



Revista Peruana de Biología

ISSN: 1561-0837

lromeroc@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San  
Marcos  
Perú

Pereira-Miller, Félix Jonathan

Inventario de los moluscos terrestres de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba

Revista Peruana de Biología, vol. 22, núm. 2, octubre, 2015, pp. 239-245

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195042257011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

TRABAJOS ORIGINALES

## Inventario de los moluscos terrestres de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba

### Inventory of land snails from Boquerones, Ciego de Avila, Cuba

Félix Jonathan Pereira-Miller

Universidad Autónoma de Madrid. C/ Darwin N° 2, 28049 Madrid, España  
Email: [jonathan356@gmail.com](mailto:jonathan356@gmail.com)

#### Resumen

Se llevó a cabo un inventario de moluscos en la zona de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba. Se estudiaron los índices de biodiversidad por formación vegetal, siendo estas: Bosque Siempreverde Mesófilo, Bosque Semidecíduo Mesófilo y Complejo de Vegetación de Mogote. Las familias mejor representadas fueron Helicinidae, Annularidae, Urocoptidae y Subulinidae, teniendo el 97.6% de las especies algún grado de endemismo nacional y siendo de estas el 45.24% endémicos locales. La especie más ampliamente distribuida fue *Farcimen camaguyanum* Torre & Bartsch 1941 y la más rara fue *Euclastaria euclasta* Shuttleworth 1852. Los valores más altos de biodiversidad se observaron en el Complejo de Vegetación de Mogote siendo de 2.856 según el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ). No se aprecian hasta el momento eventos de extinción de especies pero no se descartan para el futuro debido a un declive en las precipitaciones locales en los últimos 15 años así como a actividades antrópicas como la agricultura y el turismo local.

**Palabras claves:** Conservación; valores ecosistémicos; biodiversidad; moluscos; taxonomía.

#### Abstract

A census of mollusks in Boquerones, Ciego de Avila, Cuba was carried out. Biodiversity index were studied by vegetal formation, which are: Evergreen Forest, Semideciduous Forest and Mogote Vegetation Complex. The families best represented were *Helicinidae*, *Annularidae*, *Urocoptidae* and *Subulinidae*, taking the 97.6% of the species some degree of national endemism and being the 45.24% of these local endemic. The most widely distributed species was *Farcimen camaguyanum* Torre & Bartsch 1941 and the rarest was *Euclastaria euclasta* Shuttleworth 1852. The highest biodiversity values were observed in the Mogote Vegetation Complex being of 2,856 according to Shannon-Wiener ( $H'$ ) index. So far species extinction events are not seen but not discarded for the future due to a decline in local rainfall during the last 15 years as well as human activities such as agriculture and local tourism.

**Key words:** Conservation; ecosystemic values; biodiversity; mollusks; taxonomy.

#### Citación:

Pereira-Miller F.J. 2015. Inventario de los moluscos terrestres de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba. Revista peruana de biología 22(2): 239 - 245 (Octubre 2015). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i2.11358>

#### Fuentes de financiamiento:

El presente trabajo fue financiado por El Comité Espeleológico Provincial Ciego de Ávila – Sociedad Espeleológica de Cuba.

**Presentado:** 13/12/2014

**Aceptado:** 23/07/2015

**Publicado online:** 14/10/2015

**Journal home page:** <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citadas. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con [editor.revperubiol@gmail.com](mailto:editor.revperubiol@gmail.com).

## Introducción

Los moluscos terrestres constituyen uno de los grupos zoológicos mejor estudiados y más conocidos en Cuba. Hasta el presente se han logrado inventariar un total de 1393 especies, y más de 2100 subespecies, formas y variedades descritas o citadas hacen de este grupo un amplio y complejo mosaico de la vida silvestres cubana, representado a lo largo y ancho del archipiélago (Espinosa & Ortea 2009).

Además de la alta diversidad y variabilidad de especies, otros rasgos que caracterizan la malacofauna terrestre cubana es su elevado endemismo comparado sólo con los archipiélagos de las Filipinas y Hawái y que es estimado en más del 95%, (Espinosa et al. 1994).

La zona de estudio es en general un área poco estudiada en cuanto a inventario de especies. Paradójicamente en la misma se realizaron durante muchos años las prácticas de campo de la especialidad de biología del Instituto Superior Pedagógico Manuel Ascunce de la provincia de Ciego de Ávila, encontrándose sólo en la bibliografía revisada los trabajos realizados por Morgado et al. (1999) en el cual se analizaba de forma superficial la composición taxonómica de los moluscos vinculados al área en cuestión.

Otros investigadores que mencionan esta zona en algunas de sus publicaciones dedicadas casi en su totalidad a la taxonomía de grupos específicos como la familia *Urocoptidae* y *Annulariidae* son Torre y Bartsch (1938), Torre y Bartsch (1941), Aguayo y Jaume (1947-1952) y Jaume y Torre (1976).

El objetivo del presente trabajo da a conocer los resultados del inventario de moluscos terrestres de la zona de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba.

## Materiales y métodos

La zona de Boquerones es un área de 120 km<sup>2</sup> que se encuentra al noroeste de la provincia de Ciego de Ávila, compartiendo

territorios de los municipios de Florencia, Chambas y Yaguajay, este último de la provincia de Sancti Spiritus. Esta pequeña zona se encuentra actualmente propuesta al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) como protegida con categoría de Elemento Natural Destacado, pero aún se espera su aprobación definitiva por el Consejo de Estado y de Ministros, por lo que actualmente no existen planes de manejo de la zona, ni se ejecutan acciones encaminadas a la protección de patrimonio forestal y faunístico (Fig. 1).

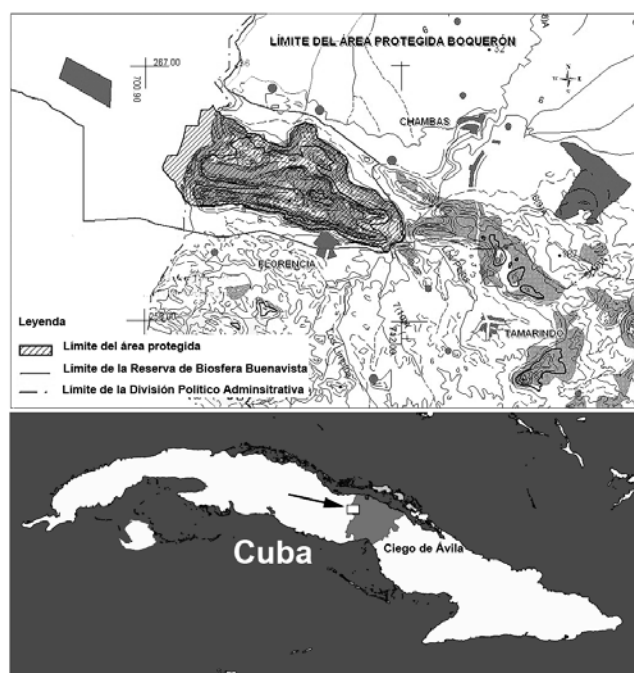
La zona es eminentemente cársica, abundando el diente de perro, como forma distintiva del carso. El relieve submontano, con alturas promedio sobre los 250 m, llegando a 442 m en el pico 28 de Enero, altura máxima de la provincia de Ciego de Ávila, Cuba. El clima de la región según la clasificación de Köpen-Geiger (Kottek et al. 2006) es de sabanas ecuatoriales con inviernos secos (Aw), siendo la temperatura media anual de 24.8 °C y la precipitación media anual de 1461 mm, con Febrero como el mes más seco con 29 mm de media y temperaturas cercanas a los 21 °C, mientras que la caída promedio en el mes de Junio llega a los 242 mm y rondando los 27 °C.

Según la clasificación propuesta por Capote y Berazaín (1984), las formaciones vegetales que pueden ser observadas son el Bosque Siempreverde Mesófilo (**BsiMe**), en alturas submontanas entre 300-800 msnm, con árboles de hojas mayores de 13 cm, un estrato de árboles hasta 25 m y árboles emergentes hasta 30 m; Bosque Semidesiduo Mesófilo (**BSdMe**) en llanuras y zonas onduladas, con árboles de hojas mayores de 13 cm de largo, dos estratos de árboles de hasta 25 m y con árboles y palmas emergentes y el Complejo de Vegetación de Mogote (**CVM**) en montañas cársicas presentando en la cima un bosque bajo hasta 10 m de un solo estrato arbóreo abierto, con arbustos dispersos, abundantes epifitas y trepadoras y herbáceas dispersas, en los paredones verticales una vegetación muy abierta con palmas y pequeños árboles y arbustos, con suculentas y herbáceas dispersas. En la base un bosque semideciduo mesófilo (Figs. 2 y 3).

El muestreo se llevó a cabo durante el mes de agosto de 2012, aprovechando las condiciones climatológicas de alta humedad y temperatura que favorecen el avistamiento de moluscos. Para ello se dividió el área de estudio en 120 cuadrículas de 1 km<sup>2</sup>, numeradas consecutivamente, tomándose 10 localidades al azar mediante la generación de números aleatorios. Mediante la aplicación del software ArcGIS de cartografía se determinó el punto central de cada cuadrícula. En cada localidad se tomaron 10 puntos seleccionados al azar a partir del punto central mediante una tabla de números aleatorios (Tabla 1).

En los diferentes puntos se realizaron cuatro actividades según los casos: (1) se revisó por inspección visual una parcela de vegetación de 2x2 m (y hasta 3 m de altura), (2) una parcela de superficie de suelo de 2x2 m, (3) una parcela de suelo de 0.50x0.50x0.05 m de profundidad y (4) se detectaron los hábitos de los moluscos encontrados.

Las muestras de hojarasca y de cubierta pedológica tomadas de cada sitio, según su disponibilidad y hasta cinco centímetros de profundidad, se trasladaron hacia el laboratorio en bolsas de plástico; se hicieron pasar por tamices de 9.52 mm y 3.15 mm; y se revisaron a simple vista. En total se revisaron 200 parcelas en las diez localidades muestreadas, en un horario comprendido



**Figura 1.** Límites del área protegida de Boquerones.



**Figura 2.** Bosque Semidesiduo Mesófilo en el área protegida de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba.



**Figura 3.** Complejo de Vegetación de Mogote apreciándose los diferentes estratos así como la dominancia del carso y paredes rocosas.

**Tabla 1.** Ubicación en grados de acuerdo al sistema de proyección WGS84 de las localidades seleccionadas para el muestreo

No.	Localidad	Formaciones vegetales	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	Paleocause Río Jatibonico del Norte	CVM, BsiMe, BsdMe	-79.027626	22.196318
2	Paleocause Río Jatibonico del Norte	CVM, BsiMe, BsdMe	-79.028597	22.181819
3	Paleocause Río Jatibonico del Norte	CVM, BsiMe, BsdMe	-79.021634	22.185515
4	Aguada de Mate	CVM, BsiMe, BsdMe	-79.010072	22.188439
5	Estribaciones al norte de Abras Grandes	BsiMe, BsdMe	-79.025620	22.167273
6	Farallón Norte Campismo Boquerones	CVM, BsdMe	-79.005101	22.175406
7	Pico 28 de Enero	CVM, BsdMe	-78.987835	22.170690
8	Loma la Campana	CVM, BsiMe, BsdMe	-78.980232	22.180604
9	Lomas del Pollo, Florencia	BsiMe	-78.968803	22.159212
10	Estribaciones al Oeste del Río Chambas	CVM, BsdMe	-78.956528	22.150985

entre las 8:00 h - 12:00 h y de 16:00h – 17:00h durante de los 2 días de muestreo destinados a cada localidad.

Se analizaron un total de 5421 ejemplares, entre vivos y conchas vacías, los ejemplares vivos fueron liberados, tomándose solo 5 ejemplares por especie colectada, los que se almacenaron en alcohol al 70% y las conchas fueron limpiadas y clasificadas, identificándose en cada caso con una etiqueta, la familia, especie y localidad, para su posible uso en posteriores investigaciones, almacenados por el Comité Espeleológico Provincial Ciego de Ávila, al carecer la provincia de un Museo de Ciencias Naturales.

Luego de identificarse todas las especies encontradas se confeccionó una lista según, el ordenamiento taxonómico propuesto por Espinosa y Ortea (1999) y actualizados según Espinosa y Ortea (2009), se comparó la lista obtenida con la lista confeccionada a partir de la bibliografía revisada así como la procedente del material de colección de Instituto Superior Pedagógico Manuel Ascunce.

Para las comunidades de moluscos por tipo de formación vegetal se estimó la diversidad de Shannon-Wiener, cuya fórmula es:  $H' = -\sum p_i \ln(p_i) : p_i = n_i/N$

Siendo  $n_i$ : Número total de individuos de la especie y N: El número total de la suma de todos los individuos de todas las especies.

## Resultados

En las tres formaciones vegetales estudiadas de un total de 5421 registros fueron identificadas 42 especies, agrupadas en 22 géneros y 10 familias. Los prosobranquios con 11 especies estuvieron representados por las familias *Helicinidae* (6), *Magalostomatidae* (1) y *Annulariidae* (4), entre tanto que los pulmonados se distribuyeron en 7 familias siendo *Urocoptidae* (17) y *Subulinidae* (5) las mejores representadas. Todo esto representa el 3% de las totales registradas para Cuba. De las especies registradas en el presente trabajo, el 97.62% fueron endémicas de Cuba, encontrándose solo una especie, *Praticolella griseola* Pfeiffer, 1840 introducida en Cuba a inicios del siglo XX. Del total de especies identificadas el 45.24% fueron endémicos locales.

La especie más ampliamente distribuida en la zona de estudio fue *Farcimen camagueyanum* Torre y Bartsch, 1941, presentándose en todas las formaciones vegetales y con la mayor abun-

dancia, mientras que la especie más rara fue *Euclastaria euclasta* Shuttleworth, 1852.

La formación vegetal con mayor riqueza de especie fue el Complejo de Vegetación de Mogote (CVM), donde se encontraron 22 especies de las cuales 17 son endémicos locales y 5 endémicos de la zona central del país, coincidiendo además con el mayor valor de diversidad biológica (2.856) siendo también notablemente altas en el Bosque Siempreverde Mesófilo (2.619), Bosque Semidesiduo Mesófilo (2.302) (Tabla 2).

## Discusión

Las 42 especies de moluscos terrestres encontrados en la zona representan un valor elevado de riqueza de especies tanto para Cuba como en el mundo al igual que el porcentaje de endemismo local observado, llegando a obtenerse en otras zonas de Cuba valores superiores de riqueza de especie, pero menores porcentajes de endémicos locales y viceversa. Esto puede deberse a que las poblaciones de moluscos son unidades que se adaptan a las situaciones locales y evolucionan independientemente (Pfenninger et al. 2007) y teniendo en cuenta la heterogeneidad que presentan las unidades paisajísticas en Cuba (Priego-Santander 2004) condicionadas por la variedad geomorfológica, litológica y climatológica, unido a procesos de especiación como el modelo propuesto por Pfenninger et al. (2003), la lenta dispersión de los moluscos terrestres por vía activa, así como procesos ecológicos (Tiller 1981), hace que se generen altos valores de diversidad y endemismo malacológico localmente notables (Tabla 3).

La familia *Urocoptidae*, la mejor representada en la zona, con un 38.1% del total de especies, es de las más extensas a nivel nacional, concordando nuestra investigación en lo planteado por Espinosa y Ortea, (1999) de que el 69% de las especies de la malacofauna cubana pertenecen a la familia *Urocoptidae* o *Annulariidae*. En este caso el valor es elevado aunque no llega a la cifra planteada por los autores. Sin embargo casos semejantes se dan en otras partes de Cuba donde por ejemplo en Viñales la familia *Annulariidae* es la mas rica en especies (Oliva-Oliviera 2009).

No se aprecian hasta el presente episodios de extinciones locales, ya que todas las especies colectadas tuvieron representantes vivos, pero no se descarta que en el futuro se puedan detectar, como están ocurriendo en el Occidente de Cuba, donde se ha reportado la extinción de 12 especies endémicas locales debido

**Tabla 2.** Composición taxonómica de moluscos terrestres de Boquerones (**Endemismo:** 1 Local, 2 Central, 3 Nacional, 4 No endémico; **Hábitos:** 1 Terrícola-Petrícola, 2 Micromoluscos Terrícolas-Petrícolas, 3 Arborícolas; **Formación Vegetal:** 1 Bosque Siempreverde Mesófilo, 2 Bosque Semidesiduo Mesófilo, 3 Complejo de Vegetación de Mogote)

	Categorías Taxonómicas	Endemismo	Hábito	Formación Vegetal
<b>Subclase Prosobranchia</b>				
<b>Orden Cycloneritimorpha</b>	<b>Familia Helicinidae</b>			
	<i>Helicina adspersa</i> Pfeiffer, 1839	2	3	1,2
	<i>Alcadia bermudeci</i> Aguayo y Jaume, 1947	3	2	1
	<i>Emoda submarginata</i> Gray, 1825	3	3	1,2
	<i>Troschelviana petitiana</i> Orbigny, 1842	2	2	2,3
	<i>Troschelviana hians</i> Poey, 1852	2	2	2
	<i>Lucidella rugosa</i> Pfeiffer, 1839	2	3	1
<b>Orden Architaenioglossa</b>	<b>Familia Megalostomatidae</b>			
	<i>Farcimen camagueyanum</i> Torre y Bartsch, 1941	1	1	1,2,3
<b>Orden Littorinimorpha</b>	<b>Familia Annulariidae</b>			
	<i>Annularodes boqueronenses</i> Torre y Bartsch, 1941	1	2	3
	<i>Wrightudora laeovistria</i> Aguayo y S. Roig, 1949	1	3	2
	<i>Opistosiphon andreusi</i> Welch, 1929	1	2	3
	<i>Opistosiphon</i> sp.	1	2	3
<b>Subclase Pulmonata</b>				
<b>Orden Stylommatophora</b>	<b>Familia Orthalicidae</b>			
	<i>Ligus fasciatus</i> Montfort, 1810	3	3	1,2
	<b>Familia Urocoptidae</b>			
	<i>Centralia chambasensis</i> Pilsbry, 1929	1	2	3
	<i>Centralia intuscoarctata</i> Torre, 1911	1	2	3
	<i>Centralia intermedia</i> Torre, 1911	1	2	3
	<i>Centralia fulva</i> Torre, 1911	1	2	3
	<i>Centralia torreana</i> Pilsbry, 1929	1	2	3
	<i>Centralia dilatata</i> Torre, 1911	1	2	3
	<i>Acrocoptis welchi</i> Torre y Bartsch, 1943	1	2	3
	<i>Acrocoptis browni</i> Torre y Bartsch, 1943	1	2	3
	<i>Acrocoptis euclasta</i> Torre y Bartsch, 1943	1	2	3
	<i>Acrocoptis florenciana</i> Torre y Bartsch, 1943	1	2	3
	<i>Acrocoptis delectabilis</i> Pilsbry, 1929	1	2	3
	<i>Torrecoptis bacillaris petrophila</i> Pilsbry, 1929	1	2	3
	<i>Torrecoptis bacillaris chambasensis</i> Torre y Bartsch, 1943	1	2	3
	<i>Torrecoptis bacillaris vivax</i> Pilsbry, 1930	1	2	3
	<i>Torrecoptis bacillaris boqueronis</i> Torre, 1912	1	2	3
	<i>Torrecoptis bacillaris albicostulata</i> Torre, 1912	1	3	3
	<i>Microceramus sanctispiritensis</i> Pilsbry, 1813	2	1	3
	<b>Familia Subulinidae</b>			
	<i>Obeliscus homalogyrus</i> Pfeiffer, 1851	3	1	1
	<i>Oleacina solidula</i> Pfeiffer, 1840	3	1	1
	<i>Oleacina straminea</i> Deshayes, 1851	2	3	1
	<i>Oleacina regularis</i> Gundlach in Pfeiffer, 1857	2	3	1
	<i>Oleacina</i> sp.	3	3	1
	<b>Familia Polygyridae</b>			
	<i>Praticolella griseola</i> Pfeiffer, 1841	4	3	1
	<b>Familia Camaenidae</b>			
	<i>Zachryzia auricoma</i> Frussac, 1822	2	1	1
	<i>Zachryzia flavicoma</i> Pilsbry, 1928	1	1	1
	<b>Familia Cepolidae</b>			
	<i>Cysticopsis</i> sp. Mörch, 1852	3	1	1
	<i>Eurycampta supertexta</i> Pfeiffer, 1845	2	3	2
	<i>Eurycampta poeyi</i> Petit, 1836	2	3	2
	<b>Familia Sagdidae</b>			
	<i>Lacteoluna selenina</i> Goul, 1839	3	1	1
	<i>Euclastaria euclasta</i> Shuttleworth, 1852	2	1	1

**Tabla 3.** Valores de riqueza de especies y endemismo local de moluscos terrestres de algunas localidades de Cuba y el mundo

Localidad		Riqueza de Especies	Porcentaje de endemismo local
Viñales, Cuba Occidental	(Oliva-Oliviera y Real, 2009)	136	13%
Sierra de Nipe, Cuba Oriental	(Fernandez et al., 2015)	114	57.3%
El Pacífico, Nicaragua	(Pérez et al., 2008)	79	15.19%
Archipiélago de Canarias	(Iba y Valido, 1997)	74	69%
Yunque de Baracoa, Cuba Oriental	(Espinosa y Ortea, 1999)	48	10.4%
Sierra de Cubitas, Cuba Central	(Espinosa y Ortea, 1999)	47	55.3%
Boquerones, Cuba Central	(Presente Trabajo)	42	45.24%
Cabo Cruz, Cuba Oriental	(Espinosa y Ortea, 1999)	41	24.3%
Nuevo León, México	(Correa-Sandoval, Strenth y Salazar-Rodríguez, 2007)	34	40.48%
Lomas de Fomento, Cuba Central	(Pérez, Orozco y Cañizares, 2010)	29	20.68%
Jaruco, Cuba Occidental	(Hernandez y Reyes, 2013)	21	90%
Sierra de las Casas, Cuba Occidental	(Espinosa y Ortea, 1999)	14	28.5%
Sierra de los Caballos, Cuba Occidental	(Espinosa y Ortea, 1999)	14	14.2%

principalmente a actividades antrópicas como la agricultura y el turismo (Oliva-Oliviera 2009). Es notable destacar que Pearce y Paustian (2013) atribuyen el hecho de estas extinciones al cambio climático, siendo la primera especie extinta atribuida a este *Rachistia aldabrae* molusco terrestre cuya ecología se vio afectada al reducirse notablemente las precipitaciones y la humedad de en su hábitat natural en Seychelles (Gerlach 2007). En la provincia de Ciego de Ávila, Cuba desde el año 2000 se ha venido evidenciando un declive en los aportes anuales de precipitaciones (Brown et al. 2015) por lo que en estudios posteriores podrían encontrarse en el área de estudio valores inferiores de riqueza de especies poniendo de manifiesto extinciones locales.

Al observarse la presencia de especies por formación vegetal, *Farcimen camagueyanum* resultó ser la especie de mayor distribución. Situación similar se encontró en las elevaciones cársicas de las Escaleras de Jaruco al occidente de Cuba donde Hernández y Reyes (2013) hallaron otra especie del mismo género (*Farcimen tortum* Wood, 1828) colonizando todos los hábitat analizados por estos autores, planteando que puede estar condicionado por la disposición de alimentos ya que estas especies se alimentan principalmente de micelios de hongos (Espinosa & Ortea, 2009) los cuales debido a las condiciones de alta humedad y hojarasca en descomposición son muy abundantes.

El Complejo de Vegetación de Mogote resultó ser la formación vegetal que mayor riqueza de especies obtuvo (22), así como la que más alto valor de biodiversidad. Esto está dado por la preferencia de la mayor parte de las especies de la familia *Urocoptidae* y *Annularidae* a establecer su hábitat en las paredes rocosas de los macizos cársicos de la zona, no obstante

### Conclusiones

La riqueza de especies en el área de estudio fue alta comparada con otras zonas del territorio cubano, también el grado de endemismos, siendo el 45.24% de las especies endémicas locales y el 97.6% endémicas a diferentes niveles. Esto demanda de planes de manejo específicos para zonas de alta biodiversidad, no solo para moluscos sino que convierte al área de estudio en apta para la conservación, necesaria por su cercanía a perturbaciones

antrópicas, zonas de cultivo, explotación forestal, expoliación de sus recursos, turismo local entre otras. La lista de especies es un logro a nivel regional ya que anteriormente no se conocía la riqueza de especies de moluscos de la zona, esto nos da un indicador del por qué es necesario conservar y proteger áreas con este grado de endemismo local, además de trazar una línea base con la cual evaluar el estado de poblaciones y comunidades de moluscos terrestres susceptibles de variación, por depender en gran medida de las condiciones ambientales, las que en muchos puntos de Cuba y en especial en la provincia de Ciego de Ávila se aprecia un declive en las precipitaciones medias anuales producto al cambio climático global.

### Agradecimientos

Al Grupo Espeleológico Xaxabi, Comité Espeleológico Provincial Ciego de Ávila y a la Sociedad Espeleológica de Cuba.

### Literatura citada

- Aguayo C.G., & M. Jaume. 1947-52. Catálogo de los moluscos de Cuba. : Circulares del Museo y Biblioteca de Zoología de La Habana, v. mimeografiado, p. 725.
- Brown O., Y. Gallardo, A. Correa, & S. Barrios. 2015. El cambio climático y sus evidencias en las precipitaciones. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 36(1), 88-101.
- Capote R., & R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba: Revista Jardín Botánico Nacional. 5: 27-76.
- Correa-Sandoval A., N. E. Strenth & M. C. Salazar-Rodríguez. 2007. Zoogeografía de los gastrópodos terrestres del Sur de Nuevo León, México. Acta Zoológica Mexicana (ns), 23(2), 143-162.
- Espinosa J., J. Ortea & A. Valdés. 1994. Clasificación taxonómica y endemismos de los moluscos terrestres de Cuba: Avicenia. 1: 111-124.
- Espinosa J., & J. Ortea. 1999. Moluscos terrestres del archipiélago cubano: Avicenia, suplemento 2: 1-137.
- Espinosa J. & J. Ortea, 2009. Moluscos terrestres de Cuba. Spartacus-säätiö - Spartacus Foundation y la Sociedad Cubana de Zoología.
- Fernández A., S. Franke, J. Espinosa, et al. 2015. Moluscos terrestres (Mollusca: Gastropoda) en Sierra de Nipe y alturas adyacentes, Cuba. Solenodon. 12: 38-56

- Gerlach J. 2007. Short-term climate change and the extinction of the snail *Rachistia aldabrae* (Gastropoda: Pulmonata). *Biology Letters* 3: 581-584.
- Hernández, M., & B. Reyes. 2013. Composición y estructura en agregaciones de moluscos terrestres en el Complejo de vegetación de mogote, Escaleras de Jaruco, Cuba. *Revista Biología Tropical*. 61(4): 1769-1783.
- Iba, M., & M. J. Valido. 1997. Distribution of land snails (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) on the island of Gran Canaria (Canary Islands) in relation to protected natural areas. *Biodiversity & Conservation*, 6(4): 627-632.
- Jaume, M.L., & A. Torre. 1976. Los Urocoptidae de Cuba. *Revista Ciencias Biológicas*, 53: 1-122.
- Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, et al. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3): 259-263.
- Pérez A., M. Sotelo, I. Arana, & A. López. 2008. Diversidad de moluscos gasterópodos terrestres en la región del Pacífico de Nicaragua y sus preferencias de hábitat. *Revista de Biología Tropical*. 56(1): 317-332.
- Morgado M., B.M. Expósito, & D.J. Robaina. 1999. La Colección de gasterópodos terrestres como medio de enseñanza y su influencia en la solidez de los conocimientos de la Biología 2. Tesis para el grado de Licenciado en Educación. Instituto Superior Pedagógico "Manuel Ascunce", Ciego de Ávila, 64 p.
- Oliva-Olivera W., & R. Real. 2009. Moluscos terrestres de las elevaciones cársticas de Viñales, Pinar del Río, Cuba: *Revista Biología Tropical*. 57: 589-604.
- Pérez A.M., J.C. Vilaseca & N. Ziane. 1996. Sinecología básica de moluscos terrestres en cuatro formaciones vegetales de Cuba: *Revista Biología Tropical*. 44: 133-146.
- Pérez B., A.O. Morgado & M. Cañizares. 2010. Los Moluscos terrestre de la Reserva Florística Manejada "Lomas de Fomento". Sancti Spíritus. Cuba. *InfoCiencia*. 14(2): 1-12.
- Pfenninger M., A. Eppenstein, & F. Magnin. 2003. Evidence for ecological speciation in the sister species *Candidula unifasciata* (Poirer, 1801) and *C. rugosiuscula* (Michaud, 1831) (Helicellinae, Gastropoda). *Biological Journal of the Linnean Society*. 79(4): 611-628.
- Pfenninger, M., C. Nowak & F. Magnin. 2007. Intraspecific range dynamics and niche evolution in *Candidula* land snail species. *Biological Journal of the Linnean Society*. 90(2): 303-317.
- Priego-Santander, Á. G., J. L. Palacio-Prieto, P. Moreno-Casasola, et al. 2004. Heterogeneidad del paisaje y riqueza de flora: Su relación en el archipiélago de Camagüey, Cuba. *Revista Interciencia*. 29(3): 138-144.
- Tillier, S. 1981. Clines, convergence and character displacement in New Caledonian diplommatinids (land prosobranchs). *Malacologia*. 21: 177-208.
- Torre, C. & P. Bartsch. 1938. The Cuban Operculate Land Shells of the Subfamily Chondropominae. *Proceedings of the U.S. Natural Museum*. 85: 193-403.
- Torre, C. & P. Bartsch. 1941. The Cuban operculate land mollusks of the family Annulariidae, exclusive of the Subfamily Chopominae. *Proceedings of the U.S. Natural Museum*. 89: 131-385.



