

## ACTUALIZACIÓN SOBRE LOS MOLUSCOS TERRESTRES AMENAZADOS EN LA PROVINCIA HOLGUÍN: SUS HÁBITATS Y FACTORES DE AMENAZAS UPDATE ON THREATENED TERRESTRIAL MOLLUSKS IN HOLGUIN PROVINCE: THEIR HABITATS AND THREAT FACTORS

✉ ALEJANDRO FERNÁNDEZ VELÁZQUEZ<sup>1</sup>, JOSÉ ESPINOSA<sup>2</sup>, JESÚS ORTEA<sup>3</sup>, STEFFEN FRANKE<sup>4</sup>,  
MAIKE HERNÁNDEZ QUINTA<sup>5</sup>, MANUEL BAUZÁ HERNÁNDEZ<sup>5</sup>, ALEXIS SUÁREZ TORRES<sup>6</sup>

1. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín, Cuba
2. Instituto de Ciencias del Mar, La Habana (ICIMAR), Cuba
3. Departamento BOS, Universidad de Oviedo, Asturias, España
4. Sociedad Malacológica de Alemania
5. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba
6. Sociedad Cubana de Zoología, Cuba.

**RESUMEN:** En el Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Cuba se evalúan 82 taxones de moluscos amenazados, pero aún muchas especies cubanas quedan sin evaluar. En este estudio se amplía y sistematiza el conocimiento de moluscos amenazados en la provincia de Holguín, su distribución municipal, hábitats, factores de amenazas y las poblaciones alopatricas conocidas. Los datos fueron recopilados principalmente de observaciones en el campo entre los años 2017 al 2023. Se categorizan 29 especies como amenazadas para la provincia. La mayoría ocupan más de dos tipos de hábitats y las alteraciones de origen antrópicas fueron más frecuentes que las causadas por eventos naturales. Seis especies de ceriónidos se categorizaron como en Peligro Crítico, las cuales tienen una distribución muy restringida a la zona costera. Este trabajo brinda información necesaria para la toma de decisiones a nivel territorial y aporta elementos para la protección de la biodiversidad de la provincia.

**PALABRAS CLAVES:** Conservación, Lista roja, moluscos terrestres.

**ABSTRACT:** In the Red Book of Cuban Terrestrial Invertebrates, 82 taxa of threatened mollusks are evaluated, but many Cuban species are still not evaluated. In this study, the knowledge of threatened mollusks in Holguin province, their municipal distribution, habitats, threat factors and known allopatric populations is expanded and systematized. Data were collected mainly from field observations between the years 2017 to 2023. Twenty-nine species are categorized as threatened for the province. Most occupy more than two habitat types and disturbances of anthropogenic origin were more frequent than those caused by natural events. Six cerionid species were categorized as Critically Endangered, which have a very restricted distribution to the coastal zone. This work provides necessary information for decision making at the territorial level and contributes elements for the protection of the province's biodiversity.

**KEY WORDS:** Conservation, Red List, land mollusks.

### INTRODUCCIÓN

La diversidad de moluscos terrestres cubanos abarca alrededor de 1427 especies, y se han evaluado 82 taxones amenazados, de los cuales 23 están presentes en la provincia Holguín (Hidalgo-Gato *et al.*, 2016; Fernández Velázquez *et al.*, 2018). El alto

endemismo (96%), marcada microlocalización y sedentarismo de los moluscos terrestres (Espinosa y Ortea, 2009), los ubican entre los más proclives de extinción, por la prevalencia de los factores de amenazas (Hidalgo-Gato *et al.*, 2016; Espinosa, 2011, 2013), con limitada gestión de control y manejo eficiente de los hábitats y ecosistemas.

✉ Alejandro Fernández Velázquez

Recibido: 10 de mayo de 2024

Aceptado: 27 de julio de 2024



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons



<https://cu-id.com/2403/n514e09>

Las amenazas son reales, pero el número y las especies amenazadas son mucho mayor de las conocidas, y continuar su estudio es una necesidad. Cuba no está excepta de los cambios climáticos globales y de las variaciones meteorológicas extremas de carácter regional y territorial, tales como elevación de las temperaturas, sequía prolongada, inundaciones, penetración y elevación del nivel del mar, fuertes vientos, problemas que afectan la diversidad biológica y el medio ambiente. Existe evidencia del efecto negativo que potencialmente tiene el cambio climático sobre los moluscos terrestres y las modelaciones han mostrado pérdida del área de adecuación climática para varias especies endémicas cubanas (Mancina *et al.*, 2017; Martínez-Borrego y Hernández-Quinta, 2017).

Los estudios de los efectos de los huracanes sobre los gasterópodos terrestres en la cuenca del Caribe son escasos; dos de las mayores contribuciones fueron realizadas por Bloch y Willing (2006) y Bloch *et al.*, (2007). En Cuba se conocen algunos trabajos sobre afectaciones a los moluscos terrestres, por huracanes (Fernández Velázquez y Espinosa, 2011; Suárez-Torres *et al.*, 2015), y las afectaciones de extrema sequía, con la llegada tardía de los frentes fríos (Fernández - Velázquez *et al.*, 2005) así como extinción de poblaciones de polimitas (Espinosa, 2013).

La mayor información que se tiene sobre las amenazas a la diversidad biológica cubana fue identificada por el Estudio Nacional en la República de Cuba, con un enfoque multidisciplinario, integral y de gestión ambiental, una guía primaria de manejo, uso y conservación de ecosistemas y especies (Vales *et al.*, 1998). Las amenazas a los moluscos terrestres por actividades humanas y eventos meteorológicos extremos, han sido tratadas para las seis especies del genero *Polymita* en diferentes tipos de hábitats o ecosistemas (Espinosa, 2013)

y con ellas coexisten numerosas especies, las cuales indudablemente también están amenazadas y no evaluadas.

A pesar de existir un conocimiento base de las especies amenazadas de moluscos terrestres cubanos, existen otras muchas especies no evaluadas. El objetivo de este estudio fue ampliar y sistematizar el conocimiento de los moluscos amenazados en la provincia de Holguín, su distribución municipal, hábitats, factores de amenazas y poblaciones alopátricas conocidas. Esta información podría ser valiosa en la toma de decisiones gubernamentales territoriales para emprender acciones de manejo y conservación, en el contexto de los lineamientos de la política del desarrollo sostenible a nivel municipal y provincial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos fueron recopilados de la revisión bibliográfica, la base de datos del GBIF (<https://www.gbif.com>) y observaciones de campo en los 14 municipios de la provincia Holguín (Figura 1); visitados, entre 2017 al 2023, en el marco de proyectos de investigación y servicios científicos técnicos del Centro de Investigaciones de Holguín. Adicionalmente, se consultaron a expertos nacionales y extranjeros que contribuyeron a los análisis y discusión de los resultados. El estado de amenaza fue tomado del Libro Rojo de Invertebrados de Cuba (Hidalgo-Gato *et al.*, 2016).

Los hábitats están referidos a formaciones vegetales (Capote y Berazaín, 1984), evaluándose factores naturales y antrópicos causantes de impactos negativos para cada especie, sus hábitats y cantidad de tipos de hábitats donde se han registrado poblaciones, rango geográfico de distribución conocida y cantidad de poblaciones alopátricas estimadas, con el fin de precisar endemismo: Endémica de Holguín (EH), endemismo local (EHL),



FIGURA 1. Ubicación geográfica de la provincia de Holguín y sus 14 municipios.

FIGURE 1. Geographical location of the province Holguín and its 14 municipalities.

endemismo local de Sierra de Nipe (ELSN), endemismo Oriental (EO) referido a las cinco provincias orientales, endemismo Centro Oriental (ECO) con distribución desde Camagüey hasta Guantánamo. Todos estos indicadores se llevan a una tabla Excel con el objetivo de tabular la información y facilitar el análisis de los datos.

## RESULTADOS

Las especies evaluadas como amenazadas en el territorio de Holguín, incluye a 29 especies, 16 (55,2%) en Peligro Crítico, 5 (17,2%) En Peligro y 8 (27,6%) Vulnerable. La mayoría están consideradas como especies notables de la fauna cubana según la Resolución 160 de 2011 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), excepto cinco de la familia Cerionidae, que son de reciente descripción y están en riesgo de extinción debido a los proyectos inversionistas del turismo en los municipios de Rafael Freyre, Antilla, Mayarí y Frank País. La mayoría de las especies tienen rango de distribución en uno o pocos municipios, predominan los endemismos de la provincia Holguín y la cantidad de poblaciones conocidas es baja y ocupan de dos a 10 tipos de hábitats (Tabla 1).

Las seis especies de ceriónidos amenazados cumplen con los criterios de la UICN (2001) dentro de la Categoría Peligro Crítico (CR) (A1abc(iii) (iv)C2(i)(ii);D.: *Cerion ortei*, *C. naylae*, *C. alberti* en la península El Ramón de Antilla, *C. saetiae* en Mayarí y recientemente extinta en Antilla, *C. espinosai* en Frank País y *C. harasewychi* en el municipio Rafael Freyre, Estas solo se conocen en una localidad y están microlocalizadas generalmente al complejo de vegetación de costa arenosa y boques siempreverde micrófilo sobre substrato arenoso, todas presentes en áreas con menos de 1 km<sup>2</sup>, con escasos avistamientos (entre 4 a 20). Los factores de amenazas que prevalecen son debido a actividades humanas y eventos meteorológicos extremos (penetración del mar, sequía extrema), donde han sufrido impactos por fragmentación y destrucción de hábitats y se intensifican los riesgos con el avance de las construcciones hoteleras. Estas especies requieren monitoreo, manejo de hábitat y acciones de educación ambiental.

*Zachrysia lamellicosta lamellicosta* fue incluida en la categoría de Peligro Crítico: CR A1ac; B1ab(iii). Esta subespecie, que se caracteriza por su concha de talla grande y muy acostillada, solo es conocida de uno de los numerosos farallones en el complejo de vegetación de mogotes “mogotes calizos” de la localidad La Chivera, en Piloto Arriba, Mayarí, y ocupa un área menor de 0,25 km<sup>2</sup>. Su población ha estado afectada por incendios locales recientes, cultivos agrícolas en la base del farallón y pastoreo de ganado vacuno y ovino. La densidad poblacional es

muy baja en comparación a la década de 1990 que era común, y en 2023 el avistamiento de un espécimen fue raro. Esta especie requiere de monitoreo, manejo de hábitat y educación ambiental.

Los 14 municipios de la provincia tienen presencia de al menos una especie amenazada, y es notable la distribución restringida. En un 1 municipio se registran 18 especies, en 2 municipios 4 especies, en 3 a 5 municipios 4 especies y en 6 a 12 municipios 2 especies, *Polymita muscarum* y *P. venusta*, las 2 especies de mayor rango de distribución geográfica conocida. Los municipios con mayor cantidad de especies amenazadas fueron Mayarí (10 especies), Antilla (8 especie), Banes, Gibara y Rafael Freyre con siete especies respectivamente. La mayoría (21) de las especies son endémicas exclusivas de la provincia Holguín y es notable que 15 especies tengan pocas poblaciones (1 a 3) con rango de distribución geográfica muy restringida (endemismo local) y densidad baja, hecho que las ubican entre las más probables a en caer a corto plazo, en el vórtice de la extinción.

Por la ocupación de tipos de hábitats (formaciones vegetales), la mayoría de las especies (18) ocupan entre 2 a 4 tipos de hábitats, 10 especies ocupan de 5 a 8 tipos de hábitats y solo una, *Polymita venusta* ocupa hasta 10, tanto en suelos con substrato calcáreo como en suelos ofiolíticos con rocas de serpentinitas, aunque caracterizada por rareza demográfica, excepto en El Guayabo, Cupey y La Caridad del municipio Calixto García, donde es común su avistamiento.

## FACTORES DE AMENAZAS ANTRÓPICOS POR TIPO DE HÁBITATS

Los factores de amenaza generalmente son los mismos en todas las formaciones vegetales, aunque la extensión e intensidad de alteraciones varían de un ecosistema a otro, por ejemplo, actividad minera, incendios es más frecuente en pinares, cuabales y charrascales; el urbanismo y proyectos inversionistas del turismo de sol y playa en ecosistemas costeros, agricultura y ganadería entre otras actividades socioeconómicas en ecosistemas en colinas bajas y llanuras. Las actividades veraniegas con acampadas en zonas costeras, riberas de fuentes fluviales son frecuentes en todo tipo de ecosistemas con valores recreacionales, las cuales alteran variadas formaciones vegetales, y por mal uso del fuego y no cumplir medidas contra incendios constituye un riesgo de amenaza a los moluscos y sus hábitats.

No todas las especies de moluscos terrestres están adaptadas a hacer uso de los recursos tróficos, estructurales, microclimáticos, en todos los tipos de hábitats o ecosistemas. Los hábitats con mayores valores de ocupación por las especies amenazadas fueron el bosque semideciduo (BSD) con 15 especies,

TABLA 1. Especies amenazadas en la provincia de Holguín. Categoría de amenaza (CA): Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU); **Resolución 160/2011 del CITMA (R-160)**, cantidad de municipios donde se han registrados (CMr), poblaciones alopátricas conocidas en Holguín (Pac), Endemismo (End): endémica de Holguín (EH), endemismo local (EHL), endemismo local de Sierra de Nipe (ELSN), endemismo Oriental (EO), endemismo Centro Oriental (ECO) y número de hábitats donde se han registrado la especie (H).

TABLE 1. Threatened species in the province of Holguín. Red List categories (CA): Critically Endangered (CR), Endangered (EN) and Vulnerable (VU); **CITMA Resolution 160/2011 (R-160)**; number of municipalities where the species has been recorded (CMr), number of allopatric populations in Holguin (Pac), Endemism (End): endemic to Holguin (EH), local endemism (EHL), local endemism of Sierra de Nipe (ELSN), Eastern endemism (EO), Eastern Central endemism (ECO) and number of habitats where the species has been recorded (H).

Nombre Científico	CA	R-160	CMr	Pac	End	H
<i>Emoda blanesi</i> Clench y Aguayo in Aguayo, 1953	Vu	II	4	10	EH	3
<i>Troschelviana spinopoma</i> (Aguayo, 1943)	EN	I	4	7	ECO	3
<i>Chondropoma aguayoi</i> Torre y Bartsch, 1938	CR	I	1	1	EHL	2
<i>Diplopoma pujalsi</i> (Aguayo, 1953)	EN	I	1	1	EHL	4
<i>Jaumeia notata</i> (Torre y Bartsch, 1941)	EN	I	2	2	EHL	3
<i>Xenopoma aguayoi</i> Torre y Bartsch, 1941	EN	I-II	1	1	ELSN	2
<i>Cerion microdon</i> Pilsbry y Vanatta, 1896	CR	I	1	2	EHL	5
<i>Cerion scalarinum</i> (Gundlach en Pfeiffer, 1860)	CR	I	3	6	EH	5
<i>Cerion vulneratum</i> (Küster, 1855)	Vu	II	3	4	ECO	3
<i>Cerion ortei</i> Suárez y Fernández, 2020	CR		1	1	EHL	2
<i>Cerion espinosai</i> Suárez y Fernández, 2020.	CR		1	1	EHL	2
<i>Cerion naylae</i> Suárez y Fernández, 2020	CR		1	1	EHL	6
<i>Cerion saetiae</i> Sánchez Roig, 1948	CR		2	3	EHL	2
<i>Cerion alberti</i> Clench et Aguayo, 1949	CR		1	1	EHL	5
<i>Cerion harasewychi</i> Suárez y Fernández, 2020	CR		1	1	EHL	2
<i>Idiostemma alfredoí</i> Franke y Fernández Velázquez, 2007	Vu	II	1	2	EH	2
<i>Torrecoptis holguinensis</i> (Aguayo, 1934)	Vu	II	3	4	EH	2
<i>Spiroceramus barbouri</i> Aguayo	CR	I	1	2	EHL	3
<i>Caracolus cimarron</i> Espinosa, Fernandez y Ortea, 2017	CR		1	7	EH	5
<i>Zachrysia lamellicosta lamellicosta</i> (Gundlach en Pfeiffer, 1861)	CR	II	1	1	EHL	3
<i>Polydontes natensoni maurus</i> Torre, 1938	Vu	II	1	5	EH	5
<i>Polydontes sobrina</i> (Ferussac, 1819)	Vu	II	5	15	EO	4
<i>Coryda melanocephala</i> (Gundlach en Pfeiffer, 1859)	CR	I	1	8	EO	4
<i>Hemitrochus garciana</i> Clench y Aguayo, 1953	Vu	II	1	8	EH	5
<i>Hemitrochus rufoapicata</i> (Poey, 1858)	Vu	II	1	9	EH	5
<i>Polymita muscarum</i> (Lea, 1834)	CR	I	12	200	ECO	8
<i>Polymita picta fuscolimbata</i> Torre, 1950	CR	I	1	5	EO	6
<i>Polymita sulphurosa</i> (Morelet, 1849)	CR	I	2	6	EH	4
<i>Polymita venusta</i> (Gmelin, 1786)	EN	I	6	30	ECO	10

el complejo de vegetación de costa arenosa (CVCA) y el complejo de vegetación de mogotes (Cerros calizos) (CVM) con 10 especies respectivamente, y pocas especies (3) están presentes en hábitats sobre suelo de serpentinas o ultramáficos tales como bosque de pinos (BP), matorral xeromorfo sub espinoso “charrascal” (MXSE), vegetación mixta de bosque de pinos y “charrascal” (BP-MXSE) y bosque pluvial de llanuras “pluvisilva” (PS) (Figura 2).

Cuatro especies de moluscos presentes en el complejo de vegetación de costa rocos fueron categorizadas. En este hábitat se han identificado las siguientes actividades antrópicas: construcción de vivienda, pastoreo ganado menor, pesca y recreación, tala de árboles y arbustos con la apertura de espacios abiertos, inversión del turismo de sol y playa; tránsito de transporte de tiro animal por camino vecinal costero y peatonal. En el complejo de vegetación de costa arenosa 10 especies son afectadas por los siguientes factores: deforestación, fragmentación y raleo de vegetación en dunas asociadas a inversiones hotelera del turismo de sol y playa, construcción de viviendas, colectas ilícitas de moluscos, tránsito de transporte de tiro animal por camino vecinal costero, senderos peatonales, caminos, pastoreo de ganado mayor y menor, conucos, escombreras, extracción de arena, carboneras, fragmentación y pérdida de hábitat.

En el bosque siempreverde micrófilo sobre sustrato rocoso habitan 8 especies que son afectadas por tala selectiva, apertura de senderos y viales, pastoreo de ganado, tala de árboles y arbustos, apertura de senderos y remoción de rocas para cercas, causantes de fragmentación de hábitats, deforestación en toda la zona costera, explotación agrícola en conucos, colectas ilícitas de moluscos, carboneras, caminos vecinales, escombreras, instalación de un abrevadero para mamíferos introducidos, invasión de especies de plantas invasoras como el marabú, plantas ornamentales, fragmentación y pérdida de hábitat por inversiones turísticas.

En el bosque siempreverde sobre sustrato arenoso habitan 9 especies que son afectadas por la fragmentación y pérdida de hábitat, causadas por las mismas actividades humanas referidas para el bosque siempreverde micrófilo sobre sustrato rocoso, aunque la extracción de arena es intensa en algunas localidades. En el bosque siempreverde mesófilo habitan 8 especies de moluscos afectados por tala selectiva, agricultura, pastoreo de ganado menor y mayor, colectas ilícitas de moluscos, tala y extracción de madera, agricultura, especies introducidas de plantas y animales. La minería a cielo abierto e incendios forestales son frecuentes.

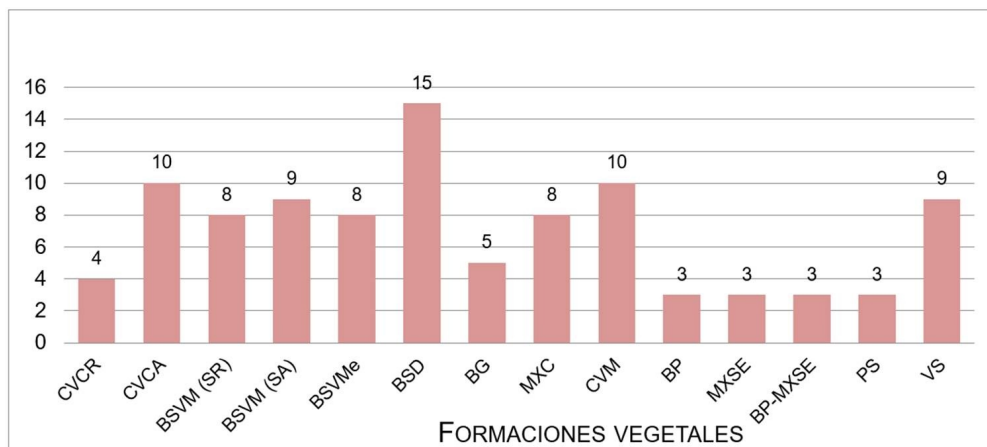


FIGURA 2. Número de especies amenazadas en diferentes tipos de formaciones vegetales: complejo de vegetación en costa rocosa (CVCR), complejo de vegetación en costa arenosa (CVCA), bosque siempreverde micrófilo sobre sustrato rocoso (BSVM-SR), bosque siempreverde micrófilo sobre sustrato arenoso (BSVM-SA), bosque siempreverde mesófilo (BSVMe), bosque semidecuido (BSD), bosque de galería (BG), matorral xeromorfo costero y sub-costero (MXC), complejo de vegetación de mogotes (CVM), bosque de pinos (BP), matorral xeromorfo sub-espinoso sobre serpentina “charrascal” (MXSE), vegetación mixta de bosque de pinos y “charrascal” (BP-MXSE), bosque pluvial de llanuras (PS) y vegetación secundaria (VS).

FIGURE 2. Number of threatened species with occurrence in different habitats: vegetation complex on rocky coast (CVCR), vegetation complex on sandy coast (CVCA), microphyllous evergreen forest on rocky substrate (BSVM-SR), microphyllous evergreen forest on sandy substrate (BSVM-SA), mesophyllous evergreen forest (BSVMe), semideciduous forest (BSD), gallery forest (BG), coastal and subcoastal xeromorphic thicket (MXC), vegetation complex on mogotes [on karstic hills and cliffs; mogote is a kind of karstic hill without a defined shape] (CVM), pine forest (BP), sub-thorny xeromorphic ticket on serpentine “charrascal” (MXSE), mixed vegetation of pine forest and “charrascal” (BP-MXSE), rain forest in low land (PS) and secondary vegetation (VS).

En el bosque semidecíduo habitan 15 especies de moluscos que son afectados por tala selectiva, deforestación, fragmentación y pérdida de hábitat por las actividades agrícolas, forestales, ganaderas y pesquera (camaronera), apertura de espacios abierto con graminización, carboneras, extracción de madera, incendios forestales por mal uso del fuego, invasión de especies de plantas invasoras como el marabú, plantas ornamentales; construcción de viviendas y viales, creación de sendero ecológico, comercio ilícito de conchas, inversiones turísticas, moluscos usados como carnada, contaminación por fertilización y plaguicidas.

En bosque de galería, 5 especies son afectadas por tala y extracción de madera, extracción ilícita de oro, agricultura, incendios, colectas ilícitas de moluscos, especies introducidas de plantas y animales, ganado mayor y menor; construcción de embalses, presas y túneles por ejemplo túnel y presa Guaro y Levisa. Todos estos factores causan fragmentación y pérdida de hábitats. En el complejo de vegetación de mogotes (cerros) 10 especies de moluscos son afectados por la tala selectiva, el pastoreo de ganado menor y menor, las colectas de moluscos para comercio ilícito, incendios forestales, extracción de material rocoso (cantera), especies introducidas de plantas y animales y la construcción de viviendas en laderas.

En el matorral xeromorfo sub-espinoso habitan tres especies de moluscos que están afectadas por fragmentación y destrucción de hábitat por la minería a cielo abierto, incendios forestales y extracción de madera, colectas ilícitas de moluscos, caminos vecinales y ocasionalmente ganadería. En la vegetación mixta bosque de pinos y matorral xeromorfo sub-espinosos, es ocupado por tres especies amenazadas y afectadas por fragmentación y destrucción de hábitat por la minería a cielo abierto, incendios forestales y extracción de madera. En el bosque pluvial de llanuras habitan tres especies de moluscos afectadas por actividades agrícolas y ganaderas, extracción de madera; comercio ilícito de moluscos, especies exóticas, incendios forestales, fragmentación y pérdida de hábitats.

En vegetación secundaria, originada por las alteraciones de las formaciones vegetales o hábitats naturales referidos anteriormente, se han registrado nueve especies que son afectadas por los mismos factores identificados anteriormente, tales como fragmentación y pérdida de hábitat, debido a extracción de madera, cujes, agricultura, pastoreo, creación de caminos vecinales y viviendas, incendios forestales, comercio ilícito de conchas, especies introducidas de animales y plantas exóticas.

#### FACTORES DE AMENAZAS POR EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Sequias prolongada. En la temporada estacional poco lluviosa, las sequias extremas han afectado 12 especies de moluscos terrestres en la provincia Holguín, hecho demostrado mediante observaciones de campo. Es común la reducción de la abundancia poblacional, entre estas especies se relacionan las siguientes: *Coryda melanocephala*, *Idiostemma alfredoii*, *Polydontes natensoni*, *Polydontes sobrina*, *Polymita muscarum*, *P. venusta*, *P. sulphurosa*, *P. picta*, *Hemitrochus garciana*, *H. rufoapicata*, *Xenopoma aguayoi* y *Zachrysia lamellicosta*. Aunque otras podrían estar afectadas por la sequía, no existen evidencias bien documentadas. Los impactos negativos están relacionados con la reducción de la amplitud del periodo reproductivo y consecuentemente poco reclutamiento, lo cual reduce la densidad poblacional; la continuidad generacional afectada, no sustenta poblaciones viables genética y ecológicamente. Los especímenes recién nacidos son muy vulnerables a las temperaturas máximas y escasez de humedad y causa alta mortalidad por deshidratación, este fenómeno ocurre en otras clases etarias (juveniles avanzados, subadultos y adultos), aunque la mortalidad podría ser mucho más baja.

Tormentas tropicales: Fueron listadas 15 especies de moluscos terrestres amenazadas por tormentas tropicales, entre ellas *Diplopoma pujalsi* que habita en rocas calizas en la rivera del río Guaro con inundaciones severas a causa de lluvias intensas. Nueve especies de ceriónidos, *Cerion scalarinum scalarinum*, *C. vulneratum vulneratum* y *C. microdon* en municipio Gibara, *Cerion espinosai* en Frank País, *Cerion ortei*, *Cerion naylae*, *Cerion alberti* en península El Ramón de Antilla y *Cerion saetiae* en cayo Saetía Mayarí y El Ramón de Antilla, y *Cerion harasewychi* en el municipio Rafael Freyre, así como cinco especies de la familia Cepolidae *Polymita muscarum*, *Hemitrochus garciana* y *Hemitrochus rufoapicata* en Gibara, *Polymita sulphurosa* en Frank País y Moa y *Polymita picta* en Moa desde bahía de Cañete, hasta Yamanigüey y en La Melba. Indudablemente otras especies pudieron haber sido afectadas por huracanes, pero no las consideramos por falta de información. Todas las especies de moluscos en zona costera baja, están en riesgo de perder espacio vital a corto y mediano plazo, por elevación del nivel del mar, según pronóstico basados en modelos matemáticos de los efectos de los cambios climáticos globales.

## INCENDIOS FORESTALES

Las causas que han originado los incendios forestales en Cuba son atribuibles principalmente a actividades humanas, ya que las derivadas de descargas eléctricas son poco frecuentes. Se han considerado 18 especies de moluscos amenazados que han sido afectados por los incendios forestales en la provincia Holguín. El incendio forestal más extenso e intenso en Sierra de Nipe en el 2023 afectó severamente varias poblaciones y hábitats de *Caraculus cimarron*, donde no se encontraron especímenes sobrevivientes durante la evaluación de impactos realizadas en el abril del 2023. Las especies en hábitats costeros sobre substrato arenoso y rocoso, no afectadas por incendios constituyen una minoría, entre ellas, las nueve especies de *Cerion*, y dos especies que habitan áreas colinosas, por ejemplo, *Choncropoma aguayoi* y *Jaumeia notata*, aunque por su cercanía a áreas agrícolas, pecuarias y agroforestales podrían estar en riegos por incendios.

## DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que los principales factores de amenazas a los moluscos y sus hábitats son causados por las actividades humanas. Entre las amenazadas se encuentran especies de los géneros *Polymita* y *Liguus* bien conocidos por su belleza, así como especies raras poco conocidas con distribución muy restringida tales como *Cerion alberti* y *Xenopoma aguayoi* (Espinosa, 2011). En el Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Cuba (Hidalgo-Gato et al., 2016) aparecen identificadas las principales amenazas a los moluscos terrestres (y extensamente tratado en el género *Polymita* (Espinosa, 2013). La especie *Zachrysia lamellicosta* con dos subespecies (Espinosa y Ortea, 1999), *Z. lamellicosta freirei* Aguayo y Jaume, 1945 fue categorizada como Vulnerable (Maceira-Filgueira, 2016), subespecies restringida a Contramaestre y III Frente de Santiago de Cuba. La evaluación de *Z. lamellicosta lamellicosta* categorizada en Peligro Crítico amplía el conocimiento del estado de conservación de la especie, por lo que considerar el estado de conservación de las subespecies presupone la necesidad de mayores esfuerzos en la categorización de las especies.

En Cuba están identificadas 34 tipos de formaciones vegetales naturales y seminaturales, donde los bosques semidecuidos presentan mayor área de cobertura nacional (Hernández et al., 2013), este tipo de hábitat alberga la mayor cantidad de especies amenazadas, además ocupan áreas de llanuras y colinas bajas con suelos fértiles, razones por las cuales han sido intensamente utilizadas en actividades agropecuarias, constructivas, así

como desmontados con otros diversos fines socioeconómicos y culturales. Los factores antrópicos han causado de forma severa y notable la fragmentación y pérdida de hábitats de los moluscos terrestres, lo que al limitando la conectividad entre subpoblaciones y probablemente reducido la variabilidad genética (Berovides-Álvarez y Alfonso-Sánchez, 1995).

La mayor cantidad de especies endémicas habitan los principales sistemas montañosos del país y los hábitats con mayor riqueza de especies se encuentran en el complejo de vegetación de mogote, los bosques siempreverde y bosques semidecuidos, variando entre regiones (Hernández-Quinta et al., 2017). Indudablemente la fragmentación y pérdida de hábitats por actividades humanas, incendios forestales y comercio ilícito de conchas son los principales factores de amenazas a los moluscos terrestres, los cuales fueron identificados por cada tipo de hábitat o ecosistema. Algunos ejemplos de estudios justifican lo explicado.

La deforestación y fragmentación del bosque semidecuido en El Yayal, Holguín, se han encontrado diferencias puntuales en viabilidad de los huevos de *Liguus fasciatus*, a causa del incremento de la insolación en espacios expuestos, donde el sobrecalentamiento y deshidratación de los huevos, incrementa la mortalidad embrionaria (Fernández Velázquez y Berovides-Álvarez, 2001) entre otros impactos negativos, como reducción de la densidad poblacional, no solo de esta especie sino de otras que coexisten con ella. En estudios sobre la diversidad biológica realizados en bosque siempreverde micrófilo y pequeños agroecosistemas "conucos" de Caletones, Gibara (González-Gutiérrez et al., 2008) fueron evidentes los cambios de abundancia poblacional de *Polymita muscarum* en las etapas sucesionales después del abandono de los conucos. Esta especie fue incapaz de colonizar conucos de 1 a 8 años de abandono, debido probablemente a la mayor insolación existente en espacios abiertos y escasa disponibilidad de recursos estructurales, aunque si colonizó conucos con 10 o más años de abandono.

La apertura de los espacios abierto en hábitats naturales, sean por causas antrópicas o eventos meteorológicos, incrementa el tamaño de los espacios y reducen el potencial dispersivo de los moluscos debido a la fragmentación y pérdida de conectividad y a la desecación, causa primaria de mortalidad (Bloch et al., 2007). Los cambios climáticos y micro climáticos aumentan la mortalidad de los moluscos en los estadios de huevos y formas juveniles, que son los más vulnerables (Solem, 1984). En zona costera de Holguín, *Polymita muscarum* redujo el periodo reproductivo y la densidad poblacional a causa de la intensa sequía

y llegada tardía de los frentes fríos (Fernández Velázquez *et al.*, 2005), y *Caracolus sagemon* redujo el periodo de copulación en meses con menos precipitaciones (Fernández Velázquez *et al.*, 2017). Estos casos demostrados pudieran estar actuando en todas las especies de moluscos terrestres.

Se han señalado varios ejemplos de impactos negativos de los huracanes, entre ellos la desaparición de colonias de *Cerion* (Woodruff, 1978), la disminución en la abundancia poblacional y riqueza de especies de comunidades de moluscos (Bloch y Willing 2006; Bloch *et al.*, 2007) y reducción de la densidad (Fernández Velázquez y Espinosa, 2011; Suárez-Torres *et al.*, 2015). La penetración del mar causado por el huracán Ike en septiembre de 2008 fue el principal factor causante de la mortalidad de *Polymita muscarum*, debido a la sumersión en medio hipersalino, causante de deshidratación y trastornos fisiológicos letales; la acción de las fuerzas de los vientos provocó alta mortalidad y la remoción de los moluscos hacia otros sitios, donde los sobrevivientes tendrían limitada disponibilidad de recursos (Fernández Velázquez y Espinosa, 2011).

La abundancia poblacional óptima de las especies de *Cerion*, ha sido atribuida a la ausencia de depredadores y hábitats sin perturbación natural o antrópica, frecuentemente podían ser observado 10 adultos por metro cuadrado (Woodruff, 1978; Quensen y Woodruff 1997). Las especies exóticas invasoras se han expandido por todos los tipos de hábitats y en su mayoría cambian la estructura y composición de las comunidades naturales de plantas y animales, aceleran la competición, diseminación de parásitos y plagas, depredación que afectan a los moluscos terrestres. Las ratas y ratones son depredadores muy activos; todo tipo de ganado en áreas naturales afecta los hábitats, así como causan mortalidad por aplastamiento de nidadas y especímenes en diferentes estadios de desarrollo. Especies domésticas de aves también son depredadoras de moluscos, y los cerdos no solo consumen caracoles, causan alteraciones notables en la estructura del suelo mediante el hociqueo y causan mortalidad poblacional. Estas observaciones requieren de estudios ecológicos y queda pendiente esta línea de investigación.

#### ACCIONES QUE SE DEBEN ACOMETER PARA LA CONSERVACIÓN

Los expertos en los diferentes taxones de invertebrados terrestres de Cuba (Hidalgo-Gato *et al.*, 2016), coinciden con desarrollar investigaciones de seguimiento ecológico de las poblaciones, para conocer el estado actual de conservación y poder desarrollar manejos adecuados de los hábitats. Por otra parte, la realización de educación ambiental, donde se capaciten los pobladores de las comunidades cercanas y personal de instituciones, se

considera importante y para sustentar una estrategia institucional y con la responsabilidad compartida de los diferentes actores sociales.

También se ha recomendado limitar el acceso de cerdos y otros animales domésticos a los hábitats de las poblaciones de algunos moluscos, con el fin de reducir la mortalidad por depredación y alteraciones de sus hábitats. Las actividades agrícolas y pecuarias deben de estar basadas en los conocimientos de normas técnicas y conocimientos ecológicos, para propiciar buenas prácticas productivas sostenibles y se mantengan los bienes y servicios de los ecosistemas. Primariamente deben delimitarse las áreas con cercas vivas y o alambradas etc., para reducir incidencia de estos factores de amenazas. Las especies de ceriónidos en áreas de proyectos constructivos hoteleros deben protegerse mediante cercas perimetrales, señalizaciones de zona de acceso prohibido y vigilancia, con el fin de hacer real la protección de las especies y sus hábitats, actuando responsablemente, tal y como se protegen los espacios constructivos e infraestructura turística de sol y playas. La adopción de medidas adecuadas de protección y restauración, adquiere gran importancia en áreas prioritarias para la conservación de moluscos terrestres (Bauza- Hernández *et al.*, 2021).

#### CONCLUSIONES

Las 29 especies listadas como amenazadas en la provincia Holguín constituyen una primera aproximación del conocimiento necesario para acometer acciones de manejo y conservación de los hábitats y las especies más amenazados por los factores antrópicos y eventos meteorológicos extremos. Quedan pendientes muchas otras especies por evaluar, principalmente aquellas con distribución geográfica muy restringida y por la rareza demográfica, que no son pocas, y requieren incorporarse a líneas de investigación en las temáticas de estudio de comunidades y ecología poblacional. Esta lista de especies y su estatus es una herramienta confiable y útil a los decisores territoriales para acometer acciones de manejo y conservación de especies, poblaciones y hábitats vinculante a las políticas de desarrollo sostenible y protección de los recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS. Este trabajo fue desarrollado en el marco del Proyecto Nacional "Incorporación de información sobre especies cubanas al Mecanismo Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF) del Instituto de Geografía Tropical (IGT), y proyecto "Caracterización de biodiversidad Bahía de Naranjo" desarrollado por el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín. Gratitud a Pedro A. González Gutiérrez por la revisión y sugerencias en términos botánicos usados y a revisores anónimos.



## REFERENCIAS

- Bauzá-Hernández, M.A., Mancina C. A. y Hernández-Quinta M. (2021). *Identificadas las áreas prioritarias para la conservación de los moluscos terrestres en Cuba*. XIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 5 al 9 de julio 2021. <https://www.researchgate.net/publication/353417786>.
- Berovides-Álvarez, V., y Alfonso-Sánchez, M. A. (1995). *Biología evolutiva*. Editorial Pueblo y Educación. 407 pp.
- Bloch, C., Higgins C. L. y Willing, M. R. (2007). Effects of large-scale disturbance on metacommunity structure of terrestrial gastropods: temporal trends in nestedness. *Oikos* 116: 395-406.
- Bloch, C., y Willing, M. R. (2006). Context-dependence of long-term responses of terrestrial gastropod populations to large-scale disturbance. *Journal of Tropical Ecology* 22: 111-122.
- Capote, R., y Berazaín, R. (1984). Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 5(2): 27-75.
- Espinosa, J. (ed.). (2013). *Las Polimitas. Ediciones Polymita/Ediciones Boloña*, 197 pp.
- Espinosa, J. (2011). Moluscos terrestres, pp: 92-119. En Larramendi, J.A. y N. Viña (eds.) *Rostros en peligro. Especies cubanas amenazadas*. Editorial Polymita, 317 pp.
- Espinosa, J. y Ortea, J. (1999). Moluscos terrestres del archipiélago cubano. *Avicennia*, Suplemento 2: 1-137.
- Espinosa, J. y Ortea, J. (2009). *Moluscos Terrestres de Cuba*. Vaasa. Finlandia. 191 pp
- Fernández Velázquez, A. y Espinosa, J. (2011). Afectaciones de los moluscos terrestres causados por el huracán Ike, en tres localidades del municipio Gibara, Holguín, Cuba pp.28-38. En González Gutiérrez et al., 2011. *Apuntes de la biodiversidad en Holguín*. Editorial Academia. 66 pp.
- Fernández Velázquez, A., Reyes-Tur, B. y Franke, S. (2017). Conducta de apareamiento de *Caracolis sagemon* (Mollusca: Solaropsidae). *Poeyana* 504: 1-7.
- Fernández Velázquez, A., Franke, S. y Sigarreta-Vilches, S. (2018). Valoración del estado de conservación de *Caracolis cimarron* (Gastropoda: Solaropsidae) en el Parque Nacional Mensura Piloto. *Poeyana* 506: 36-41.
- Fernández Velázquez, A., Berovides-Álvarez, V. y Reyes-Tur, B. (2005). Population density and morphometry of *Polymita muscarum* Lea, 1834 (Mollusca: Gastropoda) in Playa Blanca, Rafael Freyre municipality, Holguin, Cuba. *Of Sea and Shore* 27(2): 119-124.
- Fernández Velázquez, A. y Berovides-Álvarez, V. (2001). Aspectos reproductivos de *Liguus fasciatus* (Orthalicidae) en tres localidades de la provincia Holguín. *Revista Biología* 15 (2):117-122.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba (2011). Resolución 160/2011. *Regulaciones para el control y la protección de especies de especial significación para la diversidad biológica en el país*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Pp. 723-745.
- González Alonso, H., Rodríguez Schettino, L., Rodríguez, A., Mancina, C. A., y Ramos García, I. (2012). *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, 304 pp.
- González-Gutiérrez, P. A., Suárez, S. I., Peña-Rodríguez, C., Fernández-Velázquez, A., Laffita-Gómez, O., Sigarreta-Vilches, S. y Fernández, F. (2008). Estudio comparativo de los matorrales presentes en seis conucos abandonados y del bosque siempreverde micrófilo en Caletones, Gibara, Holguín, Cuba. *RIACRE* 2(3): 2-4.
- Hernández J. A., Capote, R. P., Martín, C. L., Valdés-Pérez, J. A. y Castañeira, M. A. (2013). Formaciones Vegetales 4.3.5.1 p. 144-147. En *Centro Nacional de Áreas Protegidas*. 2013. *Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2014-2020*, Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente, la Habana, Cuba. 366 pp.
- Hernández-Quinta, M., Álvarez-Lajonchere, L., Martínez-Borrego, D., Maceira-Filgueira, D., Fernández-Velázquez, A. y Espinosa-Sáez, J. (2017). Capítulo 11. *Moluscos terrestres y dulceacuícolas*. Pp. 168-195. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina & D. D. Cruz, eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Hidalgo-Gato, M. M., Espinosa, J. y Rodríguez-León, R. (eds.) (2016). *Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Cuba*. La Habana. 244 pp.
- Maceira-Filgueira, D. (2016). *Zachrysis lamellicosta freirei*, p.141. En: Hidalgo-Gato, M. M., J. Espinosa & R. Rodríguez-León. (eds.). *Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Cuba*. La Habana, 244 pp.
- Mancina, C. A., Hernández, M., Martínez, D., y Estrada, R. (2017). An assessment of the potential effects of climate change on the distribution of Painted Land snail species, genus *Polymita* (Gastropoda: Cepolidae). *Tentacle*, 25, 17-19.
- Martínez-Borrego, D., y Hernández-Quinta, M. (2017). Posible efecto del cambio climático sobre la distribución actual y futura de moluscos terrestres endémicos cubanos. *Poeyana* 504: 8-21.
- Quensen, J. F. y Woodruff, D. S. (1997). Associations between shell morphology and land crab predation in the land snail *Cerion*. *Journal Ecology* 11: 464-471.

- Solem, A. (1984). A world model of land snail diversity and abundance. In: Solem, A. and van Brugger, A. C. (eds.), *world-wide snails: biogeographical studies on non-marine Mollusca*. E.J. Brill. Pp. 6-22.
- Suárez-Torres, A., Hernández, I. Morales, A., y A. Fernández-Velázquez, A. (2015). Densidad de algunas poblaciones de ceriónidos (Mollusca: Gastropoda: Cerionidae) en la región oriental de Cuba, recientemente afectada por huracanes. *Solenodon* 12: 33-37.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Ii + 33 pp.
- Vales, M., Álvarez, A. Montes, L. y Ávila, A. (1998). *Estudio Nacional sobre la diversidad biológica, en la República de Cuba*. Editorial CECYTA, Madrid. 408 pp.
- Woodruff, D.S. (1978). Evolution and adaptive radiation of *Cerion*: A remarkable diverse group of West Indian land snail. *Malacologia* 17(2): 22.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:** **Conceptualización:** A. Fernández Velázquez, J. Espinosa, J. Ortea, S. Franke, M. Hernández Quinta, M. Bauzá Hernández y A. Suárez Torres. **Muestréos:** A. Fernández Velázquez, S. Franke, M. Hernández Quinta, M. Bauzá Hernández y A. Suárez Torres. **Escritura del documento:** A. Fernández Velázquez. **Revisión y Edición:** A. Fernández Velázquez, J. Espinosa, J. Ortea, S. Franke, M. Hernández Quinta, M. Bauzá Hernández y A. Suárez Torres.