

MOLUSCOS TERRESTRES DEL BOSQUE SEMIDECIDUO DE MONTE QUEMADO, SIERRA DEL CHORRILLO, CAMAGÜEY, CUBA TERRESTRIAL MOLLUSCS OF THE SEMIDECIDUOUS FOREST OF MONTE QUEMADO, SIERRA DEL CHORRILLO, CAMAGÜEY, CUBA

 OMILCAR BARRIO-VALDÉS¹✉,  FIDEL ALEJANDRO GUERRA AGUILAR¹,  LUIS ÁLVAREZ-LAJONCHERE²

1. Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, Cisneros 105 Alto, Camagüey, Cuba.

E-mail: omilcar@cimac.cu

2. Museo de Historia Natural "Felipe Poey", Universidad de La Habana, Cuba.

E-mail: lajonchere@fbio.uh.cu

RESUMEN: En el presente trabajo se estudió el ensamblaje de moluscos terrestres en el bosque semideciduo de Monte Quemado, formación vegetal de mayor extensión en el Área Protegida de Recursos Manejados "Sierra del Chorrillo". Se caracterizó el ensamblaje de moluscos terrestres del bosque semideciduo y su relación con la estructura del hábitat. El estudio se realizó en diciembre del 2016, 2017 y 2018 y enero del 2020. Se muestrearon 20 parcelas circulares fijas, bordeando la elevación de Monte Quemado. En cada parcela se registraron los individuos vivos y conchas vacías (sólo se tuvo en cuenta en la lista de especies). Dentro de cada parcela se registró la riqueza de especies y la densidad. Se midieron nueve variables de la estructura del hábitat. Se registraron 21 especies (cinco especies sólo por conchas), de estas 90,5 % son endémicas, incluyendo cinco endémicas locales. El ensamblaje de moluscos terrestres se caracterizó por pocos cambios entre años en cuanto a la densidad y riqueza de especies, aunque hay cambios en su composición, pero más bien de las especies raras. Las especies dominantes fueron *Wrightudora obesa* y *Farcimen najazaense*. Los sustratos utilizados con mayor frecuencia fueron la hojarasca y las rocas en los estratos más bajos (0-0,5 m). La distribución y abundancia de las especies fue influenciada por diferentes variables de la estructura del hábitat. Los sitios con alta abundancia hojarasca, cobertura del suelo y densidad del follaje en los estratos más bajos son las más importante para *F. najazaense* y *Oleacina solidula*. *Hetercoptis chorrillensis*, *Bermudezia eurystoma* y *W. obesa* están determinadas por una alta cobertura de roca y dispersión de árboles y gran abundancia de árboles de poco diámetro del tronco.

PALABRAS CLAVES: densidad, ensamble, estructura de hábitat, malacofauna, Najasa, riqueza.

ABSTRACT: In the present work, we studied the terrestrial mollusk assemblage in the semi-deciduous forest of Monte Quemado, the largest vegetation formation in the "Sierra del Chorrillo" Managed Resources Protected Area. The terrestrial mollusk assemblage of the semi-deciduous forest and its relationship with habitat structure was characterized. The study was conducted in December 2016, 2017 and 2018 and January 2020. Twenty fixed circular plots were sampled, bordering the Monte Quemado elevation. Within each plot, alive individuals and empty shells were recorded (only taken into account in the species list). Within each plot, species richness and density were recorded. Nine habitat structure variables were measured. Twenty-one species were recorded (five species by shells only), of these 90.5 % are endemic, including five local endemics. The terrestrial mollusk assemblage was characterized by little change between years in terms of density and species richness, although there are changes in species composition, but rather in of the rare species. The dominant species were *Wrightudora obesa* and *Farcimen najazaense*. The most frequently used substrates were leaf litter and rocks in

✉ Omilcar Barrio-Valdés

omilcar@cimac.cu

Recibido: 14 de octubre de 2021

Aceptado: 14 de noviembre de 2021



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



<https://eqrcode.co/a/MLprme>

the lower strata (0-0.5 m). The distribution and abundance of species was influenced by different habitat structure variables. The sites with abundant leaf litter, high ground cover and understory foliage volume in two lower height classes were the most important for *F. najazaense* y *Oleacina solidula*. *Heteroptis chorrillensis* and *Bermudezia eurytoma* and *W. obesa* are determined by a high rock cover and dispersion of trees and abundance of trees of small trunk diameter.

KEYWORDS: assemblages, density, molluscs fauna, Najasa, richness, structure of vegetation.

INTRODUCCIÒN

De la malacofauna terrestre cubana se han inventariado 1 406 especies (Hernández *et al.*, 2017; Bauzá y Hernández, 2020; Hernández, M., com. pers., 2021), de las cuales en la provincia Camagüey se encuentran representadas el 12,14 % (171 especies).

Una de las áreas de mayor riqueza y endemismo en la provincia Camagüey y en Cuba (Hernández *et al.*, 2017) son las sierras cársicas de Najasa, que comprenden el Cerro de Cachimbo y las Sierras de Najasa, del Chorrillo y de Guaicanimar. Hasta el momento se conoce la existencia de 38 especies en Najasa, de las cuales 28 son endémicas locales (Espinosa y Ortea, 1999; Berovides y Alfonso, 1995; Maceira, 1999; Torre y Bartsch, 2008). No obstante, a pesar de la importancia conservacionista de estos gastrópodos terrestres, la mayoría de los estudios llevados a cabo en la localidad están relacionados con la descripción de nuevas especies y reportes de presencia desde mediados del siglo pasado (Aguayo y Jaume, 1954; Torre y Bartsch, 1941; Torre *et al.*, 1942; Torre y Bartsch, 2008), y solo existe un estudio de la población del *Liguus fasciatus* (Berovides y Alfonso, 1995). Todo lo anterior indica un vacío de conocimiento en aspectos básicos de la ecología de los moluscos terrestres, que incide negativamente en un manejo adecuado de este grupo. En el presente trabajo se incrementará el conocimiento ecológico de los moluscos terrestres en Najasa, mediante la caracterización del ensamble de moluscos terrestres del bosque semideciduo en Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, y la determinación del uso de recursos y la influencia de la estructura de la vegetación sobre algunas especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en el Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) Sierra del Chorrillo, perteneciente a las alturas de Najasa, provincia Camagüey (21,076°N y -77,678°W y 21,001°N y -77,672°W) (Fig. 1). La sierra está formada por alturas cársicas cupulares de bloques con cotas máximas de 324,2 msnm en el Pico de la Bayamesa y 305 msnm en Monte Quemado, ambas segunda y

tercera alturas máximas de la provincia. Existe un gran desarrollo de procesos cársicos manifestados en la presencia de formas de relieve tales como “diente de perro”, hoyos, depresiones cársicas, farallones y otras (Puig-Montejo *et al.*, 2015). El clima es típico de llanuras y alturas interiores con humedecimiento estacional, alta evaporación y temperatura del aire. La precipitación media anual es de 1 200 - 1 400 mm (Puig-Montejo *et al.*, 2015). El presente estudio se realizó, al sur de la sierra del Chorrillo, en el bosque semideciduo con varios grados de modificación antrópica, la cual es la formación vegetal dominante del APRM (Martínez, E., com. pers., 2020).

METODOLOGÍA DE MUESTREO DE LOS MOLUSCOS TERRESTRES

Para obtener información sobre la composición y estructura del ensamblaje se establecieron 20 parcelas fijas para el muestreo en alturas entre los 140-220 msnm (Anexo 1), en las localidades Loma Equino (N = 8) y Vereda Ancoli (N = 12) ambas bordeando la elevación de Monte Quemado (Fig. 1). Como excepción, en el 2016 en la localidad de vereda Ancoli sólo se muestrearon 10 parcelas, para un total de 18 parcelas muestreadas. Las parcelas se encuentran separadas a una distancia promedio de 200 m. Los muestreos se realizaron en diciembre del 2016, 2017 y 2018, y en enero del 2020. Se empleó la metodología de conteo directo o búsqueda visual en parcelas circulares de 1 m² (radio= 0,56 m) para el estudio de los moluscos terrícolas y petrícolas y de 10 m² (radio= 1,78 m) para los arborícolas, coincidiendo el centro de ambas parcelas, por lo que la parcela más pequeña está incluida dentro de la más grande.

La búsqueda se realizó en la superficie de la hojarasca, debajo, entre y sobre rocas, en troncos o ramas secas caídas al suelo; y en las hojas, ramas y troncos de toda la vegetación hasta los 2 m. Por encima de los 2 m y hasta los 5 m de altura se realizó una inspección visual. Para caracterizar el ensamble se estimó la riqueza y la densidad de las especies. Además, para el estudio del subnicho estructural a cada uno de los individuos detectados se les tomaron datos sobre dos dimensiones: estrato y sustrato, sobre el cual se encontraban (Valdés *et al.*, 1986; Fernández, 1990). La altura de los estratos se determinó con una vara de madera de un metro.

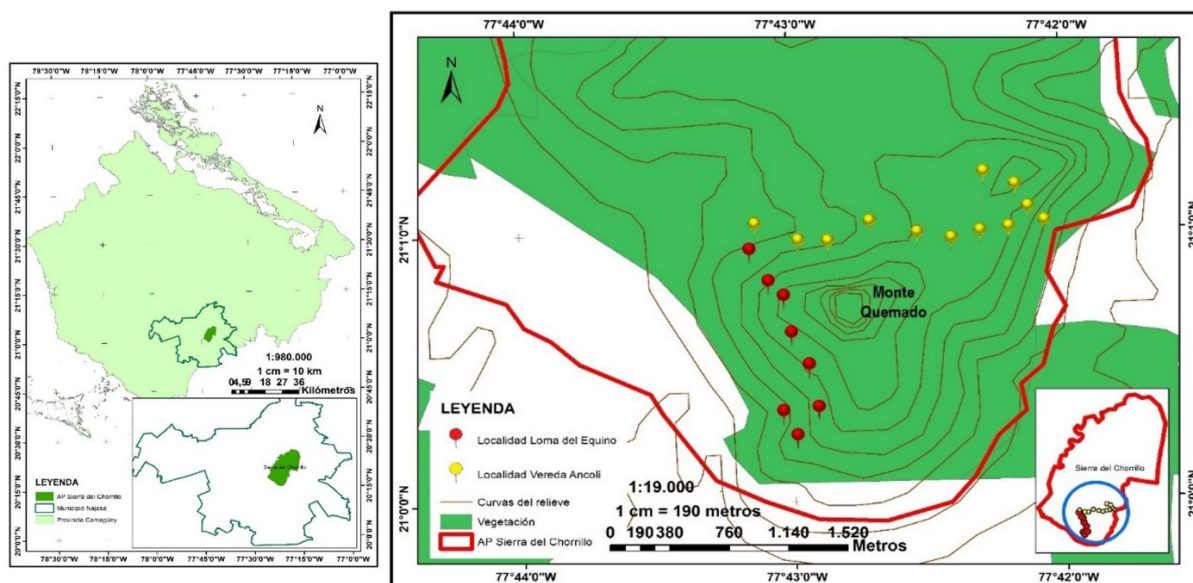


FIGURA 1. Localización del área de estudio. Izquierda: Ubicación del Área Protegida de Recursos manejados Sierra del Chorrillo, municipio de Najasa, provincia Camagüey. Derecha: Ubicación de las parcelas para el muestreo de los moluscos terrestres en dos localidades del bosque semideciduo alrededor de Monte Quemado.

FIGURE 1. Location of study area. Left: Location of Protected Area of Management Resources Sierra del Chorrillo, Najasa municipality, Camagüey province. Right: Location of plots in two-locality semideciduous forest around Monte Quemado.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Algunas especies fueron identificadas *in situ* por los autores LAL y OB. Para otras se recolectó una muestra de referencia de cada taxón para facilitar su clasificación hasta el nivel específico, utilizando literatura especializada, que incluyó entre otros a Torre y Bartsch (1938; 1941; 2008), y Torre *et al.* (1942).

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL HÁBITAT

Para determinar las variables estructurales del hábitat se siguieron los criterios generales del método de James y Shugart (1970) y Noon (1981). Se seleccionaron 20 parcelas circulares de 11,2 m de radio (0,04 ha) cuyo centro coincidió con el centro de las parcelas de muestreo de los moluscos terrestres y se dividieron en cuadrantes determinados por los puntos cardinales. Se midieron nueve variables en febrero del 2018.

Para la densidad del sotobosque (ram) se contaron las ramas de diámetro menor o igual a 3 cm, a la altura de 1,3 m, en cuatro transectos desde el centro de la parcela hacia cada uno de los puntos cardinales. El diámetro de los árboles se midió a la altura de 1,3 m y estos se ubicaron por clases de diámetro: 3 cm < S ≤ 8 cm; 8 cm < A ≤ 15 cm; 15 cm < B ≤ 23 cm; 23 cm < C ≤ 38 cm; 38 cm < D ≤ 53 cm; 53 cm < E ≤ 69 cm, 69 cm < F ≤ 84 cm y 84 cm < G. El porcentaje de las

coberturas del dosel (dos), del suelo (sue) y de rocas (roc) se determinó observando a través de un cilindro plástico de 46 mm de diámetro, dividido en su extremo distal en cuatro cuadrantes. Las observaciones se hicieron en 10 puntos equidistantes, desde el centro de la parcela hacia cada uno de los cuatro puntos cardinales (para un total de 40 puntos que posteriormente se promediaron). Se anotó como positivo cuando se observó en el centro del cilindro vegetación o rocas.

Para el Índice de dispersión (dis) se midió la distancia al centro de los árboles más altos por cada cuadrante. La densidad del follaje (%) se estimó utilizando un panel de densidad, que se colocó en cada uno de los puntos cardinales. Desde el centro de la parcela, se cuentan los cuadros del panel ocultos por el follaje, en más del 50 %, a las alturas de f1= 0-0,3 m, f2= 0,3-1 m, f3= 1-2 m y f4= 2-3 m. La profundidad de la hojarasca (hoj) se obtuvo por el promedio de la medición en nueve puntos dentro de la parcela, uno en el centro del punto y uno en la mitad y al final de cada cuadrante, utilizando un pie de rey.

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Para la elaboración del listado se tuvo en cuenta tanto los individuos vivos como las conchas vacías, sin importar su estado de conservación. Se siguieron los criterios taxonómicos de Hernández *et al.* (2017), Bouchet *et al.* (2017) y Sei *et al.* (2017). El material

recolectado se depositó en las colecciones zoológicas del Centro de Investigaciones del Medio Ambiente Camagüey (CZCIMAC).

El grado de endemismo de las especies fue determinado de acuerdo al criterio de Cruz (1999), con modificaciones teniéndose en cuenta cuatro categorías: endémico nacional (especies presentes en los tres distritos), endémico distrital (especies presentes en uno o dos distritos), endémico subdistrital (especies endémicas del subdistrito Camagüey) y endémico local (especies distribuidas únicamente en del municipio Najasa).

Con el objetivo de evaluar la efectividad de los muestreos, se construyeron curvas de acumulación de especies mediante el empleo de la riqueza observada (Sobs) y los estimadores no paramétricos Jackknife de primer orden y Bootstrap con 60 aleatorizaciones. Todos los estimadores utilizados fueron calculados mediante el programa EstimateS (8.2.2).

Para estudiar la estructura del ensamblaje por año se confeccionaron las curvas rango-abundancia usando el logaritmo decimal de la abundancia proporcional para cada especie (Feinsinger, 2004). La comparación de los valores de la densidad por año se realizó mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Para estudiar la asociación entre las variables de la vegetación y la densidad poblacional se empleó el análisis de correlación canónica (Borcard *et al.*, 2011). Las variables independientes fueron las densidades promedio del 2016, 2017 y 2018, de sólo las cinco especies más dominantes dado que las menos comunes y raras pueden tener una gran influencia en los resultados del análisis (Borcard *et al.*, 2011). En todas las comparaciones estadísticas se tomó como nivel de significación $p < 0,05$. Todas las pruebas estadísticas se hicieron mediante el programa Past (3.25).

RESULTADOS

En Monte Quemado, a partir de 561 registros se identificaron 21 especies de moluscos terrestres, pertenecientes a la clase Gastropoda, agrupadas en 3 subclases, 5 órdenes, 12 familias y 20 géneros (Tabla 1). De las 21 especies cinco no se registraron vivas. El endemismo fue de 90,5 %, seis endémicas nacionales, cinco endémicas distritales, dos subdistritales y cinco endémicos locales (Tabla 1). La familia mejor representada fue Annulariidae con cuatro especies, le siguen en importancia por su riqueza Helicinidae, Oleacinidae, Cepolidae, todas con tres especies (Tabla 1).

Un total de 14 especies constituyen nuevos registros de distribución para la Sierra del Chorrillo (Tabla 1). Para *C. alauda*, con una distribución histórica para “casi toda la antigua provincia

Oriente” (Espinosa y Ortea, 1999), este registro es el primero en la provincia Camagüey, así como también el registro más hacia el occidente de ese género. *Wrightudora obesa* anteriormente era antes solo conocida su presencia a Cerro Cachimbo, elevación perteneciente a las alturas de Najasa. Otras especies son primeros registros para la localidad Najasa, tal es el caso de *C. confertum*, *Hemitrochus* sp., *Oleacina straminea* y *O. solidula* (Tabla 1).

Solo nueve especies se detectaron en los cuatros muestreos, de estas las más abundantes fueron *Wrightudora obesa* y *Farcimen najazaense* (Tabla 1). Las especies más raras por su baja densidad y detectarse solo en uno o en dos muestreos fueron *Lucidella rugosa*, *Chondropoma confertum*, *Liguus fasciatus* y *Coryda alauda*. La densidad del ensamble mostro una tendencia a disminuir a lo largo del tiempo, aunque en el último muestreo incremento. El mayor valor de la densidad se alcanzó en el 2016 y el menor en el 2018. No obstante, la densidad del ensamblaje (Tabla 1) no difirió significativamente entre años de muestreo ($H=3,07$; $p=0,38$; $N=78$), ni tampoco la de la especie dominante *W. obesa* ($H=4,93$; $p=0,18$; $N=78$).

Las curvas de acumulación de especies tienden a saturarse tanto para la riqueza observada como para los estimadores (Jackknife 1 y Bootstrap), lo cual es indicativo de que el tamaño de muestra fue suficiente para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

El ensamblaje de moluscos terrestres se caracterizó por pocos cambios en la riqueza de especies entre años, aunque hay cambios en su composición, pero más bien de las especies raras. Todas las curvas rango-abundancia tienen una pendiente pronunciada, indicio de una alta dominancia. Indistintamente del año, el ensamblaje se caracteriza por la dominancia de especies operculadas, en específico *W. obesa* y *F. najazaense* (Fig. 3 y 4, Tabla 1), ambas son las más abundantes. Las especies con abundancia media mostraron variación en el orden de dominancia entre años, entre las que se destacaron *Bermudezia eurystoma* y *Oleacina solidula* (Fig. 3 y 4).

Los moluscos terrestres usaron con mayor frecuencia los sustratos hojarasca (53,48 % del total de individuos) y rocas (33,51 %) en los estratos más bajos entre 0-0,5 m (88,77 %). De las especies más abundantes *W. obesa* fue la única que utilizó casi todos los sustratos y estratos (Tabla 2), predominando el uso de la hojarasca. Dicho sustrato también fue utilizado con mayor frecuencia por *F. najazaense*, *Oleacina solidula* y *Euclastaria euclasta*. En cambio, *Bermudezia eurystoma* y *Heterocoptis chorrillensis* usaron con mayor predominio las rocas (Tabla 2 y Fig. 4).

TABLA 1. Composición taxonómica y densidad (individuos/m²) de los moluscos terrestres del bosque semideciduo en Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, en diciembre del 2016, 2017 y 2018 y en enero del 2020. Media $\pm$ Desviación estándar. EL: Endémico local; ESD: Endémico subdistrital; ED: Endémico distrital; EN: Endémico nacional; I: Introducida. NR: Nuevo registro. Las especies sin valores de densidad en los cuatro años es porque la evidencia de su presencia fue sólo por conchas.

TABLE 1. Taxonomic composition and density of land snails of semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, in December 2016, 2017, 2018 and in January 2020. EL: Local endemic; ESD: Subdistrict endemic; ED: District endemic; EN: National endemic. NR: New record. Species without density values on the four years is due to its presence evidence were only for conchs.

Categorías taxonómicas	2016 N=18	2017 N=20	2018 N=20	2020 N=20
Subclase Neritimorpha				
Orden Cycloneritida				
Familia Helicinidae				
<i>Alcadia camagüeyana</i> /ED Cuba Central, NR	0,01 $\pm$ 0,02	0,1 $\pm$ 0,31	0,1 $\pm$ 0,45	0,2 $\pm$ 0,52
<i>Emoda najazaensis</i> /EL	0,01 $\pm$ 0,02	0,1 $\pm$ 0,45	0,05 $\pm$ 0,22	0,1 $\pm$ 0,31
<i>Lucidella rugosa</i> /EN, NR	0,06 $\pm$ 0,24	-	-	-
Subclase Caenogastropoda				
Orden Architaenioglossa				
Familia Megalomastomidae				
<i>Farcimen najazaense</i> /EL	1,61 $\pm$ 3,63	1,05 $\pm$ 1,61	1,15 $\pm$ 2,46	1,45 $\pm$ 2,56
Orden Littorinimorpha				
Familia Annulariidae				
<i>Bermudezia eurystoma</i> /EL	0,51 $\pm$ 1,43	0,25 $\pm$ 0,72	0,2 $\pm$ 0,7	0,15 $\pm$ 0,49
<i>Wrightudora obesa</i> /EL, NR	4,94 $\pm$ 5,85	3,91 $\pm$ 4,22	1,56 $\pm$ 1,89	3,60 $\pm$ 3,10
<i>Opisthosiphon bacillum</i> /ESD Camagüey	-	-	-	-
<i>Chondropoma confertum</i> /ED Cuba Central, NR	0,01 $\pm$ 0,02	0,01 $\pm$ 0,02	-	-
Subclase Heterobranchia (Pulmonados)				
Orden Stylommatophora				
Familia Orthalicidae				
<i>Liguus fasciatus</i>	0,01 $\pm$ 0,02	-	0,05 $\pm$ 0,22	-
Familia Urocoptidae				
<i>Heterocoptis chorrillensis</i> /EL	0,39 $\pm$ 1,42	0,1 $\pm$ 0,34	0,05 $\pm$ 0,22	0,55 $\pm$ 1,67
Familia Subulinidae				
<i>Obeliscus</i> cf. <i>homalogyrus</i> /ED, NR	-	-	-	-
Familia Oleacinidae				
<i>Oleacina solidula</i> /NR	0,17 $\pm$ 0,51	0,3 $\pm$ 0,57	0,15 $\pm$ 0,37	0,1 $\pm$ 0,45
<i>Oleacina straminea</i> /EN, NR	-	-	-	-
<i>Melaniella camagüeyana</i> /ESD Camagüey	-	-	-	-
Familia Sagdidae				
<i>Hojeda boothiana</i> /EN, NR	-	-	-	-
Familia Solaropsidae				
<i>Caracolus sagemon</i> /ED Cuba Central y Oriental, NR	0,11 $\pm$ 0,47	0,1 $\pm$ 0,31	-	0,05 $\pm$ 0,22
Familia Zachrystidae				
<i>Zachrystia auricoma</i> /EN, NR	0,06 $\pm$ 0,24	0,01 $\pm$ 0,02	0,1 $\pm$ 0,31	0,05 $\pm$ 0,22

Categorías taxonómicas	2016 N=18	2017 N=20	2018 N=20	2020 N=20
Familia Cepolidae				
<i>Coryda alauda</i> /ED Cuba Central y Oriental, NR	-	0,01±0,02	-	0,01±0,02
<i>Hemitrochus</i> sp., NR	-	0,02±0,05	0,12±0,31	0,03±0,04
<i>Euclastaria euclasta</i> /EN, NR	0,17±0,51	0,05±0,22	0,25±0,44	0,2±0,41
Orden Systellommatophora				
Familia Veronicellidae				
<i>Veronicella</i> cf. <i>cubensis</i> /EN, NR	0,06±0,24	0,05±0,22	0,1±0,45	-
Riqueza	14	14	13	12
Densidad Total	8,08±8,41	6,03±4,92	3,90±3,90	6,48±5,25

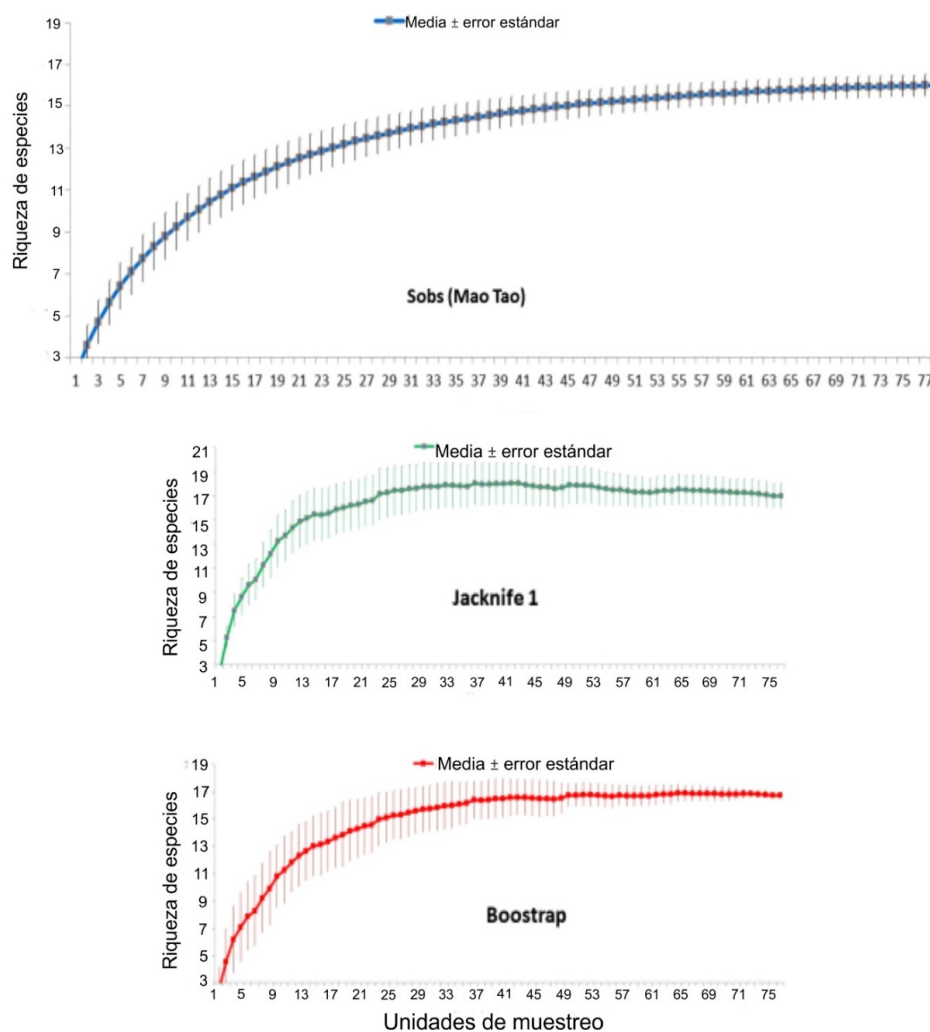


FIGURA 2. Curvas de acumulación de especies del ensamble de moluscos terrestres del bosque semideciduo Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, Cuba. Se muestran la riqueza observada (Sobs) y las estimaciones dadas por Jackknife 1 y Bootstrap respectivamente, con su desviación estándar.

FIGURE 2. Species accumulation curves of landsnails assemblage of semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, Cuba. It shows observed richness (Sobs) and their estimators Jackknife 1 and Bootstrap, with their standard deviation.

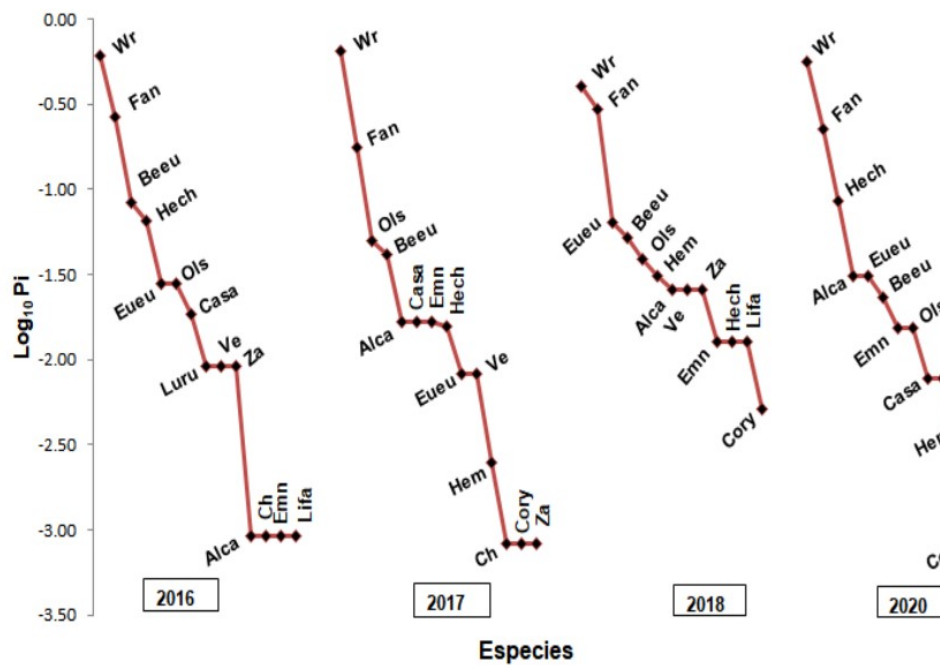


FIGURA 3. Curvas de rango-abundancia del ensamble de moluscos terrestres del bosque semideciduo Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, en diciembre del 2016, 2017 y 2018 y enero del 2020. Especies: Alca: *Alcacia camagüeyana*; Wr: *Wrightudora obesa*; Ch: *Chondropoma confertum*; Cory: *Coryda alauda*; Fan: *Farcimen najazaense*; Beeu: *Bermudezia eurystoma*; Hech: *Heterocoptis chorrillensis*; Hem: *Hemitrochus* sp.; Ols: *Oleacina solidula*; Casa: *Caracolus sagemon*; Eueu: *Euclastaria euclasta*; Emn: *Emoda najazaensis*; Ve: *Veronicella cubense*; Za: *Zachrysia auricoma*; Lifa: *Liguus fasciatus*; Luru: *Lucidella rugosa*.

FIGURE 3. Rank abundance curves of landsnails assemblage of semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, in December 2016, 2017, 2018 and in January 2020.

TABLA 2. Frecuencia total de individuos por tipo de sustrato y estrato de las especies más abundantes de los moluscos terrestres del bosque semideciduo de Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, en diciembre del 2016, 2017 y 2018 y en enero del 2020. Estratos: 1: 0 m; 2: 0,1-0,5 m; 3: 0,51-1,0 m; 4: 1,1-2,0 m; 5: >2,0 m.

TABLE 2. Total frequency of individuals in each substrate and strata of the most abundants land snails of semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, in December 2016, 2017, 2018 and in January 2020. Strata: 1: 0 m; 2: 0.1-0.5 m; 3: 0.51-1.0 m; 4: 1.1-2.0 m; 5: >2,0 m.

Especies	Sustratos				Estratos				
	Hojarasca	Rocas	Tronco	Rama	1	2	3	4	5
<i>Farcimen najazaense</i>	77	25	-	-	94	8	-	-	-
<i>Bermudezia eurystoma</i>	1	20	1	-	15	7	-	-	-
<i>Wrightudora obesa</i>	179	109	43	5	209	86	19	19	3
<i>Heterocoptis chorrillensis</i>	-	23	-	1	-	21	3	-	-
<i>Oleacina solidula</i>	10	4	-	-	14	-	-	-	-
<i>Euclastaria euclasta</i>	11	2	-	-	12	1	-	-	-

Según los resultados del análisis de correspondencia canónico (Fig. 5), *F. najazaense* se ordenó en el extremo positivo del eje 1, mostrando preferencias por sitios con abundante hojarasca (hoj), alta cobertura del suelo (sue) y densidad del follaje en los estratos más bajos (f1 y f2). *Oleacina solidula*, aunque con una influencia menos marcada por variables estructurales por su cercanía a la

ordenación muy cercana al origen de ambos ejes, es más afín a sitios con sombra, dado por la relación más estrecha que muestra por parcelas con alta cobertura del suelo (sue) y del dosel (dos) y de la densidad del follaje en los estratos más bajos (f1 y f2), así como con abundante hojarasca, al igual que *F. najazaense*.



FIGURA 4. Moluscos terrestres del bosque semideciduo de Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa. *Wrightudora obesa* sobre roca (A), en hojarasca (B), sobre tronco del árbol Yaya (*Oxandra lanceolata*) (C). *Bermudezia eurystoma* sobre roca (D). *Heterocoptis chorrillensis* sobre roca (E). *Farcimen najazaense* en hojarasca (F).

FIGURE 4. Land snails of the semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa. *Wrightudora obesa* on rock (A), on litter (B), on the trunk of the tree Yaya (*Oxandra lanceolata*) (C). *Bermudezia eurystoma* on rock (D). *Heterocoptis chorrillensis* on rock (E). *Farcimen najazaense* on litter (F).

En cambio *H. chorrillensis* y *B. eurystoma* mostraron mayor preferencia por sitios con alta dispersión de árboles (dis) y con abundancia de árboles de poco diámetro del tronco (S), y en una menor medida por la alta abundancia de rocas (roc). *Wrightudora obesa* se ordenó en la parte negativa de ambos ejes, estando más influenciada por la abundancia de árboles de diámetro medio (A y B), alta coberturas de rocas (roc) y densidad del sotobosque (ram).

DISCUSIÓN

En este artículo se caracteriza por primera vez el ensamblaje de moluscos terrestres de Monte Quemado, en Sierra del Chorrillo. Con respecto a otras localidades en Cuba, con extensión y hábitats similares, la riqueza de Monte Quemado muestra un valor parecido o menor, como por ejemplo los mogotes de El Valle de Viñales con 38 especies (Hernández *et al.*, 2021), las Alturas de Fomento en Sancti Spiritus con 26 especies (Pérez-Silva *et al.*, 2010), el Cerro de Yaguajay, Banes, Holguín con 22 especies (Franke y Fernández-Velázquez, 2019), Escaleras de Jaruco, Mayabeque (Hernández y Reyes-Tur, 2013) y la Silla de Romano, Cayo Romano (Hernández *et al.*, 2014), ambas con 21 especies. En

la Isla de La Juventud están las localidades de Sierra de Bibijagua con 16 especies (Herrera-Uría, 2016), Sierra de Caballos y Sierra de las Casas, ambas con 14 especies (Espinosa y Ortea, 1999).

Las curvas de acumulación de especies tienden a formar una asíntota, lo cual sugiere que se logró inventariar gran parte de la malacofauna viva presente y que con un mayor esfuerzo de muestreo en estas elevaciones la probabilidad de encontrar más especies es baja. No obstante, la riqueza del ensamblaje de moluscos terrestres pudiera ser mayor, ya que sólo se muestreó en la época poco lluviosa. La probabilidad de detección de algunas especies en esta época es menor, debido a la disminución de la humedad. La mayoría de las especies se refugian en microhábitats climáticos como en hendiduras en rocas o enterrados en el suelo (Moreno-Rueda, 2007), donde son por demás difíciles de encontrar.

Para el inventario de especies se tuvo en cuenta no solo las especies vivas sino también aquellas cuya evidencia de su presencia es sólo conchas vacías, dado que estas indican la presencia y abundancia de una especie determinada o de la riqueza de una comunidad (Sólymos *et al.*, 2009b) y permiten estimados más precisos (Albano *et al.*, 2015). En el presente estudio, al incluir las conchas vacías, se

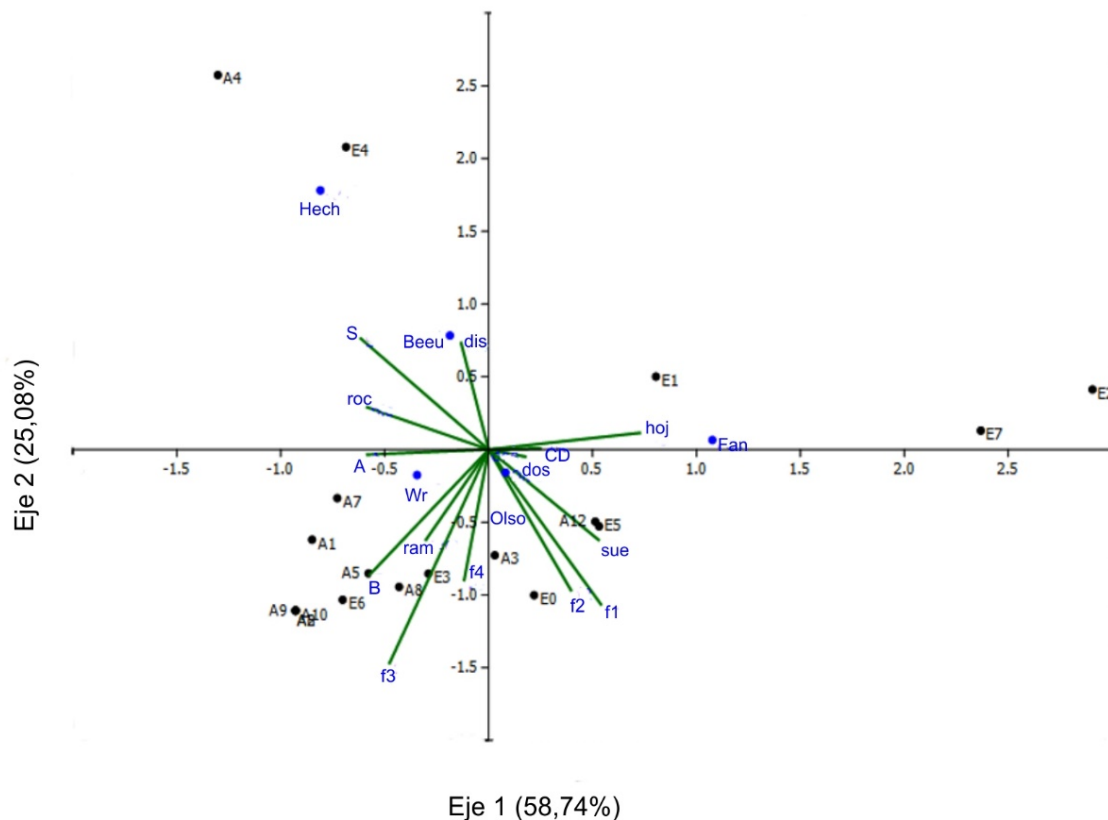


FIGURA 5. Diagrama de ordenación del análisis de correspondencia canónico de la densidad promedio de tres años (2016, 2017 y 2018) de las cinco especies dominantes de moluscos terrestres (puntos azules) del bosque semideciduo de Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, contra las variables de estructura del hábitat (líneas verdes). Parcelas (punto negro) Loma Equino de E1-E7 y Vereda Ancoli de A1-A10 y A12. Especies: **Wr**: *Wrightudora obesa*; **Fan**: *Farcimen najazaense*; **Beeu**: *Bermudezia eurystoma*; **Hech**: *Heterococtis chorrillensis*; **Olso**: *Oleacina solidula*. Variables del hábitat: **ram**: densidad del sotobosque; **dis**: dispersión de árboles; densidad del follaje a las alturas de **f1**= 0-0,3 m, **f2**= 0,3-1 m, **f3**= 1-2 m y **f4**= 2-3 m; **dos**: cobertura del dosel; **sue**: cobertura del suelo; **pie**: cobertura de roca; **hoj**: profundidad de hojarasca; Número de árboles con diámetro a la altura del pecho: 3 cm < **S** ≤ 8 cm; 8 cm < **A** ≤ 15 cm; 15 cm < **B** ≤ 23 cm; 23 cm < **CD** ≤ 53 cm.

FIGURE 5. Ordination diagram of the canonical correspondence analysis of average density of three years (2016, 2017 and 2018) of the five most dominants land snails (blue points) of semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Najasa, against habitat structural variables (green lines). Plots (black points) Loma Equino from E1-E7 and Vereda Ancoli from A1-A10 and A12. Habitat structure variables: **ram**: undergrowth density; **dis**: tree dispersion; understory foliage volume in four height classes: **f1**: 0-0.3 m, **f2**: 0.3-1 m, **f3**: 1-2 m y **f4**: 2-3 m; **dos**: canopy cover; **sue**: ground cover; **pie**: rock cover; **hoj**: litter depth; Number of tree with diameter at breast height classes: **S**: >3 -8 cm; **A**: >8 -15 cm; **B**: > 15 - 23 cm; **CD**: > 23 - 53 cm.

incrementó el listado en cinco especies. La proporción de especies registradas sólo con conchas (23,8 % del total) es mayor que la reportada para un estudio en el Norte de Italia donde para 14,5 % de las especies su evidencia de presencia es únicamente por conchas (Albano *et al.*, 2015). En cambio, en otros inventarios el número de estas especies presentes sólo por conchas sobrepasa el 40 % (Schilthuizen *et al.*, 2003; Rundell y Cowie, 2003; Örstan *et al.*, 2005).

Para el APRM Sierra del Chorrillo, el número de especies registradas se incrementó de 12 hasta 26, convirtiéndose en una de las áreas protegidas con mayor riqueza y endemismo de moluscos terrestres

dentro de las 23 que conforman el sistema en la provincia de Camagüey, superada sólo por la Sierra de Cubitas con 50 especies (Espinosa y Ortea, 1999; Lomba, 2006; Barrio *et al.*, 2015) y los cayos Romano y Sabinal, con 33 y 32 especies respectivamente (Hernández *et al.*, 2014).

El ensamblaje de Monte Quemado es muy similar en estructura a otras malacocenosis estudiadas en elevaciones cársicas en Cuba, en hábitats similares. Tal es el caso de los ensamblajes en tres elevaciones cársicas de Escaleras de Jaruco, con una riqueza entre 15-19 especies por ensamblajes, densidad en la época poco lluviosa entre 3,6- 8,3 individuos/m² y

una alta dominancia de dos operculados y dos urocóptidos (Hernández y Reyes-Tur, 2013). En un bosque semideciduo en el talud en la Sierra Pan de Azúcar, Viñales se registraron 33 especies y se caracterizó por una alta dominancia de *Farcimen superbum* y muchas especies raras, y una densidad de la comunidad entre 3,90- 6,58 individuos/m² (Oliva, 2004). En la Silla de Romano, Cayo Romano el ensamblaje tuvo una menor riqueza de especies (6 y 11 especies) y densidad (2,25-4,65 individuos/m²), pero también dominaron los operculados de la familia Annulariidae (Rodríguez et al., 2006).

La comunidad de moluscos terrestres se caracterizó por pocos cambios en la riqueza y abundancia de las especies entre años. Una malacocenosis terrestre en la montaña de Puerto Rico, exhibió también una estabilidad estructural por 13 años, con pocos cambios en la riqueza de especies y en la abundancia relativa de estas (Bloch et al., 2007). Esto puede ser indicador de que no han ocurridos grandes cambios en las condiciones o los recursos bióticos y abióticos en la localidad como para que existan modificaciones en la estructura de la malacocenosis estudiada (Begon et al., 2006).

La mayor parte de las especies de Monte Quemado viven a nivel del suelo, entre la hojarasca y las piedras, al igual que otras malacocenosis en Cuba (Pérez et al., 1996; Oliva, 2004; Franke y Fernández-Velázquez, 2019; Hernández y Reyes-Tur, 2017; Pérez-Silva et al., 2010; Pereira-Miller, 2015) y en otras partes del mundo (Fontaine et al., 2007). No obstante, existen excepciones como en un bosque tropical húmedo en Puerto Rico donde la mayoría de las especies registradas fueron de hábitos arbóreos y muy pocas especies e individuos se encontraron en la hojarasca (Bloch et al., 2007). Un caso parecido se detectó en un bosque deciduo en unas colinas cársicas en Hungría donde las rocas fueron más utilizadas seguido de los troncos secos, las plantas y, por último, la hojarasca (Sólymos et al., 2009a).

El mayor uso de la hojarasca con respecto a los otros microhábitats evaluados puede deberse a que constituye un refugio climático para los gasterópodos, al disminuir la temperatura extrema y retener el agua durante semanas en períodos de pocas lluvias, incrementando la humedad (Kappes, 2005; Barrientos, 2019). Asimismo, sirve de refugio contra depredadores y proporciona alimento y sustrato para el desarrollo de otras fuentes de alimento como algas, hongos y bacterias (Kappes et al., 2006; Barrientos, 2019).

La distribución y abundancia de las especies de moluscos terrestres en el bosque semideciduo en Monte Quemado es influenciada por las variables de la estructura del hábitat. Otros estudios en Cuba muestran resultados similares para otras especies. Tales son los casos de *Polymita venusta* (Reyes-Tur,

2004), de *Macroceramus gundlachii* y *Cysticopsis naevula* (Rodríguez et al., 2006) y de *Caracolis sagemon* (Maceira, 2010).

Farcimen najazaense usan sitios con abundante hojarasca y alta cobertura del suelo, lo que está relacionado con sus hábitos de vida. Otras especies de este género exhiben conducta similar (Oliva, 2004; Pérez-Silva et al., 2010; Pereira-Miller, 2015; Hernández y Reyes-Tur, 2017). Según Espinosa y Ortea (2009), el hábitat idóneo para las especies del género *Farcimen* es en zonas umbrías, entre la hojarasca donde encuentra refugio y alimentación. La selección de *O. solidula* de sitios con sombra y abundante hojarasca, puede, de manera directa, favorecer su supervivencia, así como influir indirectamente, a que, generalmente, esos lugares son los que tienen mayor humedad, y es donde pueden abundar los caracoles de los cuales se alimentan (Espinosa y Ortea, 2009; Presley et al., 2010).

Para *H. chorrillensis* y *B. eurystoma* la abundancia de rocas fue uno de los factores de mayor importancia, coincidiendo con el gran uso que hacen de ese recurso. *Wrightudora obesa*, de acuerdo al uso amplio de sustrato y estrato que mostró, es una especie generalista, de ahí que este preferentemente en sitios con abundancia de árboles y rocas.

Otros estudios en el mundo también muestran la importancia de las variables estructurales de la vegetación para explicar la distribución y abundancia de los moluscos terrestres, así como de otras variables como las microclimáticas, topográficas, del suelo y florísticas (e. g. Alvarez y Willig, 1993; Labaune y Magnin, 2001; González-Valdivia et al., 2010; Tytar y Baidashniko, 2021). Para estudios posteriores pretendemos realizar trabajos más integrales en cuanto a tipos de variables del hábitat, tanto físico-químicas como bióticas, que permitan establecer mejores recomendaciones para el manejo de la conservación de los moluscos terrestres en el área protegida.

AGRADECIMIENTOS. Agradecemos a la administración del APRM Sierra del Chorrillo, por su apoyo logístico en todos estos años. Se agradece también a IdeaWild, al Dr. Ángel Arias Barreto, a la MSc. Isis Hernández Sosa y a Ariandy González González. Los comentarios y sugerencias de los editores y revisores anónimos permitieron mejorar ostensiblemente la primera versión del manuscrito. Este trabajo fue financiado por el servicio de encargo estatal "Monitoreo de la diversidad biológica en áreas protegidas de la provincia Camagüey" de la Unidad de Medio Ambiente de la delegación provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

REFERENCIAS

- Aguayo, C.G. y Jaume, M.L. (1954). Notas sobre el género *Emoda*. *Torreia*, 21, 3-15.
- Albano, P.G., Strazzari, G., D'Occhio, P. y Succetti, F. (2015). Field estimates of detectability and site occupancy show that northern Italy forest molluscs are spatially rare and poorly detectable. *Italian Journal of Zoology*, 82(4), 592-608. <https://doi.org/10.1080/11250003.2015.1040084>.
- Alvarez, J. y Willig, M.R. (1993). Effects of Treefall Gaps on the Density of Land Snails in the Luquillo Experimental Forest of Puerto Rico. *Biotropica*, 25(1), 100-110.
- Barrientos, Z. (2019). Demography of the land snail *Tikoconus* (*Tikoconus*) *costaricanus* (Stylommatophora: Euconulidae) in tropical low montane and premontane forests, Costa Rica *Revista de Biología Tropical*, 67(6), 1449-1460.
- Barrio, O., Hernández, M., Álvarez-Lajonchere, L. y Martínez, E. (6-10 de julio de 2015). *Biodiversidad de moluscos terrestres y fluviales en áreas secas de la provincia de Camagüey, Cuba*. (Ponencia). V Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, La Habana.
- Bauzá, M. A., y Hernández, M. (2020). Moluscos. En: Ricardo, N.E., Hidalgo-Gato, M.M. y Ley J.F. (Eds.), *Cordillera de Guaniguanico: Componentes de la Diversidad Biológica* (pp. 325-345). Editorial AMA.
- Begon, M., Townsend, C.R. y Harper, J.L. (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing.
- Berovides, V. y Alfonso, M.A. (1995). Polimorfismo visual y mortalidad en *Liguus fasciatus* (Gastropoda: Bulimulidae) de la Sierra del Chorrillo, Camagüey, Cuba. *Revista de Biología*, 9, 59-65.
- Bloch, C.P., Higgins, C.L. y Willig, M.R. (2007). Effects of large-scale disturbance on metacommunity structure of terrestrial gastropods: temporal trends in nestedness. *Oikos*, 116, 395-406.
- Borcard, D., Gillet, F. y Legendre, P. (2011). *Numerical Ecology with R*. Springer Science and Business Media.
- Bouchet, P., Rocroi J.P., Hausdorf, B., Kaim, A., Kano, Y., Nützel, A., Parkhaev, P., Schrödl, M., y Strong, E. (2017). Revised classification, nomenclator and typification of gastropod and monoplacophoran families. *Malacologia*, 61(1-2), 1-526.
- Cruz, A. (1999). Regionalización faunística 1:3 000 000 [Mapa]. En G. Oliva. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba* (p. XI.1.4). La Habana: Editorial Científico Técnica.
- 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*. UCP Print Vaasa.
- EstimateS* (8.2.0) [Programa] (2021). Recuperado de <http://www.purl.oclc.org/estimates>.
- Feinsinger, P. (2004). *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. Editorial FAN.
- Fernández, A. (1990). Ecología de *Polymita muscarum* (Gastropoda: Fruticicollidae) en la provincia Holguín. *Revista Biología*, 4(1), 3-13.
- Fernández, I. y Perera, G. (1997). The influence of some environmental factors on the distribution of the different morphs of *Liguus fasciatus sanctamariae* in Santa María, Cuba. *Malacological Review*, 30, 71-76.
- Fontaine, B., Gargominy, O. y Neubert, E. (2007). Land snail diversity of the savanna/forest mosaic in Lopé National Park, Gabon. *Malacologia*, 49(2), 313-338.
- Franke, S. y Fernández-Velázquez, A. (2019). Moluscos terrestres del cerro de Yaguajay, Banes, Holguín. *Poezana*, 509, 14-17.
- González-Valdivia, N., Ochoa-Gaona, S., Cambranis, E., Lara, O. y Pérez-Mendoza, I. (2010). Gasterópodos terrestres asociados a un paisaje agropecuario y a un referente ecológico en el sureste de México. En: Ruiz, L.J.R., Gamboa-Aguilar, J., Arriaga-Weiss S.L. y Contreras-Sánchez W.M. (Eds.), *Perspectivas en Malacología Mexicana* (pp. 90 -122). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electrónica*, 4(1), 9.
- Hernández, M., Álvarez-Lajonchere, L., Martínez, D., Maceira, D., Fernández-Velázquez, A. y Espinosa, J. (2017). Moluscos terrestres y dulceacuícolas. En Mancina C. A. y Cruz, D.D. (eds.), *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (pp. 168-195). Editorial AMA.
- Hernández, M., Barrio, O. y Bidart, L. (2014). Composición, distribución y aspectos ecológicos de los gastrópodos. En Rodríguez-Batista, D., Arias, A. y Ruiz E. (eds.), *Fauna terrestre del Archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba*. (pp. 150-167). Editorial Academia.
- Hernández, M., Bauzá, M.A., Blanco, G. y Álvarez-Lajonchere, L. (2021). Diversity of terrestrial molluscs in the Valle de Viñales, Viñales National Park, Cuba. *Tentacle*, 29, 18-20.
- Hernández, M. y Reyes-Tur, B. (2013). Composición y estructura en agregaciones de moluscos

- terrestres en el Complejo de vegetación de mogote, Escaleras de Jaruco, Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 61(4), 1769-1783.
- Hernández, M. y Reyes-Tur, B. (2017). Microhabitat use by land snail's assembly of the tropical karstic forest at Escaleras de Jaruco, Cuba. *Poeyana*, 504, 29-32.
- Hernández, M., Bauzá-Hernández, M.A., Franke, S. y Fernández-Velázquez, A. (2020). A new genus and species of cepolid from Cuba (Pulmonata, Helicoidea). *Ruthenica*, 30(3), 155-164.
- Herrera-Uría, J. (2016). A checklist of terrestrial molluscs (Mollusca: Gastropoda) from Sierra Bibijagua, Isla de la Juventud, Cuba. *Check List*, 12(5), 1-7.
- James, F.C. y Shugart, H.H. (1970). A quantitative method of hábitat description. *Audubon Field Notes*, 24, 727-736.
- Kappes, H. (2005). Influence of coarse woody debris on the gastropod community of a managed calcareous beech forest in Western Europe. *Journal of Molluscan Studies*, 71, 85-91. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyi011>.
- Kappes, H., Topp, W., Zach, P. y Kulfan, J. (2006). Coarse woody debris, soil properties and snails (Mollusca: Gastropoda) in European primeval forests of different environmental conditions. *European Journal of Soil Biology*, 142, 139-146. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2005.12.003>.
- Labaune, C. y Magnin, F. (2001). Land snail communities in mediterranean upland grasslands: The relative importance of four sets of environmental and spatial variables *Journal of Molluscan Studies*, 67, 463-474.
- Lomba, A. (2006). Moluscos terrestres y fluviales. En Díaz, L., Alverson, W.S., Barreto, A. y Wachter, T. (Eds.), *Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas*. (pp. 44-45). Rapid Biological Inventories Report 08. The Field Museum.
- Maceira, D. (1999). Ampliación de ámbito para moluscos terrestres en Cuba Oriental. *Biodiversidad de Cuba Oriental*, 3, 15-20.
- Maceira, D. (2010) *Variación estacional de la densidad poblacional, patrón de actividad y uso del hábitat de Caracolus sagemon (Mollusca: Camenidae) en la Reserva Ecológica Siboney-Juticí*. [Tesis de Doctorado. Universidad de Alicante, España].
- Moreno-Rueda, G. (2007). Refuge selection by two sympatric species of arid-dwelling land snails: Different adaptive strategies to achieve the same objective. *Journal of Arid Environments*, 68, 588-598. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.08.004>.
- Noon, B.R. (1981). Techniques for sampling avian habitats. En: Capen, D.E. (ed.), *The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitat*. USDA Forest Service Technical Report RM.
- Oliva, W. (2004) *Variación en las comunidades de moluscos terrestres de la Sierra Pan de Azúcar, Viñales*. (Tesis de Maestría. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana).
- Örstan, A., Pearce, T.A. y Welter-Schultes, F. (2005). Land snail diversity in a threatened limestone district near Istanbul, Turkey. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28(2), 181-188.
- Past (3.25) [Programa] (2001). Recuperado de <http://www.toyen.uio.no/~ohammer/past>.
- Pereira-Miller, F.J. (2015). Inventario de los moluscos terrestres de Boquerones, Ciego de Ávila, Cuba. *Revista Peruana de Biología*, 22(2), 239-245.
- Pérez, A.M., Villaseca, J.C. y Zione, N. (1996). Sinecología básica de moluscos terrestres en cuatro formaciones vegetales de Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 44(1), 133-146.
- Pérez-Silva, J.B., Orozco, A., y Cañizares, M. (2010). Los Moluscos terrestre de la Reserva Florística Manejada "Lomas de Fomento". Sancti Spiritus. Cuba. *Revista Infociencia*, 14(2), 1-12.
- Presley, S.J., Willig, M.R., Bloch, C.P., Castro-Arellano, I., Higgins, C.L. y Klingbeil, B. T. (2010). A Complex Metacommunity Structure for Gastropods Along an Elevational Gradient. *Biotropica*, 1-9. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00727.x>.
- Puig-Montejo, A., Jiménez Moreno, D., Sánchez Céspedes, D, Lake Barragan, J.J., Abad Cambas, G., Rodríguez Benítez, A.M. y Borges Rodríguez, M. (2015). Plan de manejo del área protegida de recursos manejados Sierra de Chorrillo. 2015-2019. Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna.
- Reyes-Tur, B. (2004) *Ecología y biología reproductiva de Polymita venusta (Gmelin, 1792) (Mollusca: Gastropoda)*. [Tesis de doctorado. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba].
- Rodríguez-Batista, D., Bidart, L. y Martínez, M. (2006). Aspectos ecológicos de las comunidades de moluscos, reptiles y aves del bosque semideciduo de Cayo Romano, Cuba. *CUBAZOO*, 15, 57-65.
- Rundell, R.J. y Cowie, R.H., (2003). Preservation of species diversity and abundances in Pacific island land snail death assemblages. *Journal of Conchology*, 38, 155-163.
- Schilthuizen, M., Chai, H.N. y Kimsin, T.E. (2003). Abundance and diversity of land-snails (Mollusca: Gastropoda) on limestone hills in Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 51(1), 35-42.
- Sei, M., Robinson, D.G., Geneva, A.J. y Rosenberg, G. (2017). Doubled helix: Sagdoidea is the overlooked sister group of Helicoidea (Mollusca:

- Gastropoda: Pulmonata). *Biological Journal of the Linnean Society*, 20, 1-32.
- Sólymos, P., Farkas, R., Kemencei, Z., Páll-Gergely, B., Vilisics, F., Nagy, A., Kisfalics, M. y Hornung, E. (2009a). Micro-habitat scale survey of land snails in dolines of the Alsó-hegy, Aggtelek National Park, Hungary. *Mollusca*, 27(2), 167-171.
- Sólymos, P., Kemencei, Z., Páll-Gergely, B., Farkas, R., Vilisics, F. y Hornung, E. (2009b). Does shell accumulation matter in micro-scale landsnail surveys? *Malacologia*, 51(2), 389-393.
- Torre, C. de la. y Bartsch, P. (1938). The Cuban operculate land shells of the Subfamily Chondropominae. *Proceedings of the United States National Museum*, 85, 193-423.
- Torre, C. de la y Bartsch, P. (1941). The Cuban operculate land mollusks of the family Annulariidae. *Proceedings of the United States National Museum*, 89, 131 -385.
- Torre, C. de la. y Bartsch, P. (2008). *Los moluscos terrestres cubanos de la familia Urocoptidae*. La Habana: Editorial Científica Técnica. Ruth Casa Editorial.
- Torre, C. de la., Bartsch, P. y Morrison, J.P.E. (1942). The cyclophorid operculate land mollusks of America. *Bulletin of the United States National Museum*, 181(2), 1-306.
- Tytar, V. y Baidashniko, O. (2021). Associations between habitat quality and body size in the carpathian-podolian land snail *Vestia turgida*: species distribution model selection and assessment of performance. *Zoodiversity*, 55(1), 25-40. <https://doi.org/10.15407/zoo2021.01.025>
- Valdés, G., Berovides, V. y Milera, J.F. (1986). Ecología de *Polymita picta roseolimbata* Torre 1950, en la región de Maisí, Cuba. *Ciencias Biológicas*, 15, 77-93.

ANEXO 1. Datos georreferenciados y altitud (msnm) de las 20 parcelas de muestreo de los moluscos terrestres del bosque semideciduo en Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Camagüey, Cuba. Sistema de referencia WGS84.

ANNEX 1. Georeferenced data and altitude (masl) of the 20 sampling plots of terrestrial mollusks of the semideciduous forest in Monte Quemado, Sierra del Chorrillo, Camagüey, Cuba. Reference system WGS84.

Parcela	Longitud	Latitud	Altitud
Equino 0	-77.7192	21.0155	160
Equino 1	-77.7181	21.0135	180
Equino 2	-77.7171	21.0126	200
Equino 3	-77.7167	21.0103	220
Equino 4	-77.7156	21.0083	200
Equino 5	-77.7151	21.0057	180
Equino 6	-77.7164	21.004	160
Equino 7	-77.7173	21.0055	140
Ancoli 1	-77.7188	21.0171	160
Ancoli 2	-77.7162	21.016	160
Ancoli 3	-77.7144	21.016	160
Ancoli 4	-77.7118	21.0171	180
Ancoli 5	-77.7089	21.0164	200
Ancoli 6	-77.7068	21.016	210
Ancoli 7	-77.705	21.0165	210
Ancoli 8	-77.7032	21.0167	210
Ancoli 9	-77.7028	21.0193	220
Ancoli 10	-77.702	21.0179	200
Ancoli 11	-77.701	21.017	160
Ancoli 12	-77.7047	21.0201	210