



Biotempo (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

TERRESTRIAL MOLLUSKS OF THE HEIGHTS OF SIERRA MORENA IN CORRALILLO, VILLA CLARA, CUBA

MALACOFAUNA TERRESTRE DE LAS ALTURAS DE SIERRA MORENA EN CORRALILLO, VILLA CLARA, CUBA

Rafael Armiñana García^{1*}; Damaris Olivera Bacallao¹; Rigoberto Fimia Duarte²; Yusimí Guerra Véliz¹ & José Iannacone^{3,4}

¹ Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

E-mail: rarminana@uclv.cu, dobacallao@uclv.cu, yusimig@uclv.cu

² Facultad de Tecnología de la Salud "Julio Trigo López". Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba.

E-mail: rigobertofd@infomed.sld.cu

³ Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.

E-mail: joseiannacone@gmail.com

⁴ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV).

E-mail: joseiannacone@gmail.com

ABSTRACT

The investigation presents a malacological survey in heights of Sierra Morena, Corralillo, Villa Clara, Cuba. A total of 69 samples were collected from October 2015 until June 2016, georeferenced in a map (1:10000) and processed with numeric classification techniques. A total of 26 species were identified. Of the 26 species, one is endemic to the area and another is new to science. Established methodology was used for the collection of mollusks. Three species collected in the study area constitute potential vectors of organism pathogens to humans. It was possible to correlate the distribution of this species with the anthropogenic landscape, based on that information a potential protected area is proposed. The results of this study are useful to develop activities geared to environmental education.

Key words: dendrogram – endemic – gastropods – mollusks – Heights of Sierra Morena– Villa Clara

RESUMEN

La investigación presenta una encuesta malacológica terrestre de las Alturas de Sierra Morena, Corralillo, Villa Clara, Cuba. Se tomaron un total de 69 muestras desde octubre de 2015 hasta junio de 2016, las cuales fueron enmarcadas en un mapa de 1:10 000 y procesadas con técnicas de clasificación numérica. Se detectaron un total de 26 especies de moluscos terrestres, de las cuales una entra en la categoría de endémica local y otra de nueva para la ciencia, por lo queda pendiente su clasificación. Se utilizaron los métodos convencionales para la colecta de los moluscos. Tres especies presentes en la zona de estudio constituyen vectores potenciales de organismos patógenos de enfermedades al hombre.

Se relacionó las áreas de distribución de las especies con las condiciones antrópicas, por lo que se propone una zona por sus valores como área a preservar. Se concluye que la temática es adecuada para desarrollar actividades de educación ambiental.

Palabras claves: Alturas de Sierra Morena – dendrograma – endémica – gastrópodos moluscos – Villa Clara

INTRODUCCIÓN

El Phylum Mollusca es considerado el tercer grupo de animales más importante después de artrópoda y vertebrados (Sallam & El-Wakeil, 2012). Los moluscos pueden ser vectores de numerosas enfermedades, que afectan al ser humano y a los animales (García & Everton, 2008; Iturbe-Espinoza & Muñiz, 2011; 2013; Pinto & Melo, 2012; Fimia *et al.*, 2014; Armiñana, 2016). Sin embargo, estos invertebrados le proporcionan al hombre una serie de bienes y beneficios ecológicos y económicos (Santhiya *et al.*, 2013). Se han empleado a los moluscos en la alimentación humana, como ornamentales, y en ecotoxicología (Vivar *et al.*, 1993; Tassara *et al.*, 2001; Iannacone *et al.*, 2002ab; Dorta-Contreras *et al.*, 2006; Babu *et al.*, 2011; Flores-Garza *et al.*, 2012).

Los moluscos terrestres constituyen uno de los grupos zoológicos mejor estudiados y más conocidos de Cuba (Sallam & El-Wakeil, 2012; Pereira-Miller, 2015). Hasta el presente se han inventariado o nombrado de 1.300 a 1.405 especies, lo que, unido a las más de 2.100 subespecies y numerosas formas y variedades descritas o citadas, hacen de estos moluscos un amplio y complejo mosaico de vida silvestre, representado prácticamente en cada islote emergido del archipiélago de Cuba (Espinosa & Ortea, 2009).

La fauna de moluscos terrestres de Cuba es excepcional, por su diversidad en especies. Con un endemismo superior a 96%, junto con la malacofauna de Hawái, constituye uno de los fenómenos de diversificación y exclusividad más espectaculares del planeta (Fontanela, 2007; Pereira-Miller, 2015).

Praticolella griseola (Pfeiffer, 1841), *Zachrysia auricoma* (Férussac, 1821) y *Subulina octona* (Bruguière, 1798) son hospedantes potenciales relacionados con la transmisión de la angiostrongilosis (Aguiar *et al.*, 1981; Rosenberg & Muratov, 2006).

El objetivo de la investigación fue identificar la malacofauna terrestre en las alturas de Sierra Morena, municipio Corralillo, provincia Villa Clara, Cuba durante octubre del 2015 a junio del 2016.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción de la zona de estudio

El municipio Corralillo (figura 1), está ubicado en la provincia Villa Clara, Cuba. Durante el siglo XIX formaba parte de la jurisdicción de Sagua La Grande (territorio que durante la República fue “Región”). Es un territorio situado al noroeste de la provincia Villa Clara, limita al norte, con el océano Atlántico y el Canal Viejo de las Bahamas; al sur, con los municipios de Santo Domingo y Los Arabos (provincia Matanzas), por el este con el municipio de Quemado de Güines y por el oeste, con la provincia de Matanzas. Su territorio cubre una superficie de 842,9 km² y una población de 27.513 habitantes, lo que representa 32,6 hab/km². Se encuentra ubicado al noroeste de la provincia Villa Clara, centro de las coordenadas: X= 359600 m, 322600 m, a 524900 m. Comprende toda esta área descrita, con una extensión de 842,1 km², ocupando el tercer lugar por su superficie dentro de la provincia villaclareña (Guardado, 2011).

El terreno en este municipio es llano con algunas alturas hacia el sur de la Sierra Morena, de las cuales las más destacadas son las de Motembo, Nuevas y Santa Teresa. En la costa, cuyo litoral está protegido por cayos, las tierras son bajas y pantanosas. Los ríos que surcan el municipio son el Cañas, Sierra Morena, Aceituno, Palma y los arroyos Gato, Limones, Mojabrabas, Elguea y otras cañadas. La zona objeto de la investigación, la constituye las Alturas de Sierra Morena (figura 2), debido a que el análisis preliminar permitió constatar, que posee las condiciones favorables para la existencia de diferentes moluscos gastrópodos terrestres.

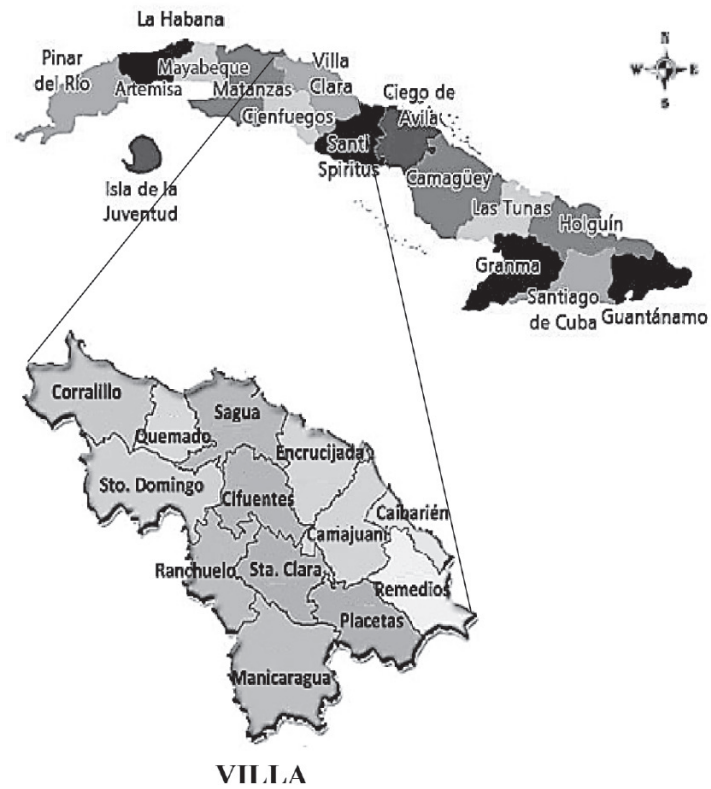


Figura 1. Mapa político administrativo de Cuba y la provincia Villa Clara con sus 13 municipios.



Figura 2. Imagen satelital del poblado de Coralillo y Las Alturas de Sierra Morena. Las estrellas blancas, marcan a estas alturas.

La zona está comprendida dentro del anticlinal de Corralillo, que es la estructura mejor marcada en los sedimentos del Cretácico y Paleógeno. Al sur de dicho anticlinal se extiende la subzona facial Placetas, compuesta por sedimentos del jurásico Superior y Cretácico, integrada por las formaciones Veloz, Santa Teresa, Morena y Jumagua, donde predomina en su litología rocas calizas y silíceas (Guardado, 2011).

Flora del área de estudio

Las formaciones vegetales existentes están compuestas en lo fundamental por bosques semidecíduos micrófilo, con dos estratos arbóreos, alcanzando una altura máxima de 12m. En algunos puntos la vegetación se hace heterogénea con partes cultivadas. En el primer estrato se observa la presencia de *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd. (Ahorca jíbaro), *Oxandra lanceolata* (Sw.) Willd. (Yaya), *Nectandra antillana* Meisn. (Aguacatillo), *Adelia ricinella* L. (Jia blanca), *Celtis trinervia* Lam. (Aguedita), *C. iguanaea* (Jacq.) Sarg. 1895 (Jacq.) Sarg. 1895 (Zarza blanca), entre otras.

En el segundo estrato se encuentran presentes árboles como, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Ceiba), *Sideroxylon foetidissimum* Jacq. (Jocuma), *Ficus* sp y *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC. (Ayúa).

El estrato arbustivo es pobre con la presencia de *Palicourea domingensis* (Tapa camino), *Chiococca alba* (L.) Hitchc. (Vejuco de verraco), *Hamelia patens* Jacq. (Ponasi), *Psychotria nuda* (Cham. & Schltdl.) Wawra (Tapa camino) y *Pisonia aculeata* L. (Zarza).

Las herbáceas están poco representadas predominando *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. (Tibisí chico). El sinucio de lianas y epífitas se encuentra formado por *Smilax havanensis* Jacq. (Alambrillo), *Stigmaphyllon sagraeanum* A. Juss. (Bejuco de San pedro), *Vanilla barbellata* Rchb.f. (Vainilla), *Tillandsia* sp (Curujey), y otras.

Muestreo, colecta e identificación

Se seleccionó una zona de aproximadamente 5 km dentro de las Alturas de Sierra Morena, Coralillo, Villa Clara, Cuba. Este lugar fue escogido sobre la base de lo planteado en párrafos anteriores, o sea, condiciones ecológicas favorables para la presencia de moluscos gastrópodos terrestres y las facilidades de acceso y permanencia en la zona de trabajo.

Se tomaron un total de 69 muestras desde octubre de 2015 hasta junio de 2016, las cuales fueron enmarcadas en un mapa de 1:10 000, que se llevó a los muestreos en el campo, con el propósito de conocer posteriormente las regiones malacológicas.

Las colectas se realizaron en lo fundamental a mano, utilizando pinzas planas para aquellas especies de pequeño tamaño, se revisó de forma exhaustiva debajo de la hojarasca, encima y debajo de las piedras, en oquedades de las rocas, cuevas, árboles, en el interior de curujeyes y otros sustratos. Incluso, se efectuaron excavaciones hasta 10 cm de profundidad. Los ejemplares colectados fueron depositados en diferentes recipientes, con las anotaciones pertinentes.

Gran parte de las especies colectadas fueron identificadas por especialistas del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de la república de Cuba. El sistema taxonómico siguió a Espinosa & Ortea (2009).

Una vez identificadas las especies se construyó una tabla, que constituye la matriz original de datos. Con el objetivo de agrupar las muestras, se confeccionó un dendrograma Q y para lograr la agrupación de especies se elaboró un dendrograma R (inverso), para ambos. Como técnica aglomerativa se usó el promedio simple y como medida de similitud el índice de Sorensen, el cual se explica de la siguiente manera:

$$S = \frac{2C_{pq}}{C_p + C_q} \cdot 100$$

Donde: S = valor de similitud (%). C_p q = especies comunes "p" y "q". C_p = total de especies en "p". C_q = total de especies en "q".

Se realizó un análisis nodal basado en la consistencia de especies, con lo que se logró completar la tipificación de las regiones malacológicas delimitadas. Todo el procesamiento se ajusta a lo explicado por Quirós (1992).

Para cada especie de molusco se incluye información acerca del grado de endemismo, se realiza un breve comentario malacológico, para cada una de las especies, donde se aborda entre otros aspectos el hábitat, la localidad geográfica donde fueron encontradas y si son potenciales hospedantes intermedios de parásitos que

pueden afectar a la salud humana. En la realización del trabajo se vincularon estudiantes de la Enseñanza Media y miembros de la comunidad aledaña a la zona de estudio, que participaron de manera activa en el acopio de datos geográficos y biológicos, muestreos y montaje de las colecciones malacológicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se constató la presencia de 26 especies de moluscos gastrópodos terrestres, agrupadas en cinco órdenes y 14 familias. El grado de endemismo, el cual se señala de la siguiente manera: (*) Endémico nacional. (Λ) Endémico de las provincias centrales. (-) Endémico local.

Lista sistemática de los moluscos presentes en las alturas de Sierra Morena

Clase: Gastropoda
Subclase: Prosobranchia
Superorden: Archaeogastropoda
Orden: Neritopsina
Superfamilia: Neritoidea
Familia: Helicinidae
Subfamilia: Helicininae

Helicina subdepressa (Poey, 1854) *
Corralillo, Sitios Colorados, Horizonte.
Bajo piedras y hojarasca.

Alcaldia minima (D'Orbigny, 1842) *
Corralillo, San Pablo, Horizonte
Bajo la hojarasca.

Alcaldia hispida (Pfeiffer, 1839)
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte.
Bajo la hojarasca.
Endémico de las provincias entros occidentales e Isla de la Juventud.

Emoda submarginata (Gray, 1824) *
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.
Bajo piedras y materia orgánica en descomposición.

Subfamilia: Proserpinae
Troschelviana (microbiana) hians (Poey, 1852) Λ
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.
Bajo la hojarasca y oquedades de las piedras.

Subfamilia Vianinae

Lucidella (poeniella) rugosa (Pfeiffer, 1839) *
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.
Bajo la hojarasca.

Superorden: Caenogastropoda
Orden: Architaeniglossa
Superfamilia: Cyclophorroidea
Subfamilia: Megalostomatinae

Farcimen (Farcimen) auriculatum corralilloense (Alcalde, 1945) -
Corralillo, Sitios Colorados, Horizonte.
Bajo hojarasca.
Esta especie no fue observada viva en ninguna de las visitas realizadas a la zona de estudio.

Orden: Neotaenioglossa
Suborden: Discopoda
Superfamilia: Littorinoidea
Familia: Chodropomidae
Subfamilia: Rhytidopominae

Opistosiphon (bermudisiphona) palmeri camajaense (Torre & Bartsch, 1941) Λ
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.
Bajo la hojarasca.
Endémico de las formaciones cálcicas del norte de Villa Clara y Sancti Spiritus.

Subfamilia: Chondropominae

Chondropoma (Chondropomorus) revinctum biserratum (Torre & Bartsch, 1938) Λ
Corralillo, Sitios Colorados, Horizonte.
Bajo la hojarasca.
Endémico de las formaciones cálcicas del norte de Villa Clara y Sancti Spiritus.

Subclase: Hetrobranchia
Superorden: Pulmonata
Orden: Srylomatophora
Suborden: Sigmurereuthra
Superfamilia: Achatinoidea
Familia: Subulinidae
Subfamilia: Subuliminae

Subulina octona (Bruguíere, 1792)

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.

Es la especie más difundida en todo el mundo (Jaume, 1972). Es pantropical, se localizó bajo hojarasca, en el suelo, materia orgánica en descomposición y otros sustratos.

Hospedante potencial para la transmisión de la *Angiostrongylus*.

Opeas pumillum (Feiffer, 1840)

Corralillo, Horizonte.

Abundante bajo piedra y hojarasca.

Es considerada una especie cosmopolita.

Familia: Spiraxidae

Subfamilia: Obeliscinae

Obeliscus homalogyrus (Shuttleworth in Pfeiffer, 1851)

Muy extendida en toda la zona de estudio.

Bajo la hojarasca y materia orgánica en descomposición.

Endémico de las provincias centro-occidentales.

Superfamilia: Bulimuloidea

Familia: Bulimulidae

Subfamilia: Orthalicinae

Liguus fasciatus fasciatus (Muller, 1774) *

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, San Ramón, Horizonte.

En el suelo y sobre los árboles.

Familia: Urocoptidae

Subfamilia: Tetretondoninae

Torrecoptis fortiuscula (Torre, 1912) Λ

Muy extendida en toda la zona de estudio.

Sobre las rocas.

Endémico de la zona norte de la provincia de Villa Clara.

Subfamilia: Urocoptinae

Centralia villarensis (Torre, 1911) Λ

Muy extendida en la zona de estudio.

Sobre rocas, oquedades, bajo la hojarasca.

Endémico de la zona norte de la provincia de Villa Clara.

Subfamilia: Microceraminae

Microceramus tantalus (Torre y Bartsch, 2008) Λ

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte.

Bajo piedra y hojarasca.

Endémico de la zona norte de Villa Clara.

Superfamilia: Polygyroidea

Familia: Polygyridae

Praticolella griseola (Pfeiffer, 1841)

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte. En el suelo u materia orgánica en descomposición.

Esta especie posiblemente fue introducida de Veracruz, México (Jaume, 1972).

Se localiza en Cuba, Antillas, Norte y Centroamérica.

Esta especie es hospedante intermedio del nematodo *Angiostrongylus cantonensis*.

Superfamilia: Sagdoidea

Familia: Sagdidae

Subfamilia: Sagninae

Lacteoluna selenina (Gould, 1839)

Muy extendido en toda la zona de estudio.

Bajo piedras.

Cuba, Antillas, Bermudas, Florida, estados Unidos de Norte América.

Superfamilia: Oleacinoidea

Familia: Oleacinidae

Subfamilia: Oleacininae

Oleacina oleacea straminea (Deshayes, 1819) *

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte.

Bajo piedra y hojarasca.

Oleacina solidula (Pfeiffer, 1840)

Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte.

Bajo piedra y hojarasca.

Se localiza en Cuba, Nassau, Bahamas.

Superfamilia: Helicoidea

Familia: Camaenidae

Subfamilia: Camaeninae

Zachrysia auricoma auricoma (Férussac, 1822) *

Muy difundida en toda la región visitada

En el suelo

Endémico, desde Pinar del Río hasta Camagüey e isla de la Juventud.

Hospedante potencial para la transmisión de la Angiostrongilosis (Aguiar *et al.*, 1981).

Familia: Xanthonichidae
Subfamilia: Helminthoglyptinae

Cysticopsis exauberi (Aguayo & Jaume, 1954) Λ
Corralillo, San Pablo, Sitios Colorados, Horizonte.
En oquedades de las piedras y bajo hojarasca.

Euclastaria euclasta (Shuttleworth, 1852)
Corralillo, Horizonte.
Distribución antillana, Cuba, regiones Central y Oriental.

Familia: Bradybaenidae
Subfamilia: Bradybaeninae

Bradybaena similaris (Férussac, 1821)
Corralillo.
Bajo piedras y jardines.
Esta especie ha sido introducida en Cuba, como ha ocurrido con *P. griseola*. Su distribución en el mundo es muy amplia, China, Java, colonizada en Japón, Bengala, Isla Reunión, Ascensión, Hawái, Brasil, Barbados, Estados Unidos de Norte América, Jamaica y otros.

Orden: Systellommatiphora
Familia: Veronicellidae
Veronicella sp
Sitios colorados.
Bajo piedras.

Se colectaron varios ejemplares vivos y conchas de una especie de molusco gastrópodo, que no pudo

ser identificada, según especialistas del instituto de Ecología y Sistemática, del CITMA, es probable que constituya una nueva especie para la ciencia, aún en periodo de verificación.

De las 25 especies que aparecen en la lista sistemática, 18 son endémicas, lo que representa un 72 % de endemismo para la zona de estudio. Este endemismo no es alto, sino más bien bajo, si se tiene en cuenta que el 96% de los moluscos terrestres cubanos son endémicos (Fontanela, 2007; Vázquez & Perera, 2010; Pereira-Miller, 2015; Vázquez & Sánchez, 2015). No obstante, con relación a otros filos de invertebrados presentes en la fauna cubana es alto teniendo en consideración las unidades paisajísticas de Cuba (Espinosa & Ortea, 2009; Pereira-Miller, 2015; Armiñana, 2016). Pereira-Miller (2015) señala que en general la fauna malacológica terrestre en Cuba presenta una alta diversidad y un alto endemismo local.

Es significativo el hecho, que se encuentre en la zona de estudio una especie endémica local: *F. (farcimen) auriculatum corralilloense*. El mayor desarrollo de la hojarasca y la existencia de una alta cobertura de rocas en la zona, facilitan la presencia de un significativo número de especies de hábitos terrícolas o petrícolas, como las especies de los géneros *Opisthosiphon* y *Oleacina*.

El dendrograma normal (Q) indica la presencia de nueve grupos de inventarios (figura 3). Por su parte el dendrograma inverso (R), indica la presencia de ocho grupos de especies (figura 4).

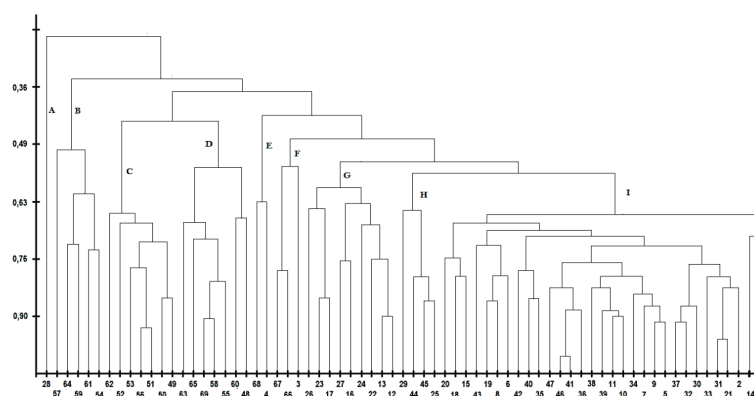


Figura 3. Dendrograma normal (Q) mediante el empleo del índice de Sørensen para 69 muestras desde octubre de 2015 hasta junio de 2016.

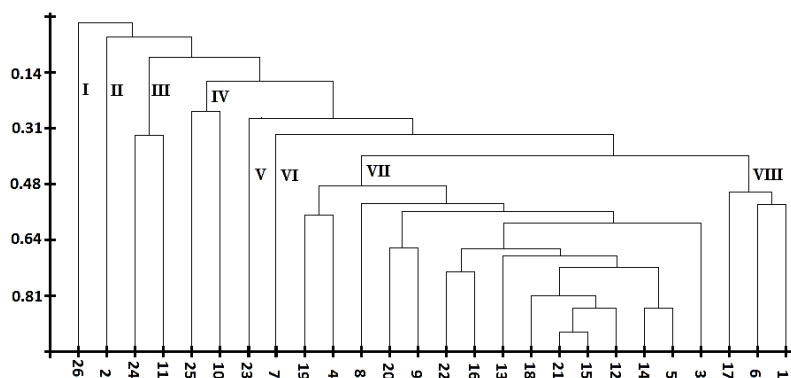


Figura 4. Dendrograma inverso (R) mediante el empleo del índice de Sørensen para las especies de moluscos desde octubre de 2015 hasta junio de 2016. Números del 1 al 26 indican especies de moluscos.

El análisis nodal (tabla 1), sugiere que el grupo de inventario I, se ubica en las regiones menos afectadas ecológicamente, ya que en él se representan todos los grupos existentes y es obvio, que la relación entre

diversidad y estabilidad ambiental se hace manifiesta, lo cual concuerda con resultados previamente obtenidos por varios autores (Ferrer *et al.*, 1985; Berovides & Gerhartz, 2007; González *et al.*, 2014).

Tabla 1. Análisis nodal basado en la constancia, que tipifica nueve grupos de inventarios según ocho grupos de especies.

		Grupos de Inventarios								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Grupo de especies	I							0,11		0,06
	II						0,33			0,09
	III			0,28	0,21	0,25				0,06
	IV		0,20					0,16		0,14
	V		0,40	0,05	0,14	0,50	0,66			0,29
	VI							0,11		0,38
	VI	0,26	0,36	0,23	0,35	0,56	0,51	0,48	0,41	0,73
	VIII		0,33		0,04		0,11	0,33	0,58	0,52

Por su parte, los grupos de inventarios A y H exhiben la menor riqueza de especies, por lo que consecuentemente, deben considerarse ubicadas en las zonas de mayor afectación ecológica. La expresión cartográfica de las asociaciones determinadas, sugiere que el factor hídrico predomine como causa de zonación y se combinan, lo que le concede menor importancia con la antropización, tal idea se deriva del análisis de las pendientes hídricas y la ubicación de los cultivos, así como otras actividades humanas en la zona (Berovides & Gerhartz, 2007; Iturbe-Espinosa & Muñiz, 2013;

Fimia *et al.*, 2015). Pereira-Miller (2015) señala que las perturbaciones antrópicas como el cultivo agroforestal y el turismo afectan a los moluscos terrestres en Cuba.

El resto de los grupos se asocian a regiones de variada antropización, siendo de ellos B, C y G, los representantes de las más conservadas. Se consideran raros los grupos de especies I, II, III, IV y VI. De ellos, los cuatro primeros son oportunistas, a juzgar por la constancia que exhiben, en comparación con la asociación I; entre ellos, el más oportunista es el

III, que se representa más en las zonas alteradas. La no coincidencia espacial de estos grupos, indica, que sus especies componentes exhiben distintas estrategias o formas de vida para explotar los nichos ecológicos (Berovides & Gerhartz, 2007; Vázquez *et al.*, 2015; Fimia *et al.*, 2015). El grupo VI en modo alguno es oportunista, pues quedó fuera de la asociación I, solo se representa en la G, con una constancia más baja.

Los grupos V y VII son generalistas, y el VIII es de transición; el grupo V es también oportunista, pero de amplitud ecológica mayor que los anteriores grupos mencionados en esta categoría.

Los grupos de muestra A y H, son de alta especialización, se representan por pocas especies posiblemente porque otras han desaparecido en un proceso de antropización. La asociación I es la más rica en especies y coincide con las regiones más naturales, otro tanto, aunque en menor grado, sucede con las asociaciones B y C que, si bien no poseen representación de muchos grupos de especies es necesario considerar en ellos altos valores de constancia. El resto de los grupos constituyen una gama derivada de distintos grados de antropización entre los dos casos primeramente analizados.

Se concluye, que, en la zona de las Alturas de Sierra Morena, Villa Clara, Cuba se encuentran presentes, un total de 26 especies de gastrópodos terrestres, pertenecientes a 8 órdenes y 14 familias. De estas especies, una aún está por describirse o determinar. Excepto *T. fortiuscula* y *F. (Farcimen) auriculatum corralilloense*, todas las demás especies constituyen nuevas localidades geográficas para Cuba. La zonación determinada obedece fundamentalmente a un efecto combinado de los factores sociales e hídricos. La asociación I es la más natural o conservada, mientras que A y H son las que se encuentran más antropizadas, debido a los grupos de especies en ellas representadas. Los grupos de especies I, II, III y VI son raros, mientras que V y VII son generalistas, así mismo, el grupo VIII puede considerarse de transición. Los grupos de especies I, II, III, IV y V son oportunistas, mientras que VI y VII son de bajo poder adaptativo, el grupo VIII vuelve a mostrarse transicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, P.H.; Morera, P. & Pascual, J. 1981. *Angiostrongylus cantonensis*. Hospederos intermediarios en las dos provincias habaneras. Revista Cubana de Medicina Tropical, 33: 173-177.
- Armiñana, R. 2016. *Los animales invertebrados*. En formato electrónico. Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas. Villa Clara, Cuba.
- Babu, A.; Venkatesan, V. & Rajagopal, S. 2011. Contribution to the knowledge of ornamental molluscs of Parangipettai, southeast coast of India. Advances in Applied Science Research, 2: 290-296.
- Berovides, V & Gerhartz, J.L. 2007. *Diversidad de la vida y su conservación*. 1ª ed. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Dorta-Contreras, A.J., Plana, B.R.; Aguiar, P.P.; Núñez, F.F.; Pérez, M.O. & Lastre, G.M. 2006. *Aportes cubanos al estudio de Angiostrongylus cantonensis*. 1ª ed. La Habana: Editorial Academia & LABCEL.
- Espinosa, J. & Ortea, J. 2009. *Moluscos terrestres de Cuba*. Impreso por UPC Print, Vasa, Finlandia.
- Ferrer, J.R.; Perera, G. & Yong, M. 1985. Estudio de los moluscos fluviales de una localidad afectada por un brote de fasciolosis. Revista Cubana de Medicina Tropical, 37: 155-160.
- Fimia, D.R.; Iannaccone, 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.
- Fimia, D.R.; Iannaccone, J.; González, R.; Argota, P.G.; Osés, R. & de Armas B.M. 2015. Aspectos ecológicos de los moluscos de importancia

- médico-veterinaria en Villa Clara, Cuba. *Revista de Patología Tropical*, 44: 323-336.
- Flores-Garza, R.; García-Ibáñez, S.; Flores-Rodríguez, P.; Torreblanca-Ramírez, C.; Galeana-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.
- Fontanela, J. 2007. *Biogeografía y evolución de la biota cubana*. En: Fontanela, J. (ed). *Biodiversidad de Cuba*. 1ª ed. Ciudad de Guatemala: Ed. Polymita. SA. pp. 23-39.
- García, E. & Everton, A.J. 2008. Vectores de interés sanitario en la Universidad Médica de Camagüey. Sus implicaciones epidemiológicas. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v12n1/amc_07108.pdf [consultado el 16/ marzo/2016].
- González, G.R.; Fimia, D.R., Cepero, R.O.; Osés, R.R.; Espinosa, Y.S. & González, R.Y. 2014. Impacto de algunas variables climatológicas en el desarrollo y reproducción de moluscos fluviales y terrestres con importancia epidemiológica. Villa Clara 2008 al 2010. *REDVET*, 15(08B).
- Guardado, L. 2011. *Evaluación geográfica paisajística del municipio de Corralillo*. En formato electrónico. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, sede "Félix Varela Morales". Villa Clara, Cuba.
- 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.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2011. Desarrollo de huevos de *Fasciola hepatica* a partir de huevos aislados de la vesícula biliar de ovinos y vacunos, expuestos a luz y oscuridad. *Neotropical Helminthology*, 5: 89-93.
- Iturbe-Espinoza, P. & Muñoz, P.F. 2013. Development of *Fasciola hepatica* and its biotic potential in *Rattus norvegicus* Holtzman. *Neotropical Helminthology*, 7: 255-263.
- Jaume, M.L. 1972. *Lista de los moluscos de la Sierra del Rosario*. (Desde Candelaria hasta el Cuzco). Pinar del Río, Cuba. Serie Biológica. La Habana. No 41, 29pp.
- Pereira-Miller, F.J. 2015. Inventario de los moluscos terrestres de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba. *Revista peruana de biología*, 22: 239-245.
- Pinto, H.A. & Melo, A.L. 2012. *Physa marmorata* (Mollusca: Physidae) as intermediate host of *Echinostoma exile* (Trematoda: Echinostomidae) in Brazil. *Neotropical Helminthology*, 6: 291-299.
- Quirós, A. 1992. *Clasificación, tipificación y cartografiado de comunidades bióticas*. Seminario Nacional de Genética Ecológica. Instituto Superior Pedagógico «Félix Varela». Villa Clara, Cuba.
- Rosenberg, G. & Muratov, I.G. 2006. Status report on the terrestrial molluscs of Jamaica. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 155: 117-161.
- 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.), ISBN: 978-953-51-0050-8, InTech, 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.
- Tassara, M.P.; César, I.I.; Rumi, A.; Gutiérrez, G.D.E.; Roche, M.A.; Martín, S.M. & Núñez, V. 2001. Distributional patterns of freshwater Mollusca Bivalvia in Argentina World Congress of Malacology. 14th International Congress of Malacology, Viena, Austria. p.348.
- Vázquez, A.A. & Perera, S. 2010. Endemic Freshwater molluscs of Cuba and their conservation status. *Tropical Conservation Science*, 3: 190-199.
- Vázquez, A.A. & Sánchez, N.J. 2015. Clave ilustrada y comentada para la identificación de moluscos gastrópodos fluviales de Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 67: 231-243.
- Vivar, G.R.; Huamán, M.P. & Larrea, C.H. 1993. Avances sobre el estudio de caracoles de agua dulce en el Perú. *Alma Mater (Lima)*, 4: 93-96.

Received April 21, 2017.

Accepted July 31, 2017.