson, 1842

28.-*Batillaria minima* (Gmelin, 1791)

Distribución: sur de La Florida y las Antillas a Brasil; Bermuda.

Biotopo (VI). Es una especie caracterizadora del mesolitoral rocoso atípico que se crea por la desaparición de los manglares y en que la roca presenta una superficie más o menos lisa con significativas deposiciones de sedimentos orgánicos; muy común; en bajamar suelen formar grupos de grandes densidades en las ondulaciones de las rocas que retienen agua.

Familia **PLANAXIDAE** Gray, 1847

Género *Supplanaxis* Thiele, 1929

29.-*Supplanaxis nucleus* (Bruguère, 1789)

Distribución: sureste de La Florida y Las Antillas; Bermuda.

Biotopo (VI). Se encontró en las charcas y sobre piedras grandes y sueltas que reciben el embate de las olas; moderadamente común; poca tendencia a formar grupos.

Suborden **HYPGASTROPODA**

Infraorden **LITTORINIMORPHA**

Superfamilia **LITTORINOIDEA**

Familia **LITTORINIDAE** Children, 1834

Subfamilia Littorininae

Género *Echinolittorina* Habe, 1856

30.-*Echinolittorina tuberculata* (Menke, 1828)

Distribución: sur de La Florida, EE. UU, en el mar caribe, en las costas del Atlántico medio.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Se encuentra en el supralitoral inferior; común, forma grupos al azar.

31.-*Echinolittorina ziczac* (Gmelin, 1791)

Distribución: sureste de La Florida y Las Antillas a las costas caribeñas de Colombia y Venezuela; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV). Esta especie es caracterizadora del supralitoral inferior; común, forma grupos al azar porque «aprovecha» las fisuras y oquedades de las rocas; forma pequeños grupos al azar.

32.-*Nodilittorina angustior* (Mörch, 1876)

Distribución: La Florida y Las Antillas hasta Brasil.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Típica del supralitoral inferior y medio; muy común; en grupos considerables en oquedades y fisuras de las rocas.

Género *Littoraria* Griffith y Pidgeon, 1834

33.-*Littoraria angulifera* (Lamarck, 1822)

Distribución: Pacífico de Panamá, sur de La Florida, Texas, Brasil, Bermuda. Biotopo (III, VI). Presente en las áreas de manglares de aguas calmadas; comunes.

34.-*Littoraria flava* (King & Broderip, 1832)

Distribución: Las Antillas y Venezuela a Brasil.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Presente en el supralitoral inferior; ocasionalmente se les encuentra formando grupos

al azar debido a la explotación de oquedades e intersticios de las rocas.

35.-*Littoraria nebulosa* (Lamarck, 1822)

Distribución: Texas; Mar Caribe; Brasil, Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Presente en el mesolitoral y supralitoral; común.

Género *Tectarius* Valenciennes, 1832

Subgénero *Tectininus* Clench & Abbott, 1942

36.-*Tectarius (Tectininus) antoni* (Philippi, 1846)

Distribución: Golfo de México, Mar Caribe, y en Las Antillas menores.

Biotopo (I, II, IV, VI, VII). Se detectó su presencia en el litoral rocoso abierto con influencia marina, en el diente de perro y lagunas de salpicaduras y en litoral rocoso interior con alternancia de pequeños tramos de playa interior arenofangosa.

Género *Cenchritis* Von Martens, 1900

37.-*Cenchritis muricatus* (Linnaeus 1758)

Distribución: Cayería de la Baja Florida y las Antillas. Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, V, VI, VII). Muy común, es caracterizadora y casi única en el supralitoral superior; muy común; aunque se le halló en la región media de este. Se detectaron ejemplares a más de 30 m de la línea de marea y se observaron además sobre arbustos del supralitoral lejano.

Superfamilia **NATICOIDEA**

Familia **NATICIDAE** Guilding, 1834

Subfamilia **NATICINAE** Guilding, 1834

Género *Natica* Scopoli, 1777

38.-*Natica canrena* (Linnaeus 1758)

Distribución: norte de Carolina, EEUU- Colombia; Brasil; Mar Caribe
Biotopo (VIII). Se detectó en la zona del manglar y playa arenofangosa.

Subfamilia **POLINICINAE**

Género *Polinices* Montfort 1810

Subgénero *Polinices* Montfort 1810

39.-*Polinices lacteus* (Guilding, 1854)

Distribución: Carolina, EEUU; Brasil; oeste de África, Santa Helena.

Biotopo (VIII). Se detectó en la playa arenofangosa.

Superfamilia **RISSOIDEA**

Familia **STROMBIDAE** Rafinesque, 1815

Género *Lobatus* Linnaeus 1758

40.-*Lobatus costatus* Gmelin, 1791

Distribución: Carolina, EEUU; Yucatan, México; Colombia, este de Brasil, oeste de la India

Biotopo (V, VI). Presente en las arenas y en las orillas del litoral. Poco común.

41.-*Lobatus gigas* Linnaeus 1758

Distribución: sur de La Florida, oeste de la India; Bermuda.

Biotopo (V, VI). Presente en las arenas y en las orillas del litoral. Común en los seibadales.

42.-*Lobatus pugilis* Linnaeus 1758

Distribución: oeste de la India; suroeste de La Florida; Brasil.

Biotopo (V, VI). En la playa abierta arenofangosa y tramos de playa interior arenofangosa con presencia de mangles por tramos.

43.-*Lobatus raninus* Gmelin, 1791

Distribución: sur de La Florida, oeste de la India; Bermuda.

Biotopo (V, VI) Comúnmente en las arenas, con la no presencia de hierba de tortuga.

Familia **BURSIDAE** Thiele, 1925

Género *Bursa* Röding, 1798

44.-*Bursa cubaniana* (d'Orbigny, 1842)

Distribución: oeste del Indo-Pacífico de Nueva Zelanda; Golfo de México, Mar Caribe, Las Antillas menores.

Biotopo (IV). Detectada en el litoral rocoso interior de pequeños tramos de playa interior arenofangosa.

Orden **NEOGASTROPODA**

Familia **COLUMBELLIDAE** Swainson, 1840

Subfamilia **COLUMBELLINAE** Swainson, 1840

Género *Columbella* Lamarck, 1799

45.-*Columbella mercatoria* (Linnaeus 1758)

Distribución: noreste de La Florida y Las Antillas a Brasil; Bermuda

Biotopo (V, VI). En el mesolitoral inferior, incluso se extiende por debajo del nivel de bajamar; muy común; forma grupos al azar debajo de las piedras y en oquedades protegidas.

Familia **FASCIOLARIIDAE** Gray, 1853

Subfamilia **FASCIOLARIINAE** Gray, 1853

Género *Fasciolaria* Lamarck, 1799

Subgénero *Fasciolaria* Lamarck, 1799

46.-*Fasciolaria tulipa* (Linnaeus 1758)

Distribución: norte de California; sur de La Florida hasta Texas; oeste de la India; Brasil.

Biotopo (VI). Comúnmente en las arenas o en las aguas en lugares sombríos.

Subfamilia **PERISTERIINAE** Tryon, 1880

Género *Leucozonia* Gray, 1847

47.-*Leucozonia nassa* (Gmelin, 1791)

Distribución: La Florida a Texas y Las Antillas a Brasil.

Biotopo (II, IV). Se encuentra en todo el mesolitoral, con preferencia de los niveles inferiores; común, es el depredador típico del biotopo, solitario y distribuido al azar.

Familia **MELONGENIDAE** Gill, 1871

Género *Melongena* Schumacher, 1817

48.-*Melongena melongena* (Linnaeus 1758)

Distribución: oeste de la India.

Biotopo (I, II, IV, VII) Se constató su presencia en las aguas fangosas cenagosas.

Superfamilia **MURICOIDEA**

Familia **THAIDAE**

Género *Thais* Röding, 1798

Subgénero *Stramonita* Schumacher, 1817

49.-*Thais rustica* (Lamarck, 1822)

Distribución: sur de La Florida a las Antillas a Brasil; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VII). Se encuentra en todo el mesolitoral, aunque prefiere los niveles inferiores, algo común, es un depredador que no forma grupos y los individuos se distribuyen al azar.

50.-*Thais deltoidea* (Lamarck, 1822)

Distribución: La Florida y Las Antillas a Brasil; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VII). Es un depredador de todo el mesolitoral, con preferencia de los niveles más bajos hasta el infralitoral inmediato, es una especie algo común y no forma grupos.

Subfamilia **RAPANINAE** Gray, 1853

Género *Plicopurpura* Coosmann, 1903

51.-*Plicopurpura patula* (Linnaeus 1758)

Distribución: sureste de La Florida y Las Antillas; Bermuda.

Biotopo (I, II, IV, VII). Especie caracte-

rizadora del mesolitoral, aunque se le ha encontrado en el supralitoral inferior en pleamar con fuerte oleaje, prefiriendo las paredes verticales de las rocas, común, es el depredador más típico del biotopo y es un merodeador solitario y se distribuye al azar.

Subclase **OPISTHBRANCHIA**

Orden **CEPHALASPIDEA**

Superfamilia **BULLOIDEA** Gray, 1827

Familia **BULLIDAE** Gray, 1827

Género *Bulla* Linnaeus 1758

52.-*Bulla striata* Bruguière, 1792

Distribución: La Florida a Texas y las Antillas a Brasil; Bermuda.

Biotopo (VII). Accidental de las grandes charcas del supralitoral inferior que reciben constante recambio de agua; es muy rara en el biotopo.

Muestra de algunas de las especies de gastrópodos presentes en la zona de estudio (Fig. 3)



Figura 3. Algunos de los gastrópodos presentes en la zona de estudio. De izquierda a derecha: *Bulla striata*, *Columbella mercatoria*, *Fisurella barbadensis*, *Echinolittorina zigzag*, *Natica canrena*, *F. nodosa*, *N. tessellata*, *N. perolonta*, *N. versicolor*, *Hemitoma octoradiata*, *Plicopurpura patula*, *Melongena melongena*, *Cenchrithis muricatus* y *Puperita tristis*.

DISCUSIÓN

Independientemente que las especies *F. barbadensis* y *F. nodosa*, fueron detectadas en el mesolitoral, se pudo constatar la presencia de ambas especies en el supralitoral. Según Quirós (1998, 2015), las especies antes mencionadas pueden incursionar el supralitoral, lo que coincide con lo expresado por Junqueira *et al.* (2019).

Aunque Quirós (1998) y García (1999), aseveran que *D. listeri*, es una

especie característica de la línea de marea baja, se colectaron algunos ejemplares a 2 m aproximadamente de profundidad.

Interesante resultó la presencia del polipacóforo *Acanthopleura granulata* (Gmelin, 1971), *N. tessellata* y *P. patula* coincidiendo en las oquedades y charcos de marea del litoral rocoso costero para evitar la desecación durante la bajamar.

Durante el transcurso de la

investigación se colectaron varios ejemplares de una especie que se encontraba encima de la concha de *C. pica*, al igual que *L. leucopleura* y *L. cubensis*. Sin embargo, la concha de estos ejemplares es un poco más baja y menos bifurcados los radios negros que las que se aprecian en *L. leucopleura*. Es posible que la especie sea *L. jamaicensis*. Sin embargo, Quirós (1998) asevera que *L. jamaicensis* generalmente es confundida con *L. leucopleura* hasta considerarse una misma especie. No obstante a ello se ha incluido en el listado sistemático.

Según Aguayo & Jaume (1947-1954), *N. virginea* es común en los ríos de la región oriental. Sin embargo, esta especie se ha detectado en la desembocadura del “río Arimao”, por los autores de esta investigación.

También se detectó la presencia de *N. meleagris*, cuya localidad tipo es en Santo Domingo en la República Dominicana. Según Aguayo & Jaume (1947-1954), está presente en América Central y Suramérica y en las Antillas. En Cuba se ha reportado también en la provincia de Villa Clara, específicamente en el municipio Caibarién. Esta especie es un poco difícil su identificación por el parecido que posee con *N. virginea*. Incluso durante algún tiempo se pensó que *N. virginea* y *N. meleagris* eran una misma especie. Sin embargo, *N. virginea* y *N. meleagris* han aparecido en ramas muy distintas en el árbol filogenético y en estudios moleculares realizados por Xerez *et al.* (2020), lo que demuestra que son dos especies distintas.

Sobre la especie *C. muricatus*, y para abundar en algunas características ecológicas de la misma, es importante destacar que esta especie resiste altas temperaturas (insolación), algunos ejemplares estaban encima de otros, quizás para evitar el contacto con el sustrato caliente y es posible que por esta causa se le observó encima de los arbustos del supralitoral lejano, aunque se constató su presencia encima de objetos de madera que se hallaban en el supralitoral. De *C. muricatus* se ha extraído biomoléculas de importancia médica (González *et al.*, 2016). Según García (1999), *C. muricatus* se ha encontrado a más de 70 m de la línea de mareas (Faro de Puerto Padre, en la provincia de Las Tunas, Cuba).

Se pudo verificar la presencia de un número considerable de conchas vacías de *L. gigas* adultas, con una típica perforación entre la última vuelta corporal y las primeras vueltas espirales, esto demuestra que pescadores furtivos están utilizando la masa visceral de esta especie para utilizarla como carnadas para la pesca, lo que hace vulnerable esta especie. Otras pocas conchas vacías de *L. gigas* detectadas mostraban señales de fraccionamientos y disolución, lo que demuestra una “muerte antigua”. Evidentemente la ausencia de ejemplares vivos de esta especie podría ser debido al método de la recolección de la misma. Esta situación coincide con lo que sucede en algunas regiones del Golfo de México y el Caribe según (Stoner *et al.*, 2019; Tewfik *et al.*, 2019).

Para Chamizo *et al.* (2012), una de las amenazas y pérdidas en el medio marino, lo constituye la contaminación por residuales agrícolas, industriales y albañales, que contienen plaguicidas, herbicidas, hidrocarburos, metales pesados, sustancias orgánicas, sólidos en suspensión y basura que afectan seriamente el ecosistema litoral; en tal sentido, esto se hace evidente en algunos de los bióticos estudiados, donde se constató el vertimiento de residuales líquidos, desechos sólidos y basura, lo que ha afectado significativamente la biodiversidad de la fauna y flora, donde los moluscos no están exentos de ello (Iannacone *et al.*, 2013; Argota *et al.*, 2019).

Se pudo confirmar la presencia de ciudadanos que extraían de forma indiscriminada *C. pica*, incluso muchos de ellos sin llegar al estado adulto, pues muchos de los ejemplares extraídos eran de pequeño tamaño; lo cual ha sido observado en otras localidades caribeñas (Daza-Guerra *et al.*, 2018) cuando este gastrópodo presenta una concha grande, pesada y robusta, de 100 mm de longitud y un ancho hasta 80 mm. Al abordarlos y preguntarles a que se debía la colecta, la respuesta fue que ellos les vendían esos caracoles a los artesanos en la ciudad de Cienfuegos para la elaboración de ornamentos como collares, pulsos, aretes entre otros, que después eran comercializados fundamentalmente al turismo internacional en moneda libremente convertible. Esto realmente lleva un comentario, porque independientemente que esta especie no se encuentra en ninguna categoría

de amenaza, en la Lista Roja de la fauna cubana, si está prohibida su captura y la elaboración de objetos con sus conchas. Según Rico *et al.* (2017), esta especie de moluscos es de importancia en la dieta de las comunidades caribeñas y ha sido sobreexplotada (Daza-Guerra *et al.*, 2018), llegando incluso a la extinción en algunos lugares. La especie ha sido incluida en las listas rojas de invertebrados marinos en algunos países; por ejemplo, en Colombia su pesquería es artesanal sin ningún tipo de regulación, lo que conlleva una disminución de su población. Es preciso resaltar que según varios autores (Schmidt *et al.*, 2002; Mancera-Pineda *et al.*, 2014), a lo largo del gran Caribe, *C. pica* es el segundo molusco más consumido después *L. gigas*, lo que ha llevado a una disminución drástica de sus poblaciones, en tal sentido el archipiélago cubano no está exento de ello. En Colombia la especie ha sido incluida en El Libro Rojo de Invertebrados Marinos Amenazados, y fue catalogada como vulnerable (Rico *et al.*, 2017). Debido precisamente a la disminución de sus poblaciones en la costa sur de Cienfuegos, se convidó a los ciudadanos a devolver a su medio los moluscos colectados, acorde con los principios éticos de los investigadores que participaban en este trabajo.

Para la elaboración de la clave dicotómica, se tuvo en consideración lo planteado por diversos autores (Chirino *et al.*, 1990; Espinosa *et al.*, 2006; Espinosa & Ortea, 2007; Espinosa & Ortega, 2009; Semsar & Casagrand, 2017; Armiñana & Fimia, 2020),

cuando aseveran que en la confección de las claves dicotómicas no debe centrarse sólo en la determinación o identificación de un ejemplar, sino como material didáctico para el reconocimiento de las características distintivas o diagnósticas que permitan la identificación de cada uno de los grupos de organismos tratados. Mediante el uso de ellas, también se estimula el aprovechamiento de los recursos del entorno, destacando la importancia que poseen para el estudio del medio natural.

Es preciso destacar que las claves dicotómicas elaboradas para la identificación de diferentes especies de gastrópodos marinos en la fauna cubana, se introdujeron con excelentes resultados en dos colectivos de estudiantes del 3^{er} año del Curso Regular Diurno (CRD) y del Curso por Encuentros de cuatro años (CE) de la Carrera Licenciatura en Educación. Biología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos, que participaron en la práctica de campo en el polígono donde se realizaron los estudios malacológicos.

En la confección de las sendas

colecciones malacológicas con fines docentes e investigativos, se tuvo en cuenta rigurosamente lo sugerido por Armiñana & Olivera (2013) y Hernández *et al.* (2017). Se limpiaron adecuadamente las conchas de los moluscos según los métodos expuestos por estos autores y se depositaron las muestras en cada sección de la caja malacológica de 48 compartimientos, cuyo número estuvo en dependencia del tamaño de la pieza. Algunas conchas pequeñas se colocaron en el interior de un pequeño frasco de cristal, taponeado con algodón, para no correr el riesgo que se perdieran o se rompieran al manipular la caja.

Las cajas malacológicas elaboradas se encuentran en el laboratorio de Zoología de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos. Sobre la lista taxonómica que se confeccionó, se asumen los criterios de Quirós (2015) y Armiñana (2019). Se concluye que la temática resulta apropiada para el tratamiento de la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible y que la zona constituye un excelente polígono para la realización de las prácticas de campo por parte los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo, C.G. & Jaume, M.L. 1947–1954. *Catálogo de los moluscos cubanos*. Ed. mimeografiada, 725 pp.
- Aguiar, PH.; Morera, P. & Pascual, J. 1981. *Angiostrongylus cantonensis*. Hospederos intermediarios en las dos provincias habaneras. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 33: 173-177.
- Alfonso, L. 2019. *Evaluación geográfica paisajística de la zona Sur de Cienfuegos*. En formato electrónico. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba (s/p).
- Argota, P.G.; Iannacone, J. & Fimia, D.R. 2019. Teoría biológica del riesgo

- ecotoxicológico por daño grupal mediante monitoreo ambiental: primera parte: *The Biologist* (Lima), 17: 179-189.
- Armiñana, G.R. & Fimia, D.R. 2020. *Catálogo ilustrado de los moluscos dulceacuícolas de Cuba. En formato digital. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara. Cuba. 105 pp.* Disponible en: <ftp://cienciasnaturales/biología/zoología>
- Armiñana, G.R. & Olivera, B.D. 2013. Manual de prácticas de campo, para el estudio de los no cordados. Editorial Academia Española. Heinrich-Böcking-Str. 6-8 D - 66121 Saarbrücken, 2013. 60 pp.
- Armiñana, G.R.; Fimia, D.R.; Iannacone, J., Guerra, V.Y.; Zambrano, G.E. & Leyva, H.J. 2020a. Construcción y utilización de claves dicotómicas para la identificación de diferentes taxones de vertebrados en Cuba. Universidad central Marta Abreu de Las Villas. Villa Clara, Cuba. 18 pp. Disponible en: <ftp://cienciasnaturales/biología/zoología>
- Armiñana, G.R.; Olivera, B.D.; Fimia, D.R.; Expósito, P.M.; Moreno, H.M. & Barreno, R.W.I. 2018. Contribución al estudio de la malacofauna terrestre de la loma "El Miradero", San Diego del Valle, Villa Clara, Cuba. *REDVET*, 19: 1-11. Disponible en: www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060618/061808V.pdf
- Armiñana, G.R.; Recino, R.Y.; Águila, P.J.; Mirabal, E.X. 2015. *Informe de la práctica de campo del 3er año de la Licenciatura en Educación Biología - Geografía del curso 2015-2016.* Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Villa Clara, Cuba. 30 pp.
- Armiñana, G.R.; Tiza, M.M.; Fimia, D.R.; Vizcaino, F.A.; Iannacone, J.; Nieve, F.F.; Robaina, F.Y. & Zaita, F.Y. 2020b. Una aproximación en la cultura cubana acerca de los moluscos. *Paideia XXI*, 10: 77-93.
- Armiñana, G.R. 2019. *Temas seleccionados de Zoología de los no cordados.* Volumen II. Editorial Académica Española. OmniScriptum Publishing KS Brivibas gatve 197, Riga, LV-1039: Latvia, European Union. 512 pp.
- Bloch, C.P. & Klingbeil, B.T. 2016. Anthropogenic factors and habitat complexity influence biodiversity but wave exposure drives species turnover of a subtropical rocky inter-tidal metacommunity. *Marine Ecology*, 37: 64-76.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2003. *Invertebrates*, 2 ed. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc. A comprehensive invertebrate text. 966 pp.
- Calzadilla, O. 2013. *Sitio web "Moluscos marinos en Cienfuegos, un medio de enseñanza para el tratamiento de los contenidos zoológicos".* Tesis en opción al título de máster en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez". Cienfuegos, 57 pp.
- Chamizo, L.A.; Socarrás, R.A. & Rivalta, G.V. 2012. *Diversidad Biológica de Cuba.* Editorial Pablo de la Torriente, La Habana, 311 pp
- Chirino, F.N.; Armiñana, G.R.; Arredondo, A.C. & Garcés, J.F. 1990. *Claves dicotómicas de cordados.* Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba. 145 pp.

- Cleveland, P.H.; Larry, S.R. & Larson, A. 2017. *Integrated Principles of Zoology*, 17th ed. Published by McGraw-Hill Education, New York, 913 pp.
- Daza-Guerra, C.A.; Martínez-Hernández, N.J. & Narváez-Barandica, J.C. 2018. Aspectos poblacionales del burgao *Cittarium pica* (Gastropoda: Tegulidae) en el litoral rocoso de Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89: 430-442.
- DHMM (Declaración de Helsinki de la AMM). 2013. *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brazil, octubre. World Medical Association, Inc. – All Rights reserved. 9 pp.
- Espinosa, J. & Ortea, J. 2007. *Biodiversidad de Cuba. Biota Marina*. Ediciones Polymita. SA. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Espinosa, J. & Ortega, J. 2009. *Moluscos terrestres de Cuba*. Impreso por UPC Print, Vasa, Finlandia. 196 pp.
- Espinosa, J.; Ortea, J.; Caballer, M. & Moro, L. 2006. Criaturas del paisaje submarino de Cuba. *Avicennia*, S5: 1-95.
- Fimia, D.R.; Aldaz, C.J.W.; Alarcón, E.P.M, Diéguez, F.L.; Armiñana, G.R.; Iannacone, J.; Ríos, R.Y. & Osés, R.R. 2020. Evolución de las entidades angiostrongilosis y fasciolosis durante los años 2015 y 2016 en la provincia Villa Clara, Cuba. *Neotropical Helminthology*, 14: 93-103.
- Fimia, D.R.; Iannacone, J.; Roche, D.; Cruz, L. & López, E. 2014. Riesgo epidemiológico y enfermedades zoonóticas en comunidades urbanas del municipio Santa Clara, Cuba. *The Biologist (Lima)*, 12: 237-251.
- García, G.D. 1999. *Folleto para la identificación de los moluscos del litoral rocoso costero en Villa Clara*. Tesis en opción al título de Licenciado en Educación, especialidad Biología. Instituto Superior Pedagógico “Félix Varela Morales”, Villa Clara, Cuba. 32 pp.
- González, L.; Sánchez, R.E.; Rojas, L.; Pascual, I.; García-Fernández, R.; Chávez, M.A. & Betzel, C. 2016. Screening of protease inhibitory activity in aqueous extracts of marine invertebrates from Cuban coast. *American Journal of Analytical Chemistry*, 7: 319-331.
- González, M.; Sánchez, L.; Peña, B.L.; Vitzel, V.; Gutiérrez, J.; Anderson, K.; Gayle, D.; Sáenz, G. & Mariscal, J. 2019. Abundancia y diversidad de caracoles (Mollusca: Gastropoda) de Piña, Costa Abajo, provincia de Colón. *Revista Colón Ciencias, Tecnologías y Negocios*, 6: 13-31.
- Hernández, Q.M.; Álvarez-Lajonchere, L.; Ponce de León, D.; Martínez-Borrego, D.; Maceira-Filguera, A.; Fernández-Velázquez. & Espinosa-Sáez, J. 2017. *Moluscos terrestres y dulceacuícolas*. pp. 168-195. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina, C.A. & Cruz, D.D. Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Hernández, Q.M.; Barrio, V.A. & Bidart, C.L. 2014. *Composición, distribución y aspectos ecológicos de los gastrópodos*. En: *Fauna terrestre del Archipiélago*

- de Sabana – Camagüey, Cuba. Instituto de Ecología y Sistemática. Editorial Academia. La Habana. 443 pp.
- Iannacone, J.; Caballero, C. & Alvarino, L. 2002a. Empleo del caracol de agua dulce *Physa venustula* Gould como herramienta ecotoxicológica para la evaluación de riesgos ambientales por plaguicidas. Agricultura Técnica (Chile), 62: 212-225.
- Iannacone, J.; Caballero, C. & Alvarino, L. 2002b. Crianza artificial del caracol de agua dulce *Physa venustula* Gould para estudios ecotoxicológicos de plaguicidas. Agricultura Técnica (Chile), 62: 321-330.
- Iannacone, J.; La Torre, M.I.; Alvarino, L.; Cepeda, C.; Ayala, H. & Argota, G. 2013. Toxicity of biopesticides *Agave americana*, *Furcraea andina* (Asparagaceae) and *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) on invader snail *Melanoides tuberculata* (Thiaridae). Neotropical Helminthology, 7: 231-241.
- Junqueira, C.T.; Lemer, S.; Bouchet, P.; Kano, Y. & Giribet, G. 2019. Putting keyhole limpets on the map: phylogeny and biogeography of the globally distributed marine family Fissurellidae (Vetigastropoda, Mollusca). Molecular Phylogenetics and Evolution, 135: 249-269.
- Legarralde, T.; Vilches, A.; Darrigran, G. & Guadagno, L. 2009. ¿Por qué hacer un trabajo de campo? Experiencia de alumnos del profesorado en ciencias biológicas. Actas II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Actas, II: 132138. La Plata. Disponible en: <http://www.jornadasceyn2.fahce.unlp.edu.ar/actas>
- Mancera-Pineda, J.; Gavio, B.; Jerez Martínez, A.; Guerra- Vargas, L.; Rico-Mora, J.; Barrera-Velandia, J. & Vega-Rojas, J. 2014. Aspectos Bioecológicos del Caracol *Cittarium pica* de la Isla de San Andrés, Durante su Periodo Reproductivo. Bogotá, Colombia.
- Mas-Coma, S; Bargues, M.D. & Valero, M.A. 2005. Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. International Journal for Parasitology, 35: 1255-1278.
- Morales, G.J. 1985. *Moluscos marinos de Playa Arimao en Cienfuegos*. Tesis presentada para la obtención del Título de Licenciatura en Educación Biología. Instituto Pedagógico «Félix Varela», Villa Clara. Cuba. 80 pp.
- Olmos, G.R.; Cruz, L.J. & Ramírez, V.A.J. 2019. Lista actualizada de las especies y nuevos registros de gasterópodos en el arrecife “verde”, Veracruz, México. Novitates Caribaea, 14: 147-156.
- Quirós, E.A. 1998. *Moluscos del litoral rocoso cubano y manifestación de factores ambientales en el gradiente de zonación*. Tesis en opción al título de Máster en Biología. Universidad de La Habana, 113 pp.
- Quirós, E.A. 2015. *Sistemática y ecología de los moluscos de la interfase rocosa costera de Cuba*. Centro de Estudios y Servicios Ambientales (CESAM). Villa Clara, Cuba, 126 pp.

- Rebolledo, L.; Valdés-González, A.; Suástegui-Zárate, A. & Violante-González, J. 2012. Commercially important marine mollusks for human consumption in Acapulco, México. *Natural Resources*, 3: 11-17.
- Rico, M.J.; Mancera, P.E. & Guerra, V.L.A. 2017. Ecología poblacional de *Cittarium pica* (Gastropoda: Trochidae) de San Andrés Isla, Reserva Internacional de Biósfera, Seaflower. *Revista de Biología Tropical*, 65: 1496-1506.
- Sallam, A. & El-Wakeil, N. 2012. *Biological and ecological studies on land snails and their control, integrated pest management and pest control - current and future tactics*, Soloneski, S. (Ed.). Available from: <http://www.intechopen.com/books/integrated-pest-management-and-pest-control-current-and-future-tactics/biological-and-ecological-studies-on-land-snails-and-their-control>.
- Santhiya, N.; Baskara-Sanjeevi, S.; Gayathri, M. & Dhanalakshmi, M. 2013. Economic importance of marine molluscs. *Research in Environment and life Sciences*, 6: 129-132.
- Schmidt, S.; Wolff, M. & Vargas, J.A. 2002. Population ecology and fishery of the gastropod *Cittarium pica* along the Caribbean Coast of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 50: 1079-1090.
- Semsar, K. & Casagrand, J. 2017. Bloom's dichotomous key: a new tool for evaluating the cognitive difficulty of assessments. *Advances in Physiology Education*, 41: 170-177.
- Stoner, A.W.; Davis, M.H. & Kough, A.S. 2019. Relationships between fishing pressure and stock structure in Queen Conch (*Lobatus gigas*) populations: synthesis of long-term surveys and evidence for overfishing in the Bahamas. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27: 51-71.
- Tewfik, A.; Babcock, E.A.; Appeldoorn, R.S. & Gibson, J. 2019. Declining size of adults and juvenile harvest threatens sustainability of a tropical gastropod, *Lobatus gigas*, fishery. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29: 1587-1607.
- Ulagesan, S. & Kim, H.J. 2018. Antibacterial and antifungal activities of proteins extracted from seven different snails. *Applied Sciences*, 8, 1362.
- Xerez, B.C.; Pereira, D.F.J.E.; Matthews, C.H.; Arruda, B.L.E. & Monteiro de la C.L.T. 2020. Molecular evidences confirm the taxonomic separation of two sympatric congeneric species (Mollusca, Gastropoda, Neritidae, Neritina). *ZooKeys*, 904: 117-130.
- Zúñiga-Hurtado, H.I.; Alvaríño, L. & Iannacone, J. 2018. Comunidad macrozoobentónica asociada al banco natural de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en isla San Lorenzo, Callao, Perú. *Paideia XXI*, 8: 295-326.

Received July 24, 2020.

Accepted September 23, 2020.