



Tecnociencia, Vol. 22, N° 1: 48-65
enero-junio 2020

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE MOLUSCOS TERRESTRES EN UN BOSQUE SEMICADUCIFOLIO DEL PARQUE NACIONAL DARIÉN, SERRANÍA DEL PIRRE, DARIÉN.

¹Alonso Santos Murgas; ²Solángel G. Gordón ³Enrique Medianero; ⁴Arnold Russell.

^{1,2,4}Universidad de Panamá; Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología. ³Departamento de Ciencias Ambientales

E-mail: santosmurgasa@gmail.com; solangel132124@gmail.com; medianero@yahoo.com; arnoldrussell25@gmail.com.

 orcid.org/0000-0001-9339-486X

RESUMEN

Por primera vez se realiza en el Parque Nacional Darién, Provincia de Darién el inventario, identificación y clasificación de moluscos terrestres asociados a distintos sustratos (troncos, tallos, hojas, suelo, musgos, hojarasca y ramas). En el cual se colectaron 10 especies en (41 especímenes), agrupados en tres órdenes. Se colectaron 9 especies en (35 especímenes) dentro del Parque y cinco especies (seis individuos) fuera del mismo, siendo *Labyrinthus otis orthorhinus* con mayor número de especímenes encontrados con 10 individuos, seguido de *Drymaeus mesembrinus sulphureus* con siete.

PALABRAS CLAVES

Moluscos Bioindicadores, caracoles terrestres, sustratos, diversidad, zona de amortiguamiento.

ABSTRACT

For the first time, the inventory, identification and classification of land molluscs associated with different substrates (trunks, stems, leaves, soil, mosses, leaf litters and branches) is carried out in Darien National Park, Province of Darien. In which 10 species were collected in (41 specimens), grouped into three orders. Nine species were collected in (35 specimens) in the Park and five species (six individuals) outside the Park areas. 10 individuals of *Labyrinthus otis orthorhinus* represented the highest number of specimens found, followed by *Drymaeus mesembrinuseus* with seven.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF TERRESTRIAL MOLLUSKS (LAND SNAILS) IN A FOREST SEMICADUCIFOLIO OF THE DARIEN NATIONAL PARK, SERRANÍA DEL PIRRE, DARIEN.

KEYWORDS

Bioindicator mollusks, land snails, substrates, diversity, buffer zone.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Darién es considerado como patrimonio de la humanidad y presenta conexiones con la Cordillera de los Andes de Colombia y la Selva del Choco Biogeográfico, podría contener más especies de este grupo (Rangel & Gamboa, 2006).

Pese a tantas alteraciones medioambientales se da una pérdida en la biodiversidad, ya sea, por deforestación o pérdida de hábitat, ejerciendo como consecuencia disminución en las especies y alterando el bosque original creando una fragmentación del área (Medina *et al.*, 2004), estos factores nocivos pueden afectar directamente a los moluscos terrestres, puesto que son susceptibles a estos cambios; por lo tanto, son considerados como indicadores de contaminación, ofreciéndonos una valiosa información, acerca de la diversidad de estos, tomando en cuenta el muestreo en los senderos dentro y fuera del parque.

El presente estudio tiene como fundamento básico la identificación y clasificación de los grupos de moluscos terrestres (Gasterópoda) presentes en un ecosistema con la categoría de bosque protegido y si

éstos presentan alguna zonación especial en cuanto a su diversidad y abundancia.

Esto se realizó debido a que los estudios sobre este grupo de moluscos en nuestro país son escasos y datan de los años 1890-1918 por lo que tiene muchos años de haberse realizados y este trabajo nos daría una idea más actualizada de este tipo de organismos que están presentes en esta zona, como están distribuidos y cuál es su estatus de su población (abundantes o escasos).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se muestrearon los moluscos terrestres, colectándose manualmente en seis zonas ubicando 12 cuadrantes de 1 m² en cada zona del parque Natural Darién, siendo 6 cuadrantes dentro del parque y 6 cuadrantes en la zona de amortiguamiento; en donde se midió 500 m para colocar los cuadrantes.

Se revisó los troncos, tallos, ramas de árboles; arbustos, hierbas, hojarasca y el suelo superficial (explorando hasta 5 cm de profundidad), siguiendo los senderos ya existentes en las zonas; se buscó tanto en la vegetación como en otros elementos del entorno (rocas, troncos caídos, podridos) todo molusco vivo o la concha que se encontró en el trascurso del recorrido.

Depositando cada ejemplar en doble bolsa de plástico de 8 kg, debidamente etiquetada con los datos de campo (fecha de colecta, localidad, sección, donde se encontró y condiciones en las que estaba el ejemplar).

Se tomó fotografías de cada especie viva en su entorno y se realizó un registro de la cantidad en cada zona para ver lo relativo a su abundancia en el área de estudio.

Los animales vivos se tuvieron que narcotizar en una solución acuosa mentolada, muerta en fijador de Bouin y preservada en alcohol etílico al 70%.

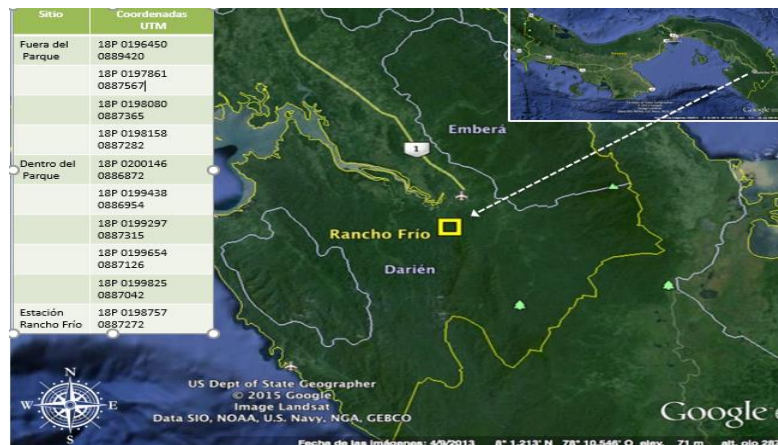


Fig. 1 Mapa y coordenadas del sitio de estudio

Las especies se separaron por familias de acuerdo con Thompson (2011).

Se realizaron análisis de diversidad, abundancia y dominancia de poblaciones de moluscos terrestres en las diferentes áreas de estudio empleando para esto los diferentes programas estadísticos para facilitar la interpretación de los resultados, así determinar si existe diferencia dentro del parque y la zona de amortiguamiento. Se utilizó el índice de Simpson (D) y Shannon (H), para prueba diversity t students, en la realización de gráficos, se empleó el gráfico de diversidad taxonómica, se utilizó el análisis de correspondencia simple, prueba de Kurskal-Walli y Mann-Whitney.

RESULTADOS

La identificación de los moluscos terrestre se realizó, tomando en cuenta la ornamentación, morfología de la concha, estructura y algunas características visibles. Utilizando fotografías, descripciones y dibujos de la literatura.

Se encontraron 41 espécimen de moluscos terrestres entre los cuales sobresalieron 7 familias, Gastrodonitidae, Bulimulidae, Helicinidae, Camaenidae, Spirixidae, Neocyclotidae y Achatinidae, las cuales se

clasificaron taxonómicamente hasta especies, estas fueron *Zonitoides* sp., *Drymaeus mesembrinus sulphureus*, *Labyrinthus otis*, *Incidostoma confusum*, *Labyrinthus otis orthorhinus*, *Drymaeus dormani*, *Euglandina euglandina striata*, *Euglandina euglandina dactylus*, *Subulina octona* y *Helicina* sp. Agrupadas en 3 órdenes Stylommatophora, Cycloneritida y Architaenioglossa, dentro de Cycloneritida se encuentra *Helicina* sp. y en el último orden se encuentra *Incidostoma confusum*.

En el cuadro N°1, se muestra la cantidad de individuos encontrados en los distintos sustratos a lo largo de los senderos dentro y fuera del parque, los cuales se clasificaron de acuerdo a donde fueron encontrados, el cual resulto muy variado en la preferencia de sustrato en *Zonitoides* sp. se observó 3 individuos uno por cada sustrato, los cuales fueron en musgo, hoja y hojarasca; siendo similar para *Euglandina euglandina striata*, excepto que no se halló en hojarasca sino en tronco; *Incidostoma confusum* se encontró 6 individuos exclusivamente en musgo, en *Drymaeus mesembrinus sulphureus* hubo 7 individuos, siendo muy heterogénea la preferencia, 2 individuos encontrados en tronco, 1 en tallo, 2 en musgo, 1 en hoja y 1 en rama; en *Euglandina euglandina dactylus* solo se encontró un individuo el cual se encontró en musgo, también en la especie *Helicina* sp. se colectó 7 individuos, resultando uno en tronco y 6 en hoja, mientras que en *Labyrinthus otis orthorhinus* se colectaron 10 individuos, mostrando mayor preferencia en tronco, ya que la mayoría fueron encontrados en este sustrato, sin embargo 2 de los 10 individuos capturados se observó uno en hoja y el otro en el suelo. Asemajándose a *Labyrinthus otis* el cual 2 especies fueron colectadas en tronco. Por último *Subulina octona* fue colectada en el suelo.

Cuadro N°1. Número de especies encontradas por sustratos

Familia	Especie	Cant.	Sustrato encontrado
Gastrodontidae	<i>Zonitoides</i> sp. Fig. 4	3	Hojarasca
			Hoja
			Musgo
Bulimulidae	<i>Drymaeus mesembrinus sulphureus</i>	7	Tallo
			Tronco
			Rama
	<i>Drymaeus dormani</i>	1	Hoja
Neocyclotidae	<i>Incidostoma confusum</i> Fig.1	6	Musgo
Camaenidae	<i>Labyrinthus otis</i> Fig. 3	2	Tronco
			Tronco
	<i>Labyrinthus otis orthorhinus</i> Fig. 2	10	Hoja
			Suelo
Spirixidae	<i>Euglandina euglandina dactylus</i>	1	Musgo
	<i>Euglandina Euglandina striata</i>	3	Musgo
			Hoja
Achatinidae	<i>Subulina octona</i>	1	Tronco
			Suelo

Cuadro N°2. Número de especies por sitio encontrados

Especie	Dentro del parque	Fuera del parque
<i>Zonitoides</i> sp.	1	2
<i>Drymaeus mesembrinus sulphureus</i> Fig. 7	7	0
<i>Drymaeus dormani</i> Fig. 9	1	0
<i>Incidostoma confusum</i>	6	0
<i>Labyrinthus otis</i>	2	0
<i>Labyrinthus orthorhinus</i>	9	1
<i>Euglandina euglandina dactylus</i> Fig. 8	1	0
<i>Euglandina euglandina striata</i> Fig. 6	2	1
<i>Helicina</i> sp. Fig. 5	6	1
<i>Subulina octona</i> Fig. 10	0	1



Fig. 1. *Incidostoma confusum*, encontrado en musgo, A. Vista ventral B. Vista dorsal.



Fig. 2. *Labyrinthus otis orthorhinus*, en: A. Hoja, B. Tronco, C. En tronco con antenas afueras.



Fig. 3. *Labyrinthus otis*, en: A. Tronco con antenas expuestas, B. En tronco podrido.



Fig. 4. *Zonitoides* sp., encontrado en: A. hoja, B. hojarasca, C. musgo.



Fig. 5. *Helicina* sp., encontrado en: A. hoja con líquenes, B. hoja, C. Tronco.



Fig. 6. *Euglandina euglandina striata*, encontradas fuera del parque. A. Vista frontal, B. Vista Dorsal

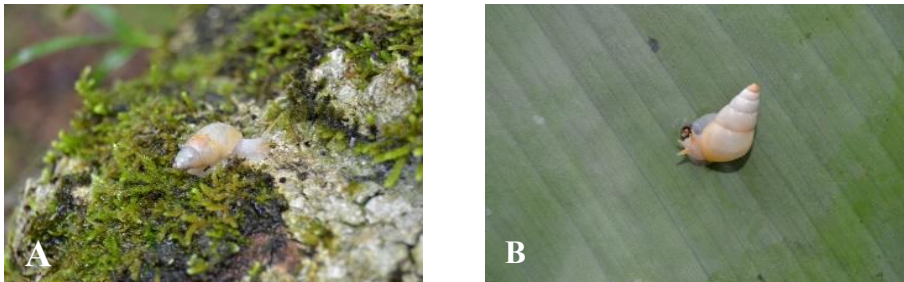


Fig.7. *Drymaeus mesembrinus sulphureus*, en: A. Musgo, B. Hoja



Fig.8. *Euglanina euglandina dactylus*, encontrada en musgos.



Fig.9. *Dryaeus dormani*, encontrada en hoja.



Fig.10. *Subulina octona*, encontrada en zona de amortiguamiento

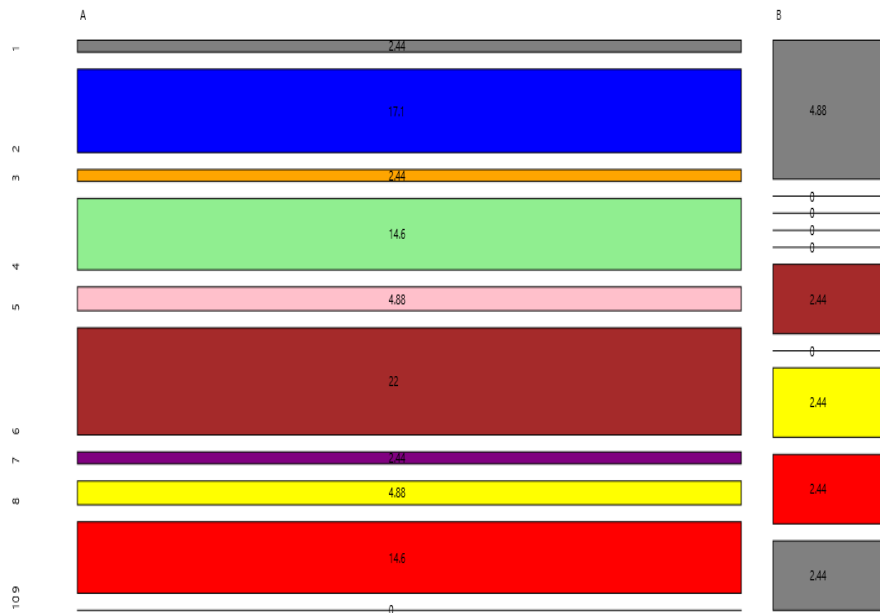


Fig.11. Número de especie por sitio encontrado en el área de estudio

En la (Fig. 11) la Columna A (porcentaje de número de individuos): dentro del parque, columna B (porcentaje de número de individuos): fuera del parque; Color gris: *Zonitoides* sp. (2.44, 4.32); azul: *Drymaeus mesembrinus sulphureus* (17.1); naranja: *Drymaeus dormani* (2.44); verde claro: *Incidostoma confusum* (14.16); rosa: *Labyrinthus otis* (4.88); marrón: *Labyrinthus otis orthothinus* (22, 2.44); purpura: *Euglandina euglandina dactylus* (2.44); amarillo: *Euglandina euglandina striata* (4.88, 2.44); rojo:

Helicina sp. (14.6, 2.44) y gris: *Subulina octona* (2.44).

Esta figura se destaca la diversidad de especies encontradas dentro y fuera del parque (área de amortiguamiento), demostrando mayor diversidad dentro del parque el cual corresponde a la columna A con un 85.38 % de incidencia de individuos, siendo la especie más abundante *Labyrinthus otis orthorhinus* con 22%, seguido de *Drymaeus mesembrinus sulphureus* con 17.1 %, mientras que *Incidostoma confusum* y *Helicina* sp. con 14.6 % cada una, *Labyrinthus otis* y *Euglandina euglandina striata* ocupan un 4.88 % y las menos diversas fueron *Zonitoides* sp., *Drymaeus dormani* y *Euglandina euglandina dactylus* con un 2.44 %.

Lo que corresponde fuera de parque la columna B con un 14.64 %, tuvo mayor prevalencia *Zonitoides* sp. con 4.88 %, seguido de *Labyrinthus otis orthorhinus*, *Euglandina euglandina striata*, *Helicina* sp. y *Subulina octona* con 2.44 % de ocurrencia. El resto de las especies no mostraron ninguna incidencia para esta área.

Las pruebas de t con los índices de diversidad para la prueba de Shannon obtenidos para los sitios del Parque Natural Darién se obtuvo que (H): 1.9076 para dentro del parque presento una varianza de 0.015819, mientras que fuera del parque (H): 1.5607, una varianza de 0.07335 dando una diversidad de t: 1.1618 con un grado de libertad de 8.797 con una p: 0.27588. Indicándonos que no existe diferencia. Para t de Simpson observamos que dentro del parque presento D: 0.17388 con una varianza de 0.00082804, en cambio para fuera del parque con D: 0.22222 con una varianza de 0.0014815 en cuanto a la diversidad t: -0.38654 con grado de libertad de 6.6859 y una p: 0.711111. Esto nos indica que no existe diferencia.

Para la prueba de Mann-Whitney, la U: 17.5, con grados de libertad de 20 y una p: 0.011. Presenta diferencia.

Kruskal-Wallis nos da una H: 6.036, una Hc de 6.505 y una p de 0.01076. Mostrándonos que existe diferencias.

Cuadro N°3. Análisis de Correspondencia Simple

Chi-square	
(Observed value)	95.024
Chi-square (Critical value)	58.124
DF	42
p-value	< 0.0001
Alpha	0.05
Total inertia:	2.318

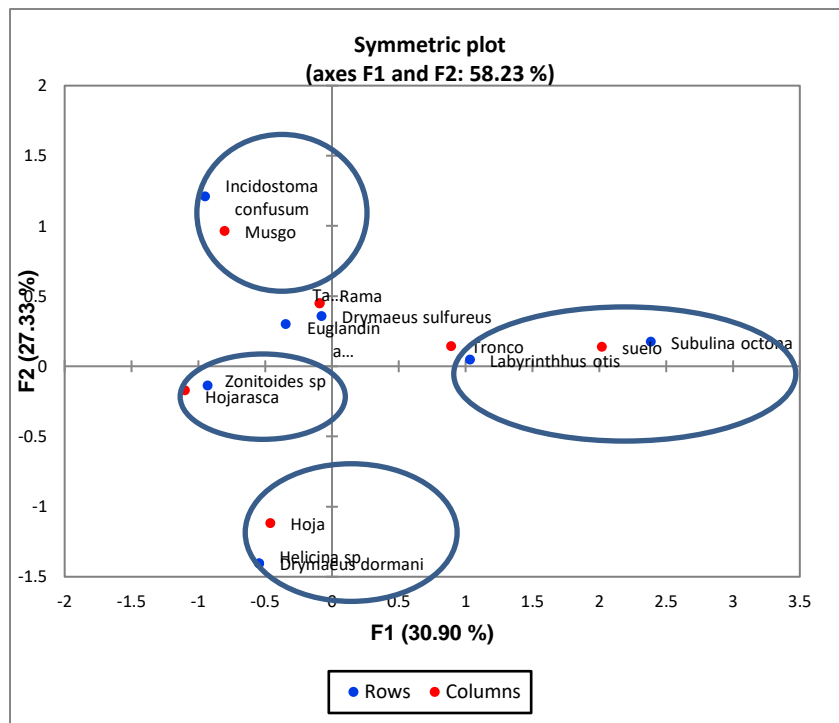


Fig.11. Análisis de Correspondencia

En este cuadro observamos un análisis de correspondencia simple donde chi cuadrado presento un valor de 95.024, con grados de libertad de 42, una probabilidad de < 0.0001 y una inercia de 2.318. El análisis de correspondencia simple se resolvió con dos factores 58.232 %.

acuerdo, nuestra probabilidad asociada nos da menor a 0.05 nos demuestra que existe una asociación de las especies con los sustratos encontrados.

En esta figura nos muestra la asociación que existe entre las especies encontradas y los distintos sustratos. En base a nuestros resultados vemos que *Incidostoma confusum* se encuentra asociado a musgo; *Euglandina euglandina* y *Drymaeus sulphureus* se asocia a tallo y rama; *Labyrinthus otis* se asocia a tronco; *Subulina octona* a suelo; *Zonitoides* sp. en hojarasca, por último, *Helicina* sp. y *Drymaeus dormani* se asocian a hoja.

DISCUSIÓN

Los gasterópodos terrestres han sido considerados como un valioso componente biótico, que permiten identificar el impacto de las condiciones del ambiente (Pérez *et al.*, 2007). La diversidad de los moluscos terrestres tiene que ver con la estabilidad del clima (Tillier, 1989). Para sobrevivir en nuevos hábitats requieren condiciones específicas, particularmente temperatura, humedad, acidez del suelo, hojarasca y compactación del suelo, condiciones que pueden afectar la morfología de las conchas (Tillier, 1981, Barrientos, 2000, Pfenninger *et al.*, 2003, Pérez *et al.*, 2006, 2008). Por lo tanto, se emplea como especies bioindicadoras de contaminación (Dallinger *et al.*, 2001, Achuba, 2008); muchas especies propagan semillas y esporas, que pueden adherirse a su moco o eliminarse en sus heces (Silva *et al.*, 2009), forman parte del reciclaje de nutrientes en los bosques (Dallinger *et al.*, 2001); son fuente de alimento para aves, culebras, ratones e invertebrados (Sazima, 1989); y son plagas agrícolas (Jennings & Barkham 1979). Estos moluscos son importantes consumidores de plantas y materia orgánica en descomposición (Bequaert & Miller, 1973). Además, se alimentan del suelo, integrando pequeñas porciones de plantas vivas o muertas, reciclando la materia orgánica al ponerla a disposición de bacterias y hongos (Naranjo, 2003).

Juegan un papel importante en la productividad de los agroecosistemas, no solo como plagas o vectores patógenos, sino también como benefactores por su capacidad de alterar el ambiente superficial y edáfico en el cual se desarrollan las plantas (Lavelle *et al.*, 1994).

Transmiten enfermedades tanto a las personas como a los animales domésticos (Barrientos, 2010). Debido a que participan en el ciclo de vida de parásitos de importancia médica y veterinaria.

Según nuestro estudio existe una asociación entre el sustrato que prefieren los moluscos terrestres, ya que los factores bióticos y abióticos desempeñan un gran papel en el hábitat en el cual se desarrolla el animal, por lo cual es necesario estudiar la preferencia del animal ante la combinación de dos o más factores, así como sus interacciones, la preferencia es consecuencia del comportamiento del organismo y su expresión es la elección, y esta puede ser activa o pasiva. La elección activa se manifiesta cuando el organismo aparece asociado con mayor frecuencia de la esperada a un determinado hábitat, cuando simultáneamente concurren tanto la oportunidad de elegir, como la de optar por la alternativa de la misma. De lo contrario, cuando es pasiva intervienen otros factores que restringen la capacidad de elección del organismo.

En el género *Drymaeus*, hay varias especies con hábitos arborícolas de la familia Bulimulidae (Naranjo, 2003), en el género *Euglandina*, también presenta hábitos arborícolas se han reportado para México y Centroamérica, generalmente los moluscos que viven en suelo presentan una concha de un solo color, sin embargo, las que son arborícolas presentan patrones de coloración de líneas o manchas alargadas.

La hojarasca y el humus puede proporcionar un clima adecuado, refugio y alimento para diversas especies, lo cual puede afectar su distribución (Correa *et al.*, 2009).

Varias especies estivan en las ramas de arbustos, bajo piedras, en huecos de rocas de caliza (Naranjo, 2003). Sin embargo, *Subulina octona* su estado natural estaba restringida a África y América, pero se ha extendido por el comercio a las Indias del Este. Sin duda es uno de los moluscos tropicales más extendido y adaptable (Pérez & López, 2003), pudiéndose adaptar a cualquier tipo de formaciones vegetales tanto áreas perturbadas o asentamiento humano. Esta especie han sido transportada por acción humana debe ser objeto de estudio detallado, pondría ser evidencia el grado de sustitución de la fauna nativa por exótica y la degradación de los ambientes naturales (Pérez *et al.*, 2007).

Coincidimos con las especies reportadas por Pilsbry en 1926 y 1930, sin embargo, son pocas si la comparamos.

A diferencia de Correa *et al.*, 2017 que realizaron la diversidad de moluscos y zoogeografía en Tamaulipas, México el cual encontraron 18 familias, distribuidas en 46 especies y 31 géneros; las familias más numerosas en su estudio fueron Spiraxidae con 10 y Helicinidae, Orthalicidae y Polygyridae todas con siete especies, mientras que el nuestro se encontró siete familias en ochos especies y siete géneros; la familia más numerosa fue Camaenidae con 12 individuos, seguida de Bulimulidae ocho, Helicinidae siete, Neocyclotidae seis, Spirixidae cuatro, Gastrodontidae tres y Achatinidae con una cada una.

El bosque no presenta un grado alto de perturbación, pero la deforestación que se asocia a la expansión de las actividades humanas, produce espacios abiertos, con ámbitos de temperaturas y humedad más amplios (Nebel, 1999), lo que favorece a unas especies (en Costa Rica probablemente favorezca a subulínidos y a habitantes el bosque tropical seco) y desfavorecen a otras (en Costa Rica las especies que probablemente se desfavorezcan más son las que viven en bosques bien constituidos tales como los géneros *Leptarionta*, *Labyrinthus* y *Cryptostrakon* entre otras) (Lundholm, 2006, Clergeau *et al.*, 2006; Shochat *et al.*, 2006).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Fondo Darién por financiar la investigación; a Fundación NATURA por la administración de dichos fondos; al Colegio de Biólogos de Panamá (COBIOPA), administración 2013 y al Grupo para la Educación y el Manejo Ambiental Sostenible (GEMAS) por la ejecución del proyecto (2014-2017) en el Parque Nacional Darién, Panamá. Al director, administrativos y todo el personal de Guardaparques del PND (MiAmbiente) por la gestión de permisos de colecta y hospedaje en la Estación de Rancho Frío.

REFERENCIAS

Achuba, F. 2008. African land snail *Achatina marginatus*, as bioindicator of environmental pollution. North- West J. Zoo. 4: 1-5.

Barrientos, Z. 2010. Los moluscos terrestres (Mollusca: Gastropoda) de Costa Rica: clasificación, distribución y conservación. *Rev. Biol. Trop.* 58 (4): 1165-1175

Barrientos, Z. 2005. Moluscos terrestres de los páramos de Costa Rica, p. 501-509. In M. Kapelle & S.P. Horn (eds.). *Páramos de Costa Rica*. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica.

Barrientos, Z. 2000. Populations dynamics and spatial distribution of the terrestrial snail *Ovachlamys fulgens* (Stylommatophora: Helicarionidae) in a tropical environment. *Rev. Biol. Trop.* 48: 71-87.

Bequaert, J. C. y W. B. Miller. 1973. The mollusks of the arid Southwest, with an Arizona check list. The University of Arizona Press, Tucson. 271 p

Breure, A.S.H.1979. Systeatics, Phylogeny and Zoogeography of Bulimulinae (Mollusa) *Zool. Verh.*,168,217p.

Clergeau, P., J. Jokimäki, R. Snep. 2006. Using hierarchical levels for urban ecology. *Trends Ecol. Evol.* 21: 660-661.

Correa, A.S., Rodríguez, R.C, Venegas, C., Horta, J.V., Barrientos, L., Rodríguez, J. 2017. Diversidad y zoogeografía de los moluscos terrestres de la sierra de Tamaulipas, México. *Acta zoológica Mexicana* (n.s.), 33(1), 76-88.

Correa, A.S., Strenth, N.E., Rodríguez, R.C, Horta, J.V. 2009. Análisis ecológico básico de los gastrópodos terrestres de la Región Oriental de San Luis Potosí, México. *Acta Zool. Mex* vol.25 no.1 Xalapa abr. 2009.

Dallinger, R., B. Berger, R. Tribskorn-Köhler. 2001. Soil biology and ecotoxicology, p. 489-525. In G.M. Barker (ed.). *The biology of terrestrial mollusks*. CABI, Nueva York, EEUU.

Jennings, T.J., Barkham, J.P. 1979. Litter decomposition by slugs in mixed deciduous woodland. *Holarctic Ecol.* 2: 21-29.

Lavelle, P., M. Dangerfield, C. Fragoso, V. Eschenbrenner, D. López-Hernández, B. Pashanasi & L. Brussaard. 1994. *The relationship*

between soil macrofauna and tropical soil fertility. Pp. 137-169. En: P.L. Wooster & M.J. Swift (eds.). *The biological management of tropical soil fertility*. John Wiley & Sons, Chichester.

Lundholm, J.T. 2006. How novel are urban ecosystems? *Trends Ecol. Evol.* 21: 659-660.

Medina, A., Harvey, C., Sánchez, D., Vilchez, S., Hernández, B. 2004. Diversidad y composición de Chiropteros en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. *Encuentro*, (68), 24-43.

Naranjo, E. 2003. Moluscos continentales de México: Terrestres. *Rev. Biol. Trop.* 51: 483-493.

Nebel, B.J. 1999. *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. Prentice Hall, México D.F., México.

Pérez, A.M., M. Sotelo, F. Ramírez, I. Ramírez, A. López & I. Siria. 2006. Conservación de la biodiversidad en sistemas agropastoriles de Matiguás y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). *Ecosistemas* 15: 125-14.

Pérez A.M, Sotelo M, Siria I, Alkemade R, Aburto L. 2007. Developing a species based model for biodiversity assessment in an agricultural landscape in Nicaragua. *Gaia*, 8: 1-54

Pérez, A.M., M. Sotelo, I. Arana, A. López. 2008. Diversidad de moluscos gasterópodos terrestres en la región del Pacífico de Nicaragua y sus preferencias de hábitat. *Rev. Biol. Trop.* 56: 317-332.

Pérez, A.M., López, A.S. 2003. Listado de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua. *Rev. Biol. Trop.* 51 (Suppl. 3): 405-451, 2003

Pérez, A.M, Vilaseca, J., Zione, N. 1996. Sinecología básica de moluscos terrestres en cuatro formaciones vegetales de Cuba. *Rev. Biol. Trop.* 44(1): 133-146.

Pilsbry, H. 1926. The Land Mollusks of the Republic of Panama and the Canal Zone. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* Vol. 78 (1926), pp. 57-126

Tecnociencia, Vol. 22, N°1

Pilsbry, H. 1930. Results of the Pinchot South Sea Expedition: II. Land Mollusks of the Canal Zone, the Republic of Panama, and the Cayman Islands. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia Vol. 82 (1930), pp. 339-354

Pfenninger, M., A. Eppenstein, F. Magnin. 2003. Evidence for ecological speciation in the sister species *Candidula unifasciata* (Poiret, 1801) and *C. rugosiuscula* (Michaud, 1831) (Helicellinae, Gastropoda). Biol. J. Linn. Soc. 79: 611-628.

Rangel, L.J., J. Gamboa. 2006. Listado preliminary de gasteropodos terrestres de "Boca del cerro", Tenosique, Tabasco, Mexico, Kuxulkab' Revista de divulgación.UJAT.v.9, n22, 51-56.

Sazima, I. 1989. Feeding behavior of the snail-eating snake *Dipsas indica*. J. Herpetol. 23: 464-468.

Shochat, E., P.S. Warren, S.H. Faeth. 2006. Future directions in urban ecology. Trends Ecol. Evol. 21: 661-662.

Tillier, S. 1981. Clines, convergence and character displacement in New Caledonian *diplommatinids* (land prosobranchs). Malacologia 21: 177-208.

Tillier, S. 1989. Comparative morphology, phylogeny and classification of land snails and slugs (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) Malacologia, 30 (1989), pp. 1-303

Recibido octubre de 2019, aceptado de diciembre 2019.