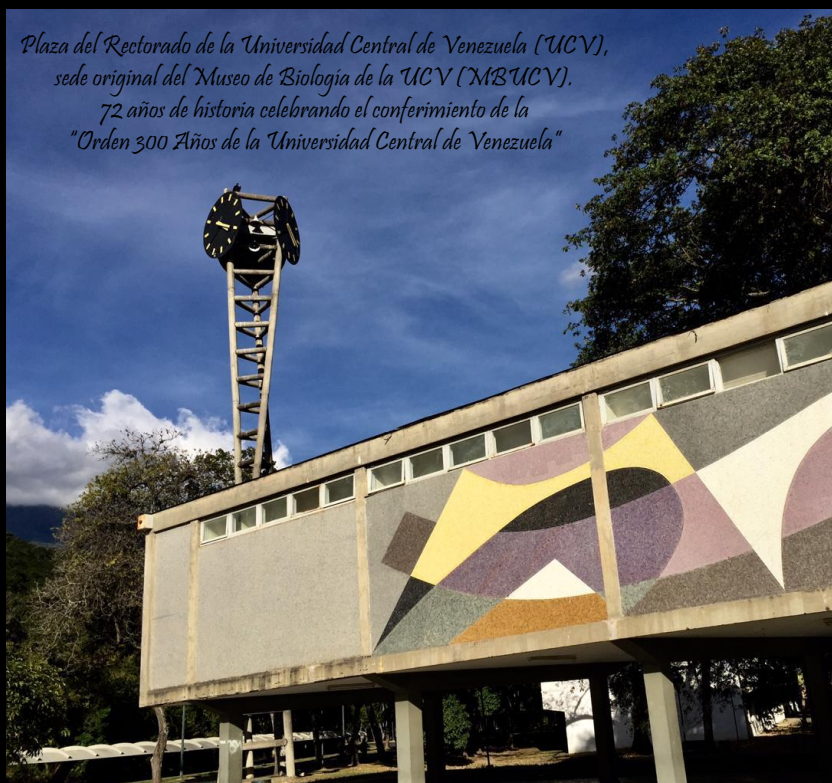


ACTA BIOLOGICA VENEZUELICA

Fundada en 1951

http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv/index



*Plaza del Rectorado de la Universidad Central de Venezuela (UCV),
sede original del Museo de Biología de la UCV (MBUCV).
72 años de historia celebrando el conferimiento de la
"Orden 300 Años de la Universidad Central de Venezuela"*

**VOL. 42
N° 2**

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL

PORTADA

Plaza del Rectorado de la Universidad Central de Venezuela (UCV), sede original del Museo de Biología de la UCV (MBUCV). En sus 72 años de historia, el MBUCV celebra el conferimiento de la “Orden 300 Años de la Universidad Central de Venezuela”, mención preservación medioambiental, con la cual se ha enaltecido a una dependencia del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET), que siempre ha dejado muy en alto el nombre y el prestigio de la UCV.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL



Acta Biologica Venezuelica

VOLUMEN XLII No. 2 JULIO-DICIEMBRE 2022

VE ISSN 001-5326 Depósito Legal 195102DF414

Publicada por el Instituto de Zoología y Ecología Tropical,
Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

Directora – Editora:

Dra. Ana Bonilla

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Editores:

Dr. Héctor López Rojas

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Dra. María Beatriz Barreto

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Dra. María Eugenia Grillet

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Dr. Juan Carlos Navarro

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV.

Dr. Antonio Machado-Allison

Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Dr. Nelson Ramírez

Instituto de Biología Experimental, UCV

INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL
Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela,
Paseo Los Ilustres, Los Chaguaramos, Caracas, Venezuela.
Apartado postal 47058 - Caracas 1041-A, VENEZUELA
Teléfono: +58-212-605.1406 Fax: +58-212- 605.1204

**MUSEO DE BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD
CENTRAL DE VENEZUELA:
“ORDEN 300 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD
CENTRAL DE VENEZUELA”, MENCIÓN PRESERVACIÓN
MEDIOAMBIENTAL**

Mercedes Salazar

Centro Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas. Curador del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela. mercedes.salazar01@gmail.com

El Consejo Universitario de la Universidad Central de Venezuela, en sesión ordinaria del día 29-03-2023 acordó concederle al Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV), la Orden “300 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA”, cumpliendo instrucciones de la ciudadana Rectora – Gran Canciller de la Orden en su MENCIÓN PRESERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL, por sus esfuerzos y el sentido de responsabilidad para provocar cambios que han permitido al ser humano, vivir en mejores condiciones, al contribuir a la construcción de una sociedad mejor, identificada con el respeto a la dignidad humana, la solidaridad, la libertad y la justicia en la que se ha trabajado por el logro de la paz.

Los logros educativos de la Universidad Central de Venezuela (UCV), basados en los principios de libertad de cátedra y de investigación, inspirados en todas las corrientes del pensamiento, han sido sin duda de gran fortaleza para el país, no obstante, los tropiezos que ha debido vencer en su agitada evolución histórica. Las celebraciones del tricentenario de su nacimiento, llenan de júbilo a la comunidad universitaria, al país y en particular a la comunidad del MBUCV que se honra y agradece al Consejo Universitario de la UCV el otorgamiento de tan preciado galardón honorífico, como valioso soporte para continuar fomentando la preservación del medio ambiente, generando una cultura de responsabilidad ambiental, la participación en la discusión y la promulgación de leyes ambientales, y seguir contribuyendo al conocimiento y la protección de la fauna nacional como patrimonio histórico, natural y cultural.

El MBUCV cumplió en el año 2022 setenta y tres años de trabajo ininterrumpido desde su fundación en 1949 por el Dr. Janis Racenis (1915-1980) y cuya sede actual se encuentra en el Instituto de Zoología y Ecología Tropical (UCV). Uno de sus miembros fundadores, Dr. Janis Roze (1926-) mantiene vínculos con el Museo de Biología y fue galardonado en el año 2016 con un Doctorado *Honoris Causa* (Pontificia Universidad Católica de Brasil) por sus aportes científicos y humanísticos.

La investigación desarrollada a lo largo de los años en el MBUCV ha impactado favorablemente el conocimiento científico de los distintos grupos que conforman la fauna venezolana. El MBUCV protege y custodia un patrimonio nacional y un acervo científico que proporciona apoyo a la comunidad académica nacional e internacional en materia de investigación científica, docencia, formación de profesionales, cumpliendo así las funciones sustantivas de nuestra máxima casa de estudios en beneficio de la sociedad. Esta incesante labor para cumplirse cabalmente, precisa de incorporación de personal, asignación presupuestaria, y reposición de equipos e insumos.

Nuestro agradecimiento muy especial al Dr. Ventura Echandía Liendo, Decano de la Facultad de Ciencias, por promover la postulación del MBUCV ante el Consejo de la Orden 300 años de la UCV. De igual forma, agradezco a todo el personal que formó parte del Museo y a los actuales integrantes del MBUCV (Jefe del Centro MBUCV (2020-2023) Hedelvi Guada; los Curadores de la Colección de Mamíferos, Carmen Ferreira y Mercedes Salazar, Curadores de la Colección de Aves, Mercedes Salazar y Carmen Ferreira, Curadores de la Colección de Herpetología, Hedelvi Guada y Mercedes Salazar, Curador de la Colección de Peces, Ana Bonilla, Curador de la Colección de Crustáceos y Moluscos, Jonathan Vera y Curador de la Colección de Entomología y Arácnida, Edmundo Guerrero), quienes han trabajado con constancia y perseverancia por la conservación de nuestra extraordinaria fauna nacional y a todas las instituciones con las que hacemos alianzas por la conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad en el país.

LITERATURA CITADA

- Navas Blanco, A.J. 2021. El Rey Felipe V de España y la fundación de la Universidad de Caracas en 1721, hoy Universidad Central de Venezuela [libro electrónico] Alberto J. Navas Blanco. Caracas, Venezuela: 1ra edición digital, Ediciones de la Biblioteca EBUC-UCV. Red de Museos y Colecciones de Historia Natural de la UCV. 2013. Exhibición de la Red de Museos y Colecciones de Historia Natural, Vicerrectorado Académico, U.C.V. Caracas.
- Una Historia de Logros, IZET 50 Aniversario 1965-2015. 2015. Instituto de Zoología Ecología Tropical. Facultad de Ciencias, UCV, Caracas.

MAMÍFEROS COLECTADOS EN EL PANTEPUI DE VENEZUELA

Ricardo Guerrero

Centro de Ecología y Evolución, Instituto de Zoología y Ecología Tropical,
Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
ricardo.guerrero.ucv@gmail.com

RESUMEN

Se da la lista de las 84 especies de mamíferos observados o colectados en 36 localidades de los tepuis venezolanos, con sus medidas externas y su distribución georeferenciada. Se analizan la fauna en las distintas subregiones del Pantepui y su similitud geográfica y se da una idea del posible origen de la fauna mastológica actualmente presente en el Pantepui.

Palabras clave: Mamíferos colectados, Distribución de especies, Macizo Guayanés, Origen.

Mammals collected from the Venezuelan Pantepui

ABSTRACT

The list of the 84 species of mammals observed or collected in 36 localities of the Venezuelan tepuis is given, with their external measurements and their georeferenced distribution. The fauna in the different subregions of the Pantepui and their geographical similarity are analyzed and an idea about the possible origin of the current mastological fauna present in the Patepui is given.

Keywords: Collected Mammals, Species distribution, Macizo Guayanés, Origin.

INTRODUCCIÓN

El término Pantepui fue introducido por Mayr y Phelps (1955) en un contexto biogeográfico para explicar el endemismo y la distribución de la avifauna en las tierras altas de la Guayana, posteriormente este término fue confirmado y extendido por los mismos autores (Mayr y Phelps, 1967) en lugar del término "tableland" usado por Chapman (1939) o el de Tierras Altas de Guayana (Guiana Highlands) usado por numerosos autores para definir esta región sin embargo, como lo señalan Rull *y col.* (2019); las Tierras Altas de Guayana es un término fisiogeográfico mientras que Pantepui es un término biogeográfico.

A parte de la definición geográfica es importante delimitar la región ecológicamente, así se establecen dos bioregiones altitudinales, talud y cumbre; desde el punto de vista botánico generalmente se toma como el

límite inferior a los 1000 m s.n.m. a partir del cual comenzaría el Pantepui. Sin embargo, otros autores toman como límite inferior al correspondiente al piso mesotérmico que en la región de Guayana corresponde a los 800 m s.n.m. (ver Huber, 1987 y Rull *y col.*, 2019). En el presente trabajo se usan los límites y definiciones establecidos por Delascio *y col.* (1993) con base en criterios geográficos, geológicos y biológicos, así como los nombres venezolanos oficiales.

El primer reporte específico sobre un mamífero en el Pantepui es el de Schomburgk (1848) quien describe *Cebus olivaceus* y *Nasua vittata* (*Nasua nasua*) de la base del Roraima, aunque Tschudi (1844) describió a esta última con anterioridad con base al ejemplar colectado por Schomburgk y depositado en Berlín. Igualmente la primera especie descrita de una cumbre es del Roraima, *Rhipidomys macconnelli* descrito por De Winton (1900). Posteriormente Tate (1939) presenta el trabajo más completo sobre los mamíferos de la región de Guayana como resultado de las colectas realizadas por él al Roraima, Duida y Auyantepui y donde describe una especie y dos subespecies nuevas de este último.

Hasta el momento se han publicado varias listas de mamíferos referidas a la región de Guayana o del Pantepui (Ochoa *y col.*, 1993; Guerrero, 2000; Lim *y col.*, 2005; Lew *y col.*, 2009; Lim, 2012; Rivas y Ferrer, 2018; Lew y Lim, 2019); muchas de ellas son reiterativas y en ellas la mayoría de las especies son de las regiones bajas del Escudo Guayanés y más que especies características de la región son especies amazónicas y en estas publicaciones la distribución geográfica es muy general y/o referida a un piso altitudinal o a un Tepui, pero son pocas las publicaciones con base a ejemplares colectados por los autores y en las que se georeferencien con precisión las localidades de colecta. Por otra parte hay una serie de publicaciones referidas a una sola localidad o más generales, en las cuales se precisa con más detalle el lugar de la colecta (Tate, 1939; Sanborn, 1954; Handley, 1976; Gardner 1988, 1989; Guerrero *y col.*, 1989; Ojasti *y col.*, 1992; Ochoa y Gorzula, 1992).

En el presente trabajo se reportan los resultados de colectas realizadas en el Pantepui de Venezuela entre los años 1981 y 2008 por el autor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la recolección de los ejemplares se utilizaron trampas Sherman para un total de esfuerzo de captura de 6242 trampas/noche, trampas Tomahawk con un total de 446 trampas/noche y redes de neblina para murciélagos para un total de 4763 metros/red/noche. Además se realizaron salidas diurnas y nocturnas para la observación de ejemplares de mayor tamaño.

Todos los ejemplares fueron sexados, medidos, pesados y revisados para ectoparásitos inmediatamente después de ser capturados y guardados en alcohol etílico 70° para su posterior identificación en el laboratorio en donde fueron revisados para endoparásitos y de ser necesario el cráneo fue removido para su correcta identificación. La mayoría de los ejemplares están depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV) y algunos en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

La georeferenciación se realizó utilizando Magellan GPS 315 o Garmin Etrex VISTA Cx y la altura usando un altímetro Spalding Barometer o con el altímetro del helicóptero de transporte y el dato se refiere al lugar del campamento base.

Las localidades colectadas están en la Tabla 1, con sus respectivos datos georeferenciados, la altura sobre el nivel del mar y tipo de vegetación según el Mapa de Vegetación de Huber (1995) y cada una está señalada en la imagen correspondiente (Figuras 1 a 9).

Tabla 1. Localidades muestreadas. Latitud (N), Longitud (W), Altura (m s.n.m.), Veg. (Vegetación), Mapa (Ubicación en las figuras respectivas).

Localidad	Latitud	Longitud	Altura	Veg	Mapa
Estado Amazonas					
Cerro Aracamuni (Cumbre)	1° 28' 31"	65° 50' 24"	1550	Ht-t	1
Cerro Aracamuni (Talud)	1° 29' 58"	65° 47' 46"	550	BM	2
Duida Cabecera Caño Negro	3° 30' 31"	65° 32' 52"	1100	BM	3
Duida Caño Negro	3° 40' 47"	65° 35' 26"	900	BM	4
Cerro Guanay Cumbre 1	5° 53' 15"	66° 26' 07"	1260	A	5
Cerro Guanay Cumbre 2	5° 58' 07"	66° 24' 09"	1400	A	6
Cerro Marahuaca (Cumbre 1)	3° 36' 16"	65° 23' 02"	2560	Vp	7
Cerro Marahuaca (Cumbre 2)	3° 40' 41"	65° 28' 07"	2590	Ht-rt	8
Cerro Marahuaca (Talud NW)	3° 43' 56"	65° 31' 22"	1140	Bat	9
Cerro Marahuaca (Talud SW)	3° 36' 02"	65° 25' 11"	1560	Bat	10
Marahuaca Cabecera R. Yameduaca	3° 40' 30"	65° 30' 34"	1250	Bat	11
Sierra de Unturan	1° 34' 35"	65° 14' 07"	1150	BM	12
Cerro Tamacuari (Cumbre)	1° 13' 44"	64° 44' 54"	1550	BM	13
Cerro Yaví (Cumbre)	5° 43' 02"	65° 53' 47"	2150	Ht-r	14
Cerro Yutaje (Cumbre)	5° 46' 04"	66° 08' 05"	1780	Ht-r	15
Estado Bolívar					
Auyantepui (Cumbre 1)	5° 50' 52"	62° 32' 05"	1700	Ah	16
Auyantepui (Cumbre 2)	5° 53' 55"	62° 28' 57"	1750	Vp	17
Auyantepui (Cumbre 3)	5° 53' 00"	62° 38' 03"	1850	Ah	18
Auyantepui (Cumbre 4)	5° 58' 29"	62° 32' 51"	1600	Vp	19
Auyantepui (Cumbre 5)	5° 46' 08"	62° 31' 55"	2100	Bat	20
Auyantepui (Cumbre 6)	5° 53' 02"	62° 36' 03"	1800	Bat	21
Betania	4° 39' 03"	61° 23' 09"	920	BM	22
Chirimatá	5° 03' 21"	60° 56' 22"	1200	Bta	23
El Abismo	4° 26' 58"	61° 35' 34"	870	BM	24
El Pauji	4° 28' 12"	61° 35' 32"	866	BM	25
Cerro Guaikinima (Cumbre)	5° 53' 17"	63° 32' 03"	1050	A	26
Kamarkavarai (Cumbre)	5° 52' 07"	61° 59' 55"	2220	Vp	27
La Escalera (Km 121)	5° 57' 45"	61° 23' 00"	1325	BM	28
La Escalera (Km 135)	5° 56' 54"	61° 26' 20"	1400	BM	29
La Escalera (Km 143)	5° 53' 57"	61° 26' 35"	1400	BM	30
Las Agallas	4° 35' 51"	61° 34' 07"	950	BM	31
Muricipan (Cumbre)	5° 52' 07"	62° 04' 26"	2150	Vp	32
Roraima (Cumbre)	5° 09' 57"	60° 47' 02"	2710	Vp	33

Roraima Lago Gladys	5° 14' 34"	60° 44' 06"	2600	Vp	34
San Ignacio de Yuruani	5° 03' 21"	61° 05' 57"	850	BM	35
Monumento Soldado Pionero	5° 52' 39"	61° 27' 30"	1450	S	36

Tipos de Vegetación: **A** = Arbustales tepuyanos, sobre roca; **Ah** = Arbustales y herbazales altotepuyanos sobre roca; **Bat** = Bosque altotepuyano, bajo, siempre verde; **BM** = Bosque montano, siempre verde; **Bta** = Bosque altimontano, siempre verde, en taludes; **Ht-rt** = Herbazales altotepuyanos de hoja ancha, arbustivos sobre roca y turba; **Ht-r** = Herbazales altotepuyanos de hoja ancha, arbustivos sobre roca; **Ht-t** = Herbazales altotepuyanos de hoja ancha, arbustivos sobre turba; **S** = Sabanas abiertas con bosque de galería; **Vp** = Vegetación pionera sobre cumbres tepuyanas de arenisca.

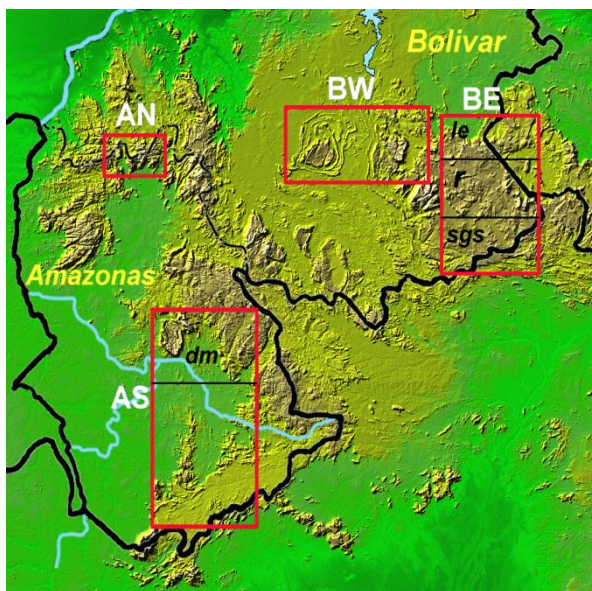


Figura 1. Vista general del área estudiada con las respectivas regiones y subregiones. AN = Amazonas Norte. AS = Amazonas Sur, dm = Duida-Marahuaca. BW = Bolívar Oeste. BE = Bolívar Este, le = La Escalera, r = Roraima, sgs = Sur Gran Sabana.

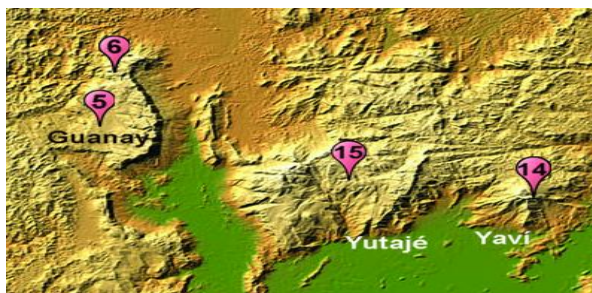


Figura 2. Localidades colectadas en Amazonas Norte. 5 = Cerro Guanay Cum bre 1. 6 = Cerro Guanay Cumbre 2. 14 = Cumbre Cerro Yaví. 15 = Cumbre Cerro Yutajé.



Figura 3. Localidades en Duida Marahuaca. 3 = Cabecera Caño Negro. 4 = Caño Negro. 7 = Cerro Marahuaca Cumbre 1. 8 = Cerro Marahuaca Cumbre 2. 9 = Cerro Marahuaca talud NW. 10 = Cerro Marahuaca talud SW. 11 = Cabecera Río Yameduaca.

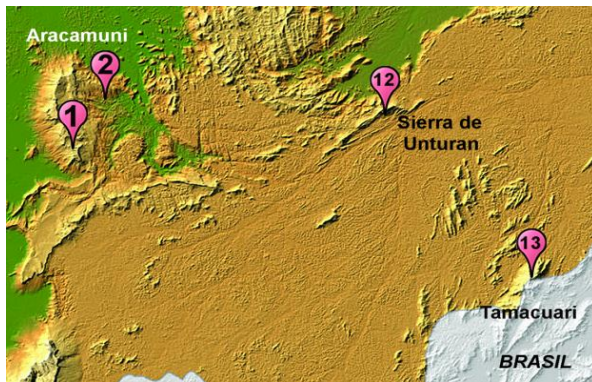


Figura 4. Localidades en Amazonas Sur. 1 = Cumbre Cerro Aracamuni. 2 = Talud Cerro Aracamuni. 12 = Sierra de Unturan. 13 = Cumbre del Cerro Tamacuari.

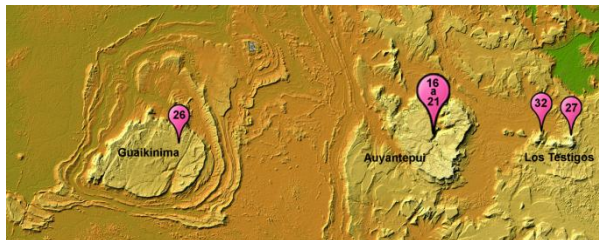


Figura 5. Localidades de Bolívar Oeste. 16 a 21 = Cerro Auyantepui. 26 = Cumbre Cerro Guakinima. 27 = Cumbre del Cerro Kamarkavarai. 32 = Cumbre del Cerro Muricipan.

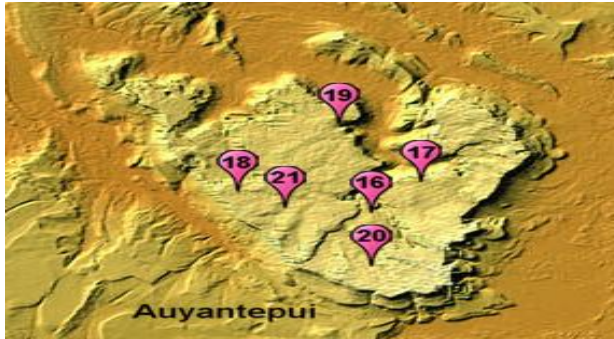


Figura 6. Localidades en la cumbre del cerro Auyantepui. 16 = Cumbre 1. 17 = Cumbre 2. 18 = Cumbre 3. 19 = Cumbre 4. 20 = Cumbre 5. 21 = Cumbre 6.



Figura 7. Localidades en Bolivar Este en la subregión La Escalera. 28 = La Escalera Km 121. 29 = La escalera Km 135. 30 = La Escalera Km 143. 36 = Monumento al Soldado Pionero.



Figura 8. Localidades de Bolivar Este en la Subregión del Roraima. 23 = Chirimatá. 33 = Cumbre Cerro Roraima. 34 = Roraima Lago Gladys. 35 = San Ignacio de Yuruani.



Figura 9. Localidades de Bolívar Este en la Subregión Sur de la Gran Sabana. 22 = Betania. 24 = El Abismo. 25 = El Paují. 31 = Las Agallas.

Las abreviaturas usadas en el texto son: P = peso en gramos; LT = Longitud total; CC = Longitud cabeza-cola; LC = Longitud de la cola; LP = Longitud de la pata posterior; LO = Longitud de la oreja, AB = longitud del antebrazo, todas las longitudes en milímetros y expresadas (mínima-máxima), cuando solo hay dos ejemplares (ejemplar 1- ejemplar 2).

La Sistemática y Taxonomía siguen a Sánchez y Lew (2012) con las excepciones de Patton *y col.* (2015) para roedores, Baker *y col.* (2016) para Phyllostomidae, y Voss (2022) para los marsupiales y en algunos casos particulares se expresan en el texto. Para la comparación entre los tipos de vegetación, regiones y subregiones y la altura se utilizó el índice de Jaccard y los *clusters* se realizaron usando el método del pareado por promedios aritméticos (UPGMA).

RESULTADOS

Ejemplares colectados y observados:

DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872

Didelphidae Gray, 1821

Didelphinae Gray, 1821

***Didelphis imperfecta* Mondolfi y Pérez-Hernández, 1984**

Material colectado: 1 ♂, P = 425, Cerro Guanay, Cumbre 1, Amazonas; 1 ♂, LT = 650, LC = 320, LP = 48, LO = 49.0, Cerro Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 1 ♀ lactante, P = 765, Cerro Auyantepui (Cumbre 3), Bolívar; 1 ♂, P = 655, 1 ♀ lactante, LT = 670, LC = 370, LP = 48, LO = 54.5, P = 780, ambos de El Paují, Bolívar. 1 Ejemplar observado en Kamarkavarai (Cumbre), Bolívar.

***Philander andersoni* (Osgood, 1913)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 591, LC = 284, LP = 43.0, LO = 37.0, Cerro Tamacuari, Amazonas.

Philander canus (Osgood, 1913)

Material colectado: 1 ♂, LT = 565, LC = 325, LP = 59.0, LO = 27.5, El Paují, Bolívar.

Comentario: Se sigue la identificación de esta especie según Voss y col. (2018) y Voss (2022).

Marmosa (Marmosa) murina (Linnaeus, 1758)

Material colectado: 1 ♀ lactante, LT = 308, LC = 181, LP = 16.2, LO = 20.1, P = 45; 1 ♀ preñada, LT = 301, LC = 179, LP = 17.0, LO = 19.6, P = 38, ambos del Cerro Guakinima, Bolívar. 2 ♂♂, LT = 355 y 342, LC = 206 y 201, LP = 22.0 y 21.5, LO = 20.0 y 18.0, P = 67 y 61; 1 ♀, LT = 296, LC = 174, LP = 19.4, LO = 17.0, P = 46, 1 ♀ joven, LT = 236, LC = 161, LP = 16.0, LO = 20.0, P = 26, todos de El Paují, Bolívar.

Comentario: Subgeneros de *Marmosa* según Voss & Hansa (2009).

Marmosa (Micoureus) demerarae (Thomas, 1905)

Material colectado: 1 ♀ joven, LT = 321, LC = 190, LP = 21.0, LO = 22.0, P = 40; 1 ♂, LT = 456, LC = 260, LP = 28.0, LO = 26.0, P = 105, ambos de Cerro Guanay (Cumbre 1), Amazonas.

Metachirus nudicaudatus (É. Geoffroy, 1803)

Material colectado: 1 ♂, LT = 364, LC = 212, LP = 33.5, LO = 21.0, P = 82, de El Paují, Bolívar.

Monodelphis (Mygalodelphis) reigi Lew y Pérez-Hernández, 2004

Material colectado: 1 ♂, LT = 165, LC = 64, LP = 17.0, LO = 13.0, P = 25.5, de Cerro Guanay (Cumbre 1), Amazonas.

Comentario: Subgénero según Pavan & Voss (2016).

Chironectes minimus (Zimmermann, 1780)

1 Ejemplar observado en la Cumbre Cerro Guaikinima, Bolívar.

CINGULATA Illiger, 1811

Dasypodidae Gray, 1821

Tolypeutinae Gray, 1865

Cabassous unicinctus (Linnaeus, 1758)

2 ejemplares observados en El Paují, Bolívar

PILOSA Flower, 1883

Myrmecophagidae Gray, 1825

Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)

1 Ejemplar observado en la Cumbre Cerro Yavi, Amazonas.

CHIROPTERA Blumenbach, 1779

Emballonuridae Gervais, 1855

Emballonurinae Gervais, 1855

Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)

Material colectado: 1 ♂, LT = 60.2, LC = 16.2, LP = 9.2, LO = 16.4, AB = 40.3, P = 4.5; 6 ♀♀, LT = 63.6-79.4, LC = 15.4-17.4, LP = 8.2-11.3, LO = 13.1-16.5, AB = 45.2-47.7, P = 5.3-7.0 de El Paují, Bolívar. 1 ♂, LT = 56.5, LC = 14.0, LP = 8.0, LO = 12.5, AB = 41.5, P = 4.3; 1 ♀, LT = 69.1, LC = 18.0, LP = 8.0, LO = 13.0, AB = 46.0, P = 5.4 de Las Agallas, Bolívar.

***Diclidurus scutatus* Peters, 1869**

Material colectado: 1 ♂, LT = 86.6, LC = 16.0, LP = 11.1, LO = 11.4, AB = 56.4, P = 16.8 de El Paují, Bolívar.

Mormoopidae Saussure, 1860

***Pteronotus (Phyllodia) rubiginosus* (J.A. Wagner, 1843)**

Material colectado: 2 ♂♂, LT = 101.5-102.0, LC = 28.0-30.0, LP = 14.0-13.0, LO = 23.1-21.7, AB = 64.6-63.3, P = 26.5-26.0; 4 ♀♀, LT = 95.5-99.2, LC = 24.0-27.2, LP = 13.0-16.1, LO = 21.4-23.1, AB = 63.8-67.2, P = 25.0-28.0 de El Paují, Bolívar. 6 ♂♂, LT = 86.0-95.2, LC = 20.5-24.2, LP = 12.2-13.8, LO = 17.8-22.0, AB = 60.2-63.3, P = 23.0-25.5; 1 ♀, LT = 90.8, LC = 23.2, LP = 13.1, LO = 17.5, AB = 61.2, P = 22.0 de La Escalera (Km 121), Bolívar.

Comentario: Se sigue la identificación de esta especie según Pavan & Marroig (2016).

Phyllostomidae Gray, 1825

Micronycterinae Van Den Bussche, 1992

***Micronycteris megalotis* (Gray, 1842)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 87.7, LC = 15.6, LP = 12.8, LO = 23.0, AB = 46.2, P = 16.0, de Sierra de Unturán, Amazonas.

Desmodontinae Bonaparte, 1845

***Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 76.0, LP = 16.4, LO = 19.6, AB = 59.6, P = 30.0; 5 ♀♀, LT = 75.6-80.3, LP = 13.6-17.0, LO = 18.0-20.8, AB = 61.3-67.2, P = 35.0-49.5 de El Paují, Bolívar.

Phyllostominae Gray, 1825

***Chrotopterus auritus* (Peters, 1856)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 106.4, LC = 3.1, LP = 24.0, LO = 40.8, AB = 78.2, P = 70.5, de Duida, Cabecera Caño Negro, Amazonas.

Glossophaginae Bonaparte, 1845

***Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 70.4, LC = 6.7, LP = 9.0, LO = 9.7, AB = 35.2, P = 9.0 de Sierra de Unturán, Amazonas. 1 ♂, LT = 66.8, LC = 6.6, LP = 9.0, LO = 13.2, AB = 33.8, P = 8.5 de El Paují, Bolívar.

Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)

Material colectado: 3 ♂♂, LT = 64.5-67.9, LC = 4.5-5.7, LP = 9.3-10.6, LO = 8.3-12.0, AB = 37.3-39.1, P = 10.5-11.0; 1 ♀, LT = 66.1, LC = 3.9, LP = 9.5, LO = 10.0, AB = 37.7, P = 12.0 de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♂, LT = 64.1, LC = 4.0, LP = 10.2, LO = 11.6, AB = 38.0, P = 11.0; 1 ♀, LT = 68.0, LC = 8.0, LP = 10.5, LO = 11.3, AB = 38.2, P = 10.8 de Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 1 ♂ joven, LT = 59.4, LC = 4.6, LP = 10.5, LO = 9.1, AB = 36.8, P = 8.0; 1 ♀, LT = 71.2, LC = 6.6, LP = 9.6, LO = 9.3, AB = 37.4, P = 10.5 de Cerro Tamacuari, Amazonas. 6 ♂♂, LT = 63.8-66.9, LC = 3.5-5.3, LP = 8.7-10.2, LO = 9.5-11.2, AB = 37.3-38.8, P = 9.5-10.5; 2 ♀♀ lactantes, LT = 63.2-65.7, LC = 4.4-3.9, LP = 10.3-10.1, LO = 11.4-9.8, AB = 38.8-37.3, P = 11.5-11.0; 4 ♀♀, LT = 62.3-63.9, LC = 3.6-4.5, LP = 8.6-9.8, LO = 9.7-10.6, AB = 36.8-38.8, P = 9.3-10.0 de Yutajé, Amazonas. 1 ♂, LT = 67.0, LC = 7.0, LP = 10.7, LO = 9.5, AB = 36.5, P = 10.5 de Auyantepui (Cumbre 4), Bolívar. 3 ♂♂, LT = 62.3-66.7, LC = 2.6-5.2, LP = 9.7-10.8, LO = 9.6-11.0, AB = 35.0-36.4, P = 9.0-10.5 de La Escalera (Km 121), Bolívar. 1 ♀, LT = 63.8, LC = 3.0, LP = 10.8, LO = 11.8 AB = 37.4, P = 9.0 de Soldado Pionero, Bolívar.

Anoura geoffroyi Gray, 1838

Material colectado: 11 ♂♂, LT = 54.5-70.8, LP = 9.2-11.2, LO = 9.6-11.5, AB = 37.3-44.9, P = 7.5-17.0; 6 ♀♀, LT = 64.4-72.3, LP = 10.8-11.9, LO = 10.2-11.5, AB = 41.3-45.6, P = 15.0-16.0 de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♀, LT = 70.0, LP = 12.0, LO = 13.7 AB = 44.0, P = 13.0 de Cerro Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 1 ♂, LT = 69.0, LP = 11.8, LO = 11.9 AB = 42.4, P = 21.0 de Cerro Marahuaca (Cumbre 1), Amazonas. 4 ♂♂, LT = 64.5-68.0, LP = 10.0-10.8, LO = 10.9-12.5, AB = 42.8-44.6, P = 12.0-17.5; 1 ♀, LT = 66.2, LP = 10.4, LO = 11.2, AB = 44.0, P = 14.5 de Yutaje (Cumbre), Amazonas. 5 ♂♂, LT = 76.0-78.0, LP = 10.5-13.0, LO = 9.5-11.5, AB = 41.5-45.8, P = 14.5-17.0 de Auyantepui (Cumbre 1); 3 ♂♂, LT = 77.0-81.0, LP = 10.5-12.0, LO = 9.0-11.5, AB = 42.0-45.5, P = 13.5-19.5 de Auyantepui (Cumbre 4); 1 ♂, LT = 68.2, LP = 13.0, LO = 15.2, AB = 43.1, P = 16.3 de Auyantepui (Cumbre 3); 1 ♂, LT = 67.0, LP = 12.0, LO = 13.0, AB = 44.6, P = 18.0 de Auyantepui (Cumbre 6). 3 ♂♂, LT = 65.6-70.8, LP = 10.6-11.5, LO = 10.2-11.5, AB = 42.7-45.6, P = 15.5-18.0; 2 ♀♀ preñadas, LT = 67.8-72.2, LP = 11.0-11.3, LO = 11.2-11.3, AB = 42.8-42.9, P = 16.5-18.5; 7 ♀♀, LT = 65.1-69.3, LP = 9.8-11.0, LO = 10.0-12.4, AB = 40.6-44.9, P = 13.5-18.5 de El Abismo, Bolívar. 2 ♀♀, LT = 65.3-71.0, LP = 11.0-11.0, LO = 11.3-12.7, AB = 43.6-45.0, P = 14.5-16.5 de Guaikinima (Cumbre), Bolívar. 1 ♂, LT = 68.3, LP = 11.5, LO = 13.8 AB = 43.5, P = 19.0; 1 ♀, LT = 63.5, LP = 11.2, LO = 12.5 AB = 43.2, P = 13.0 de Soldado Pionero, Bolívar.

Anoura latidens Handley, 1984

Material colectado: 1 ♀, LT = 73.7, LP = 12.4, LO = 14.1, AB = 43.5, P = 15.0 de Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 1 ♀, LT = 64.4, LP = 11.3, LO = 11.7, P = 13.0 de Yutaje (Cumbre), Amazonas. 12 ♂♂, LT = 72.0-82.0, LP

= 10.0-11.5, LO = 7.6-11.0, AB = 40.5-45.5, P = 13.5-19.0; 1 ♀, LT = 77.0, LP = 11.0, LO = 10.5, AB = 43.8, P = 19.0 de Auyantepui (cumbre 3)

Lonchophyllinae Griffiths, 1982

***Lionycteris spurrelli* Thomas, 1913**

Material colectado: 1 ♀, LT = 70.0, LC = 8.0, LP = 10.0, LO = 10.0, AB = 36.5, P = 8.5 de Aracamuni (talud). 1 ♂, LT = 71.3, LC = 6.9, LP = 9.8, LO = 9.2, AB = 37.1, P = 7.0; 1 ♀, LT = 68.5, LC = 6.1, LP = 10.0, LO = 9.2, AB = 37.1, P = 7.0 de Tamacuari, Amazonas. 2 ♂♂, LT = 48.3-58.8, LC = 5.3-7.2, LP = 9.6-9.3, LO = 9.8-12.0, AB = 31.8-33.7, P = 13.5-8.0; 7 ♀♀, LT = 51.5-65.6, LC = 5.7-9.2, LP = 6.6-11.0, LO = 9.3-13.0, AB = 32.1-37.1, P = 5.5-10.2, de El Paují, Bolívar. 1 ♀, LT = 60.0, LC = 6.8, LP = 9.0, LO = 9.5, AB = 36.0, P = 8.5 de Guakinima (cumbre), Bolívar.

***Hsunitycteris thomasi* J. A. Allen, 1904**

Material colectado: 1 ♀, LT = 67.1, LC = 8.0, LP = 7.3, LO = 11.4, AB = 33.3, P = 6.5 de Aracamuni (talud). 1 ♂, LT = 66.9, LC = 7.8, LP = 8.3, LO = 11.1, AB = 32.5, P = 7.0 de Sierra de Unturán, Amazonas. Comentario: en *Hsunitycteris* según Parlos y col. (2014).

Carolliinae Miller, 1924

***Carollia brevicauda* (Schinz, 1821)**

Material colectado: 2 ♂♂, LT = 51.0-56.0, LC = 10.0-11.7, LP = 12.0-10.3, LO = 16.7-17.4, AB = 36.7-40.0, P = 12.5-14.5, de Marahuaca, Cabeceras de Rio Yameduaca, Amazonas. 1 ♂, LT = 62.5, LC = 6.9, LP = 11.6, LO = 13.6, AB = 38.7, P = 16.0; 1 ♀, LT = 60.8, LC = 5.5, LP = 14.6, LO = 12.4, AB = 38.8, P = 12.4, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♂, LT = 70.5, LC = 10.8, LP = 12.0, LO = 14.6, AB = 39.3, P = 15.5, de Tamacuari (Cumbre), Amazonas. 1 ♂, LT = 68.3, LC = 5.9, LP = 11.3, LO = 14.2, AB = 38.8, P = 17.5 de Sierra de Unturán, Amazonas. 2 ♂♂, LT = 66.9-72.8, LC = 8.1-10.0, LP = 13.2-12.2, LO = 16.5-14.5, AB = 40.5-38.3, P = 14.5-18.0, de Betania, Bolívar. 9 ♂♂, LT = 61.6-67.4, LC = 5.0-11.7, LP = 10.5-12.5, LO = 13.2-19.0, AB = 37.2-40.0, P = 13.0-16.0; 10 ♀♀, LT = 57.0-72.0, LC = 5.3-12.5, LP = 6.5-13.2, LO = 13.6-20.0, AB = 36.5-39.6, P = 11.0-15.5, de El Paují, Bolívar. 3 ♀♀, LT = 62.0-68.0, LC = 4.5-9.0, LP = 11.8-13.5, LO = 13.0-18.6, AB = 37.7-39.7, P = 14.0-16.5, de La Escalera (Km 121), Bolívar. 2 ♂♂, LT = 57.6-59.3, LC = 8.5-6.5, LP = 12.2-13.4, LO = 18.6-14.8, AB = 39.0-39.0, P = 15.5-14.5, de La Escalera (Km 135), Bolívar. 2 ♂♂, LT = 60.0-64.8, LC = 8.0-8.3, LP = 13.0-12.0, LO = 14.0-12.7, AB = 38.5-38.2, P = 15.0-14.0; 1 ♀, LT = 57.0, LC = 8.0, LP = 11.5, LO = 15.0, AB = 38.0, P = 13.0, de Las Agallas, Bolívar. 1 ♂, LT = 66.0, LC = 8.2, LP = 11.9, LO = 15.6, AB = 39.0, P = 12.5; 1 ♀, LT = 66.2, LC = 8.0, LP = 12.5, LO = 16.2, AB = 40.1, P = 14.0, de Soldado Pionero, Bolívar.

***Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 72.5, LC = 8.5, LP = 13.7, LO = 18.0, AB = 43.2, P = 20.0, de Aracamuni (talud), Amazonas. 1 ♂, LT = 65.0, LC = 8.0,

LP = 12.5, LO = 16.4, AB = 41.0, P = 16.0; 2 ♀♀, LT = 67.7-73.2, LC = 9.0-10.2, LP = 12.0-12.0, LO = 16.6-17.0, AB = 43.1-44.0, P = 17.0-21.0, de Betania, Bolívar. 29 ♂♂, LT = 56.0-72.9, LC = 6.5-11.4, LP = 11.0-13.3, LO = 14.6-20.0, AB = 39.8-45.5, P = 13.0-20.5; 20 ♀♀, LT = 64.0-72.8, LC = 6.1-13.5, LP = 10.8-16.0, LO = 14.1-20.7, AB = 40.5-44.4, P = 13.5-18.5, de El Paují, Bolívar. 1 ♂, LT = 65.6, LC = 9.4, LP = 12.2, LO = 14.8, AB = 41.8, P = 14.5, de Guaikinima (Cumbre), Bolívar. 1 ♀, LT = 58.7, LC = 12.0, LP = 13.6, LO = 18.1, AB = 41.7, P = 12.0, de La Escalera (Km 135), 3 ♂♂, LT = 65.2-73.3, LC = 7.4-10.3, LP = 12.6-13.4, LO = 14.2-16.0, AB = 41.0-43.6, P = 15.0-18.5; 7 ♀♀, LT = 65.8-71.8, LC = 6.6-10.0, LP = 12.3-14.0, LO = 13.6-17.4, AB = 40.8-44.4, P = 16.0-21.5, de San Ignacio de Yuruaní, Bolívar. Bolívar. 1 ♂, LT = 59.1, LC = 12.4, LP = 13.8, LO = 19.4, AB = 43.4, P = 19.0; 2 ♀♀, LT = 55.6-63.0, LC = 8.0-8.0, LP = 11.5-11.6, LO = 17.0-14.9, AB = 40.0-40.8, P = 14.0-13.5, de Soldado Pionero, Bolívar.

Rhinophyllinae Baker, Solari, Cirranello y Simmons, 2016

Rhinophylla pumilio Peters, 1865

Material colectado: 1 ♂, LT = 53.0, LP = 9.9, LO = 14.7, AB = 36.8, P = 9.8; 1 ♀, LT = 48.9, LP = 9.2, LO = 13.1, AB = 35.5, P = 8.5, de Aracamuni (Talud), Amazonas. 2 ♂♂, LT = 53.4-54.4, LP = 10.3-10.0, LO = 13.0-13.4, AB = 36.4-36.1, P = 12.0-11.5; 1 ♀ preñada, LT = 54.5, LP = 9.6, LO = 15.0, AB = 38.1, P = 17.0, de Duida, Cabecera Caño Negro, Amazonas. 1 ♂, LT = 52.2, LP = 9.3, LO = 12.8, AB = 35.7, P = 10.3 de Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 5 ♂♂, LT = 48.8-55.5, LP = 8.2-10.6, LO = 11.8-14.6, AB = 34.5-36.8, P = 10.0-11.5; 3 ♀♀, LT = 49.4-53.5, LP = 8.5-10.5, LO = 12.2-14.0, AB = 35.3-36.3, P = 10.3-15.5, de Sierra de Unturán, Amazonas. 1 ♂, LT = 50.0, LP = 9.0, LO = 11.2, AB = 37.0, P = 9.0; 1 ♀, LT = 48.5, LP = 9.0, LO = 12.0, AB = 37.2, P = 8.5, de El Paují, Bolívar.

Stenodermatinae Gervais, 1856

Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)

Material colectado: 2 ♀♀, LT = 64.0-65.8, LP = 12.4-12.6, LO = 11.6-13.8, AB = 43.0-40.3, P = 20.6-20.0, de Betania, Bolívar. 8 ♂♂, LT = 60.3-67.0, LP = 11.6-13.8, LO = 11.5-14.8, AB = 41.4-44.7, P = 17.0-21.5; 4 ♀♀, LT = 57.6-62.1, LP = 11.4-12.9, LO = 12.7-15.0, AB = 42.2-44.2, P = 16.5-20.0, de El Paují, Bolívar.

Sturnira tildae de la Torre, 1959

Material colectado: 1 ♂, LT = 68.5, LP = 14.0, LO = 16.5, AB = 47.3, P = 30.5, de Betania, Bolívar. 3 ♂♂, LT = 60.0-78.0, LP = 12.8-14.0, LO = 13.5-18.5, AB = 47.8-49.6, P = 24.0-30.0; 2 ♀♀, LT = 73.5-74.4, LP = 14.0-15.0, LO = 12.8-16.3, AB = 49.0-52.5, P = 28.0-27.5, de El Paují, Bolívar. 1 ♀, LT = 65.0, LP = 14.0, LO = 14.6, AB = 47.5, P = 23.0, de Guaikinima (Cumbre), Bolívar. 5 ♂♂, LT = 68.8-75.4, LP = 13.5-14.9, LO = 13.2-17.1, AB = 48.0-50.0, P = 23.5-30.0; 1 ♀ preñada, LT = 69.2, LP = 15.2, LO = 18.2, AB = 48.9, P = 32.5; ; 5 ♀♀, LT = 63.5-74.4, LP = 12.6-14.7, LO = 15.1-17.5, AB = 45.5-50.7, P = 21.0-27.0, de La Escalera (Km 135), Bolívar.

5 ♂♂, LT = 53.0-67.0, LP = 13.0-14.0, LO = 17.2-18.6, AB = 47.5-50.7, P = 27.0-30.0, de La Escalera (Km 143), Bolívar. 2 ♂♂, LT = 68.8-82.5, LP = 13.8-16.5, LO = 15.0-13.8, AB = 49.0-51.0, P = 29.5-33.5 de Las Agallas, Bolívar. 1 ♂, LT = 72.7, LP = 15.0, LO = 15.4, AB = 48.6, P = 22.5; 2 ♀♀, LT = 75.0-75.0, LP = 15.0-16.0, LO = 15.0-14.4, AB = 49.0-49.0, P = 26.0-26.5, de San Ignacio de Yuruani, Bolívar. 1 ♀, LT = 71.1, LP = 14.6, LO = 14.4, AB = 47.8, P = 19.0, de Soldado Pionero, Bolívar.

Chiroderma villosum Peters, 1860

Material colectado: 1 ♀, LT = 70.5, LP = 13.2, LO = 16.7, AB = 48.7, P = 29.0, de El Paují, Bolívar.

Vampyriscus bidens (Dobson, 1878)

Material colectado: 1 ♂, LT = 54.7, LP = 8.5, LO = 13.1, AB = 36.2, P = 13.0, de El Paují, Bolívar.

Uroderma bilobatum Peters, 1866

Material colectado: 2 ♂♂, LT = 61.9-62.2, LP = 10.3-11.0, LO = 14.1-12.5, AB = 40.8-42.0, P = 16.5-16.0, de El Paují, Bolívar.

Uroderma magnirostrum Davis, 1968

Material colectado: 1 ♀, LT = 61.1, LP = 12.0, LO = 14.3, AB = 42.4, P = 17.5, de El Paují, Bolívar.

Platyrrhinus aurarius (Handley y Ferris, 1972)

Material colectado: 18 ♂♂, LT = 71.8-78.0, LP = 12.1-16.0, LO = 15.2-18.3, AB = 50.8-54.6, P = 30.0-38.0; 9 ♀♀, LT = 71.3-78.2, LP = 13.1-15.0, LO = 15.7-18.1, AB = 52.3-57.4, P = 33.0-42.0, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♀, LT = 73.0, LP = 12.5, LO = 14.8, AB = 50.8, P = 30.5, de Tamacuari (cumbre), Amazonas. 1 ♂, LT = 80.5, LP = 13.2, LO = 19.0, AB = 54.7, P = 33.5; 2 ♀♀, LT = 70.7-76.0, LP = 13.7-13.5, LO = 19.5-16.0, AB = 53.0-54.0, P = 32.0-35.5, de Yavi (Cumbre), Amazonas. 1 ♂, LT = 77.2, LP = 12.7, LO = 17.5, AB = 53.9, P = 32.0, de Yutaje (cumbre), Amazonas. 1 ♂, LT = 85.0, LP = 15.0, LO = 14.5, AB = 53.0, P = 35.5; 1 ♀, LT = 88.0, LP = 13.0, LO = 16.0, AB = 52.5, P = 41.0, de Auyantepui (Cumbre 1), Bolívar. 5 ♂♂, LT = 69.1-77.7, LP = 13.0-15.5, LO = 17.0-18.5, AB = 52.0-53.6, P = 31.0-43.0; 4 ♀♀, LT = 74.1-80.0, LP = 12.5-14.2, LO = 17.0-18.0, AB = 51.5-52.8, P = 32.0-36.0; 3 ♀♀ preñadas, LT = 75.5-78.5, LP = 13.3-14.2, LO = 17.5-19.8, AB = 51.0-51.6, P = 33.5-36.5, de Guaikinima (Cumbre), Bolívar. 1 ♂, LT = 74.4, LP = 13.6, LO = 18.2, AB = 54.4, P = 35.0, de La escalera (Km 121), Bolívar. 1 ♂, LT = 77.0, LP = 19.6, LO = 19.5, AB = 52.9, P = 33.0, de La escalera (Km 135), Bolívar.

Artibeus amplus Handley, 1987

Material colectado: 1 ♂, LT = 94.0, LP = 16.5, LO = 18.3, AB = 70.4, P = 55.5, de Aracamuni (Cumbre), Amazonas. 1 ♂, LT = 93.7, LP = 16.3, LO = 18.5, AB = 68.0, P = 56.0, de Marahuaca (Talud NW), Amazonas.

Artibeus concolor Peters, 1865

Material colectado: 1 ♂, LT = 63.5, LP = 10.6, LO = 14.3, AB = 48.8, P = 16.0, de Aracamuni (Talud), Amazonas. 1 ♂, LT = 64.3, LP = 11.2, LO = 13.5, AB = 50.1, P = 20.2, de Auyantepui (Cumbre 3), Bolívar.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)

Material colectado: 2 ♂♂, LT = 86.5-92.8, LP = 17.2-18.3, LO = 20.0-23.7, AB = 69.7-71.7, P = 65.5-65.5; 1 ♀, LT = 87.6, LP = 17.3, LO = 20.9, AB = 73.5, P = 63.0, de El Paují, Bolívar. 1 ♂, LT = 80.3, LP = 14.5, LO = 18.7, AB = 67.0, P = 53.0, de San Ignacio de Yuruani, Bolívar. 1 ♂, LT = 89.9, LP = 15.3, LO = 19.2, AB = 72.3, P = 61.0, de Soldado Pionero, Bolívar.

Artibeus obscurus (Schinz, 1821)

Material colectado: 1 ♂, LT = 78.0, LP = 13.6, LO = 17.5, AB = 61.2, P = 42.0, de Aracamuni (Talud), Amazonas. 3 ♂♂, LT = 72.5-75.0, LP = 14.5-15.4, LO = 18.0-21.0, AB = 59.6-62.0, P = 35.5-43.0; 5 ♀♀, LT = 73.0-82.5, LP = 13.5-16.5, LO = 17.0-19.2, AB = 56.7-62.8, P = 35.5-41.0, de EL Paují, Bolívar. 1 ♀, LT = 75.2, LP = 15.0, LO = 19.7, AB = 58.8, P = 50.0, de Las Agallas, Bolívar. 1 ♀, LT = 68.5, LP = 14.5, LO = 18.0, AB = 61.3, P = 32.0, de San Ignacio de Yuruani, Bolívar.

Artibeus planirostris (Spix, 1823).

Material colectado: 2 ♀♀, LT = 82.5-90.6, LP = 13.6-17.1, LO = 20.5-21.6, AB = 65.0-68.8, P = 41.5-57.5, de Aracamuni (Talud), Amazonas. 1 ♂, LT = 90.7, LP = 17.5, LO = 19.7, AB = 67.3, P = 57.0, de Sierra de Unturán, Amazonas. 1 ♂, LT = 85.2, LP = 16.0, LO = 20.0, AB = 68.6, P = 70.0; 5 ♀♀, LT = 72.5-89.5, LP = 14.0-17.6, LO = 17.0-19.0, AB = 60.5-69.2, P = 41.0-74.5, de El Paují, Bolívar. 2 ♀♀, LT = 82.0-88.0, LP = 15.0-16.0, LO = 18.0-18.0, AB = 61.0-65.0, P = 37.5-40.0, de Las Agallas, Bolívar.

Dermanura bogotensis (Andersen, 1906)

Material colectado: 1 ♂, LT = 56.7, LP = 10.9, LO = 12.9, AB = 41.8, P = 14.5, de Duida Cabecera Caño Negro, Amazonas. 2 ♂♂, LT = 52.0-57.0, LP = 11.2-11.3, LO = 15.0-15.3, AB = 41.8-43.2, P = 14.0-16.0, de Marahuaca Cabecera Rio Yameduaca, Amazonas. 1 ♀ preñada, AB = 42.2, P = 15.0, de Guanay Cubre 1, Amazonas. 3 ♂♂, LT = 50.1-57.8, LP = 9.6-10.8, LO = 13.3-14.0, AB = 39.2-41.3, P = 13.5-14.0; 1 ♀ preñada, LT = 55.1, LP = 9.7, LO = 13.0, AB = 40.2, P = 15.0; 5 ♀♀, LT = 54.9-58.5, LP = 10.1-11.6, LO = 11.1-13.5, AB = 42.2-43.0, P = 13.7-19.0, de Marahuaca (Talud NW), Amazonas. 3 ♂♂, LT = 50.5-53.1, LP = 9.1-10.2, LO = 12.6-13.8, AB = 39.4-40.5, P = 11.5-12.5; 4 ♀♀, LT = 53.2-56.2, LP = 9.5-11.2, LO = 12.0-13.2, AB = 39.0-41.5, P = 10.5-16.0, de Guaikinima (Cumbre), Bolívar. 3 ♂♂, LT = 52.0-55.5, LP = 10.3-10.5, LO = 11.2-17.0, AB = 38.3-40.6, P = 11.5-12.5; 1 ♀, LT = 54.4, LP = 10.0, LO = 13.2, AB = 39.3, P = 13.0, de El Paují, Bolívar. 1 ♂, LT = 55.4, LP = 10.5, LO = 11.8, AB = 43.2, P = 14.5, de La Escalera (Km 121), Bolívar. 1 ♂, LT = 52.7, LP = 10.0, LO = 14.5, AB =

39.8, P = 12.3; 3 ♀♀, LT = 50.3-52.7, LO = 11.6-12.3, P = 12.0-12.4, de Las Agallas, Bolívar. 2 ♂♂, LT = 55.5-57.8, LP = 10.7-11.2, LO = 13.0-13.0, AB = 41.0-41.6, P = 12.5-13.5; 1 ♀ LT = 74.8, LP = 10.5, LO = 14.1, AB = 39.6, P = 15.0, de San Ignacio de Yuruani, Bolívar; 3 ♂♂, LT = 52.3-54.4, LP = 10.2-10.7, LO = 12.1-13.7, AB = 39.2-41.5, P = 12.0-13.5, de Soldado Pionero, Bolívar.

Dermanura gnoma (Handley, 1987)

Material colectado: 1 ♀, LT = 47.2, LP = 10.0, LO = 13.4, AB = 37.6, P = 10.0, de El Pauji, Bolívar.

Sphaeronycteris toxophyllum Peters, 1882

Material colectado: 1 ♂, LT = 52.2, LP = 10.6, LO = 12.3, AB = 40.9, P = 11.5, de Soldado Pionero, Bolívar.

Ametrida centurio Gray, 1847

Material colectado: 1 ♀ preñada, LT = 50.6, LP = 9.8, LO = 11.5, AB = 33.2, P = 13.5, de Auyantepui (Cumbre 2). 1 ♀ preñada, LT = 49.5, LP = 10.4, LO = 11.6, AB = 33.7, P = 14.5; 2 ♀♀, LT = 47.3-49.3, LP = 10.3-8.8, LO = 10.4-10.4, AB = 33.1-32.6, P = 13.5-12.5, de El Pauji, Bolívar.

Thyropteridae Miller, 1907

Thyroptera tricolor Spix, 1823

Material colectado: 1 ♂, LT = 68.3, LC = 24.8, LP = 5.5, LO = 10.1, AB = 36.8, P = 6.0, de Las Agallas, Bolívar.

Molossidae Gervais, 1856

Molossus molossus (Pallas, 1766)

Material colectado: 2 ♂♂, AB = 40.3-40.6, P = 14.0-14.5; 1 ♀, AB = 39.3, P = 13.5, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♀, LT = 98.6, LC = 45.7, LP = 9.4, LO = 9.4, AB = 40.1, P = 13.0, de Marahuaca (Talud NW), Amazonas.

Nyctinomops laticaudatus (É. Geoffroy, 1805)

Material colectado: 1 ♂, AB = 44.4, P = 10.5, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♂, LT = 113.6, LC = 44.6, LP = 9.4, LO = 19.5, AB = 47.0, P = 14.5, de El Pauji, Bolívar.

Nyctinomops macrotis (Gray, 1840)

Material colectado: 1 ♀, LT = 127.0, LC = 57.0, LP = 11.6, LO = 26.3, AB = 59.4, de Marahuaca, Cabecera Río Yameduaca, Amazonas. 1 ♂, AB = 61.8, P = 20.0, de Guanay Cumbre 1, Amazonas.

Vespertilionidae Gray, 1821

Vespertilioninae Gray, 1821

Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)

Material colectado: 1 ♂, LT = 82.6, LC = 33.3, LP = 8.2, LO = 11.4, AB = 39.5, P = 7.2, de Auyantepui (Cumbre 5), Bolívar.

***Histiotus humboldti* Handley, 1996**

Material colectado: 1 ♀, LT = 108.7, LC = 49.7, LP = 9.3, LO = 30.8, AB = 48.0, P = 10.0, de Auyantepui (Cumbre 5), Bolívar.

Myotinae Tate, 1942

***Myotis nigricans* (Schinz, 1821)**

Material colectado: 1 ♀, LT = 80.2, LC = 30.3, LP = 7.3, LO = 11.0, AB = 35.8, P = 5.0, de Aracamuni (Talud), Amazonas. 1 ♀, LT = 86.0, LC = 36.0, LP = 8.0, LO = 9.0, AB = 34.5, P = 4.0, de Auyantepui (Cumbre 1), Bolívar. 1 ♀, LT = 83.0, LC = 37.8, LP = 6.2, LO = 8.4, AB = 33.5, P = 4.5, de El Paují, Bolívar.

***Myotis oxyotus* (Peters, 1867)**

Material colectado: 1 ♂, LT = 83.0, LC = 36.0, LP = 8.3, LO = 11.5, AB = 36.2, P = 4.0, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♂, LT = 84.2, LC = 38.0, LP = 8.5, LO = 11.9, AB = 36.1, P = 4.5, de El Paují, Bolívar.

PRIMATES Linnaeus, 1758

Atelidae Gray, 1825

Atelinae Gray, 1825

***Ateles belzebuth* É. Geoffroy, 1806**

Material colectado: 1 ♂, LT = 1263, LC = 720, LP = 193, LO = 41, P > 8000, de talud del Cerro Tamacuari, Amazonas.

Cebidae Bonaparte, 1831

Cebinae Bonaparte, 1831

***Cebus olivaceus* Schomburgk, 1848**

2 ejemplares observados en Chirimatá, Bolívar.

1 ejemplar observado en Las Agallas, Bolívar.

CARNIVORA Bowdich, 1821

Felidae Fischer, 1817

Felinae Fischer, 1817

***Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)**

2 ejemplares observados en El Paují, Bolívar.

***Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775)**

1 ejemplar observado en San Ignacio de Yuruaní, Bolívar.

***Leopardus wiedii* (Schinz, 1821)**

1 ejemplar observado en El Paují, Bolívar.

***Puma concolor* (Linnaeus, 1771)**

1 ejemplar observado en Auyantepui (Cumbre 1), Bolívar.

1 ejemplar observado en Auyantepui (Cumbre 4), Bolívar.

Pantherinae Pocock, 1917

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

1 ejemplar observado en Las Agallas, Bolívar.

Canidae Fischer, 1817

Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)

2 ejemplar observado en Chirimatá, Bolívar.

Mustelidae Fischer, 1817

Mustelinae Fischer, 1817

Eira barbara (Linnaeus, 1758)

1 ejemplar observado en Betania, Bolívar.

Procyonidae Gray, 1825

Nasua nasua (Linnaeus, 1766)

Material colectado: 1 o ?, cráneo colectado en Yaví, Amazonas. 1 ♀, CC = 435, LC = 0, LP = 84, LO = 35, P = 1800, de Auyantepui (Cumbre 3), Bolívar.

1 ejemplar observado en el Cerro Mahauaca (Cumbre 1).

Observaciones: El Ejemplar del Auyantepui no tenía cola.

CETARTIODACTYLA Montgelard, Catzeflis y Douzery, 1997

Tayassuidae Palmer, 1897

Tayassu pecari (Link, 1795)

2 ejemplares observados en Cerro Marahuaca, Talud NW, Amazonas.

RODENTIA Bowdich, 1821

Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817

Guerlinguetus aestuans (Linnaeus, 1766)

Material colectado: 1 ♀, LT = 360, LC = 172, LP = 46, LO = 21, P = 202, de Guanay Cumbre 1, Amazonas. 1 ♀ preñada, LT = 380, LC = 210, LP = 44, LO = 21, de Marahuaca (Talud NW), Amazonas.

Family Cricetidae G. Fischer, 1817 58

Subfamily Sigmodontinae Wagner, 1843:

Akodontini Vorontsov, 1959:

Necromys urichi (J. A. Allen y Chapman, 1897)

Material colectado: 1 ♂, CC = 108, LC = 78, LP = 23, LO = 13, P = 28; 4 ♀♀, CC = 100-116, LC = 76-87, LP = 20.3-23.0, LO = 12.5-14.1, P = 25.0-31.0, de Marahuaca (Cumbre 1), Amazonas. 1 ♂, CC = 122, LC = 98, LP = 17, LO = 15, P = 34; de Marahuaca (Cumbre 2), Amazonas. 1 Ejemplar de Auyantepui (Cumbre 5), Bolívar.

Oryzomyini Vorontsov, 1959

Euryoryzomys macconnelli (Thomas, 1910)

Material colectado: 1 ♂ juvenil, CC = 99, LC = 98, LP = 27, LO = 14; 1 ♀ juvenil, CC = 77, LC = 84, LP = 24, LO = 14, de Betania, Bolívar. 3 ♂♂, CC =

102-119, LC = 106-115, LP = 27.2-28.9, LO = 15.6-18.2, P = 45.0-72.0; 1 ♀ lactante, CC = 103, LC = 112, LP = 28.2, LO = 17.8, P = 40, de El Paují, Bolívar. 1 ♀, CC = 132, LC = 139, LP = 31,0 LO = 21.0, P = 60, de Las Agallas, Bolívar.

Hylaeamys megacephalus (G. Fischer, 1814)

Material colectado: 2 ♂♂, CC = 113-114, LC = 102-123, LP = 27-29, LO = 17-18, de Betania, Bolívar. 1 ♀ lactante, CC = 111, LC = 113, LP = 27.8, LO = 20.6, P = 62, de El Pauji, Bolívar. 1 ♂, CC = 129, LC = 119, LP = 28, LO = 19, P = 55, de Las Agallas, Bolívar.

Hylaeamys yunganus (Thomas, 1902)

Material colectado: 1 ♂ joven, CC = 110, LC = 113, LP = 29, LO = 18, P = 40.5, de Duida, Caño Negro, Amazonas. 1 ♀, CC = 121, LC = 140, LP = 28.5, LO = 16.8, P = 51.5, de El Pauji, Bolívar.

Neacomys guianae Thomas, 1905

Material colectado: 1 ♂, CC = 85, LC = 78, LP = 20, LO = 12, P = 20, de La Escalera (Km 121), Bolívar.

Neacomys paracou Voss, Lunde y Simmons, 2001

Material colectado: 2 ♀♀, CC = 79-83, LC = 87->33, LP = 26-20, LO = 17-14, de Betania, Bolívar.

Nectomys rattus Pelzeln, 1883

Material colectado: 1 ♀, CC = 138, LC = 147, LP = 44, LO = 16, P = 88.5, de El Paují, Bolívar.

Oecomys bicolor (Tomes, 1860)

Material colectado: 1 ♂, CC = 99, LC = 124, LP = 23, LO = 14.5, P = 29.5, de Guaikinima Cumbre, Bolívar.

Oecomys rex Thomas, 1910

Material colectado: 1 ♀, CC = 114, LC = >142, LP = 28.5, LO = 13.5, P = 42.5, de El Pauji, Bolívar.

Oecomys rutilus Anthony, 1921

Material colectado: 1 ♂, CC = 89, LC = 98, LP = 21, LO = 15, de Betania, Bolívar. 1 ♀, CC = 87, LC = >57, LP = 22.5, LO = 11.5, P = 12.0, de El Paují, Bolívar. 1 ♂ joven, CC = 80, LC = >63, LP = 23.0, LO = 14.0, P = 12.0, de Las Agallas, Bolívar.

Oecomys trinitatis (J.A. Allen y Chapman, 1893)

Material colectado: 1 ♀, CC = 123, LC = >114, LP = 25.0, LO = 19.0, de Betania, Bolívar. 2 ♀♀, CC = 127-128, LC = 123-158, LP = 25.2-26.8, LO = 16.6-15.0, P = 46.0-70.0, de El Pauji, Bolívar.

Oligoryzomys messorius (Thomas, 1901)

Material colectado: 1 ♂, CC = 63, LC = 95, LP = 19, LO = 9.5, de El Paují, Bolívar. 1 ♂, CC = 82, LC = >95, LP = 24, LO = 12; 2 ♀♀, LP = 21-21, LO = 12-12, de Soldado Pionero, Bolívar.

Zygodontomys brevicauda (J.A. Allen y Chapman, 1893)

Material colectado: 4 ♂♂, CC = 107-125, LC = 79-82, LP = 22-23, LO = 15-16; 1 ♀, CC = 107, LC = 76, LP = 23, LO = 15, de Betania, Bolívar. 3 ♂♂, CC = 104-130, LC = 81-88, LP = 22.6-24.3, LO = 13.6-15.5, P = 45-65; 3 ♂♂ jóvenes, CC = 96-104, LC = 64-78, LP = 19.5-22.6, LO = 12.5-14.5, P = 18-37; 1 ♀ preñada, CC = 106, LC = 87, LP = 22.5, LO = 14.0, P = 32.5; 4 ♀♀, CC = 102-127, LC = 67-95, LP = 18.6-24.2, LO = 11.0-14.1, P = 30-68; 2 ♀♀ jóvenes, CC = 80-98, LC = 63-80, LP = 18.4-26.0, LO = 14.1-19.0, P = 14-27, de El Paují, Bolívar.

Sigmodontini Wagner, 1843:

Sigmodon alstoni (Thomas, 1881)

Material colectado: 4 ♂♂, CC = 125-142, LC = 84-95, LP = 21-29, LO = 10-19; 1 ♂ joven, CC = 97, LC = 66, LP = 24, LO = 10; 5 ♀♀, CC = 112-159, LC = 77-91, LP = 26-29, LO = 12-17, de Betania, Bolívar. 1 ♂, CC = 127, LC = 85, LP = 21, LO = 11; 6 ♀♀, CC = 106-132, LC = 75-89, LP = 21-29, LO = 13-17, P = 45, de Chirimatá, Bolívar.

Rhipidomys leucodactylus (Tschudi, 1844)

Material colectado: 1 ♀, CC = 172, LC = 216, LP = 33.5, LO = 20, P = 122, de Guanay (Cumbre 1), Amazonas.

Rhipidomys macconnelli de Winton, 1900

Material colectado: 7 ♂♂, CC = 99-114, LC = 140-148, LP = 23.1-25.8, LO = 15.4-17.5, P = 32.0-40.0; 5 ♀♀, CC = 91-116, LC = 131-152, LP = 22.0-25.8, LO = 14.5-18.0, P = 27.0-41.0, de Aracamuni (Cumbre), Amazonas. 3 ♂♂, CC = 105-114, LC = 155-168, LP = 26.5-27.0, LO = 12.0-14.5, P = 33.0-37.0; 3 ♀♀, CC = 84-128, LC = 107-171, LP = 20.0-25.0, LO = 12.0-13.8, P = 12.5-42.0, de Guanay (Cumbre 1), Amazonas. 2 ♂♂, P = 35.5- 40.5; 1 ♀ P = 41.0 de Guanay (Cumbre 2), Amazonas. 2 ♂♂, CC = 98-120, LC = 132-160, LP = 19.0-21.0, LO = 13-17, P = 29-55; 2 ♀♀, CC = 107-120, LC = 155-160, LP = 20.0-20.0, LO = 12-17, P = 54-62, de Marahuaca (Talud SW), Amazonas. 3 ♂♂, CC = 108-120, LC = 136-149, LP = 27.0-28.0, LO = 15.0-16.0, P = 30.0-41.0, de Marahuaca (Cumbre 1), Amazonas. 3 ♂♂, CC = 90-112, LC = 133-173, LP = 21.0-30.0, LO = 22-28, P = 20-44, de Marahuaca (Cumbre 2), Amazonas. 1 ♀, CC = 95, LC = 111, LP = 27.8, LO = 19.1, P = 38, de Marahuaca, Cabecera Río Yameduaca, Amazonas. 1 ♂, CC = 115, LC = 156, LP = 23.5, LO = 12.2, P = 43, de Tamacuari (Cumbre), Amazonas. 2 ♂♂, CC = 116-118, LC = 139-143, LP = 26.0-26.5, LO = 15.8-16.0, P = 34.0-38.5; 1 ♀, CC = 109, LC = 144, LP = 25.0, LO = 16.0, P = 30, de Yavi (Cumbre), Amazonas. 7 ♂♂, CC = 90-121, LC = 120-167, LP = 23.5-28.0, LO = 14.0-16.0, P = 18.0-42.0; 3 ♀♀, CC =

100-117, LC = 137-161, LP = 26.0-28.0, LO = 13.5-15.5, P = 24.0-37.0, de Yutajé (Cumbre), Amazonas. 10 ♂♂, CC = 96-126, LC = 154-184, LP = 24.0-28.0, LO = 14.0-18.5, P = 29.0-43.0; 5 ♀♀, CC = 107-128, LC = 150-176, LP = 26.3-28.0, LO = 13.0-17.0, P = 27-45, de Auyantepui (Cumbre 1), Bolívar. 7 ♂♂, CC = 99-125, LC = 153-198, LP = 27.0-32.0, LO = 14.0-17.0, P = 29.5-46.0; 3 ♀♀, CC = 98-124, LC = 149-178, LP = 25.0-28.0, LO = 13.5-14.0, P = 24.5-41.0, de Auyantepui (Cumbre 2), Bolívar. 6 ♂♂, CC = 98-117, LC = 147-181, LP = 25.2-27.6, LO = 16.6-18.6, P = 24-42; 2 ♂♂ jóvenes, CC = 76-83, LC = 102-201, LP = 18.0-27.0, LO = 11.5-11.5, P = 10.0-13.8; 7 ♀♀ CC = 98-116, LC = 135-176, LP = 25.4-28.0, LO = 14.0-18.5, P = 24.5-61.5; 1 ♀ joven, CC = 88, LC = 123, LP = 23.4, LO = 16.2, P = 17.5, de Auyantepui (Cumbre 3), Bolívar. 3 ♂♂, CC = 110-125, LC = 166-171, LP = 26.0-28.2, LO = 14.0-15.0, P = 35-45; 3 ♀♀, CC = 103-111, LC = 151-157, LP = 25.0-26.0, LO = 13.0-15.0, P = 29-40, de Auyantepui (Cumbre 4), Bolívar. 3 ♂♂, CC = 94-114, LC = 147-178, LP = 25.8-28.5, LO = 16.7-19.2, P = 24.8-40.5; 1 ♂ joven, CC = 70, LC = 118, LP = 23.1, LO = 13.3, P = 12.5; 4 ♀♀, CC = 93-110, LC = 167-185, LP = 24.7-27.0, LO = 16.6-20.0, P = 31.0-37.5; 1 ♀ joven, CC = 81, LC = 111, LP = 23.3, LO = 14.5, P = 12.8, de Auyantepui (Cumbre 5), Bolívar. 2 ♂♂, CC = 115-122, LC = 167-161, LP = 26.5-26.4, LO = 15.2-12.3, P = 39.0-38.5, de Auyantepui (Cumbre 6), Bolívar. ♂, CC = 118, LC = 160, LP = 28, LO = 18, P = 39; 2 ♂♂ jóvenes, CC = 91-95, LC = 113-117, LP = 23.5-25.0, LO = 13.0-14.0, P = 20.0-16.5; 1 ♀ preñada, CC = 129, LC = 173, LP = 27.0, LO = 17.0, P = 48.5, de Guakinima (Cumbre), Bolívar. 1 ♀, CC = 103, LC = 158, LP = 25.0, LO = 16.0, P = 35.0, de La Escalera (Km 135), Bolívar. 1 ♂, CC = 116, LC = >145, LP = 25.6, LO = 13.1, P = 35, de Muricipan, Bolívar. 3 ♂♂, CC = 102-110, LC = 127-159, LP = 25.1-26.9, LO = 13.6-15.4, P = 35-55; 4 ♀♀, CC = 101-116, LC = 142-167, LP = 24.5-26.2, LO = 15.3-16.2, P = 44-51, de Roraima (Cumbre), Bolívar. 5 ♂♂, CC = 112-127, LC = 167-178, LP = 27.0-30.5, LO = 14.0-16.5, P = 37.5-47.5; 2 ♀♀, CC = 99-138, LC = 172-182, LP = 26.5-29.5, LO = 14.0-13.0, P = 43-45, de Roraima (Lago Gladys), Bolívar.

***Rhipidomys nitela* Thomas, 1901**

Material colectado: 5 ♂♂, CC = 100-129, LC = 125-151, LP = 23.5-25.3, LO = 13.2-16.0, P = 35-89; 1 ♂ joven, CC = 93, LC = 117, LP = 24.0, LO = 15.5, P = 36; 5 ♀♀, CC = 110-121, LC = 139-150, LP = 23.8-25.0, LO = 14.5-18.0, P = 49.0-65.0; 2 ♀♀ jóvenes, CC = 75-99, LC = 113-126, LP = 21.5-23.5, LO = 14.5-13.6, P = 12.0-31.5, de El Paují, Bolívar. 1 ♀, P = 43.5 de La Escalera (Km 143), Bolívar. 1 ♀, CC = 114, LC = 142, LP = 23.0, LO = 13.0, P = 47, de Las Agallas, Bolívar.

***Rhipidomys wetzeli* Gardner, 1989**

Material colectado: 1 ♂ joven, CC = 69, LC = 108, LP = 21.0, LO = 10.0, P = 9.8 de Guanay (Cumbre 1), Amazonas. 1 ♂, CC = 97, LC = 127, LP = 23.5, LO = 13.5, P = 25; 1 ♀, CC = 102, LC = 133, LP = 24.0, LO = 15.0, P = 24.5, de Yavi, Amazonas.

Cuniculidae G. S. Miller y Gidley, 1918

***Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)**

1 Ejemplar observado en Las Agallas, Bolívar y 3 observados en El Paují, Bolívar.

Dasyproctidae Bonaparte, 1838

***Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758)**

1 Ejemplar observado en Betania, Bolívar

Caviidae G. Fischer, 1817

Caviinae G. Fischer, 1817

***Cavia aperea guianae* Thomas, 1901**

Material colectado: 1 ♂, CC = 150, LP = 36, LO = 13; 1 ♀, CC = 130, LP = 36, LO = 15 de San Ignacio de Yuruaní, Bolívar.

Echimyidae Gray, 1825

Eumysopinae Rusconi, 1935

***Proechimys guyannensis* (É. Geoffroy, 1803)**

Material colectado: 1 ♂, CC = 158, LC = 142 (89.9 %), LP = 43, LO = 19, de Betania, Bolívar. 1 ♀, CC = 180, LC = 165 (91.7 %), LP = 44, LO = 17, de Chirimatá, Bolívar. 1 ♂ joven, CC = 124, LC = 110 (88.7 %), LP = 38, LO = 17, P = 244; 6 ♂♂, CC = 183-245, LC = 150-193 (76.1-97.3 %), LP = 43-50.5, LO = 19-22, P = 160-260; 1 ♀ joven, CC = 138, LC = 132 (95.6 %), LP = 39.3, LO = 18, P = 160; 3 ♀♀, CC = 172-203, LC = 123-167 (66.8-82.3 %), LP = 40-44, LO = 18-22, P = 144-182, de El Paují, Bolívar. 1 ♂, CC = 225, LC = rota, LP = 44, LO = 21, P = 224, de Guakinima (Cumbre), Bolívar. 2 ♀♀, CC = 177-200, LC = 141-150 (79.7-75.0 %), LP = 41-42, LO = 20-21, P = 130-205, de Las Agallas, Bolívar.

Comentarios: 3 ejemplares fueron colectados en el talud del Aracamuni, pero se perdieron en el transporte.

***Proechimys hoplomyoides* (Tate, 1939)**

Material colectado: 1 ♂, CC = 163, LC = 122 (74.8 %), LP = 38, LO = 19, P = 93, de Soldado Pionero, Bolívar.

Lista de las especies en Pantepui:

La lista de las 84 especies colectadas y observadas con su respectivo rango altitudinal están en la Tabla 2, resaltando las 38 especies georeferenciadas por primera vez.

Tabla 2. Especies colectadas y observadas con su respectivo rango altitudinal. (*) Especies señaladas por primera vez como asignadas al Pantepui.

Sistemática	Rango Altitudinal (m s.n.m.)
Mammalia 84	
DIDELPHIMORPHIA 8	
Didelphidae 8	
<i>Chironectes minimus</i> *	1050
<i>Didelphis imperfecta</i>	866-1850
<i>Marmosa demerarae</i>	1260
<i>Marmosa murina</i> *	866-1050
<i>Metachirus nudicaudatus</i> *	866
<i>Monodelphis reigi</i>	950
<i>Philander andersoni</i> *	1550
<i>Philander canus</i> *	866
CINGULATA 1	
Dasypodidae 1	
<i>Cabassous unicinctus</i> *	866
PILOSA 1	
Myrmecophagidae 1	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	2150
CHIROPTERA 39	
Emballonuridae 2	
<i>Diclidurus scutatus</i> *	866
<i>Peropteryx macrotis</i> *	866-950
Mormoopidae 1	
<i>Pteronotus rubiginosus</i> *	866-1325
Phyllostomidae 28	
Micronycterinae 1	
<i>Micronycteris megalotis</i>	1150
Desmodontinae 1	
<i>Desmodus rotundus</i> *	866
Phyllostominae 1	
<i>Chrotopterus auritus</i> *	1100
Glossophaginae 6	
<i>Anoura caudifer</i>	1140-1780
<i>Anoura geoffroyi</i>	870-2560
<i>Anoura latidens</i>	1140-1850
<i>Glossophaga soricina</i>	866-1150
<i>Hsunycteris thomasi</i> *	550-1150
<i>Lionycteris spurrelli</i> *	550-1550
Caroliinae 3	
<i>Carollia brevicauda</i>	866-1550
<i>Carollia perspicillata</i>	550-1450
<i>Rhinophylla pumilio</i>	550-1150
Stenodermatinae 16	
<i>Ametrida centurio</i>	866-1750
<i>Artibeus amplus</i>	1140-1550
<i>Artibeus concolor</i>	550-1850
<i>Artibeus lituratus</i>	850-1450
<i>Artibeus obscurus</i> *	550-950
<i>Artibeus planirostris</i>	550-1150
<i>Chiroderma villosum</i> *	866
<i>Dermanura bogotensis</i>	866-1450
<i>Dermanura gnoma</i> *	866
<i>Platyrrhinus aurarius</i>	1050-2150
<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	1450
<i>Sturnira lilium</i>	866-920
<i>Sturnira tildae</i>	866-1450
<i>Uroderma bilobatum</i>	866
<i>Uroderma magnirostrum</i> *	866
<i>Vampyriscus bidens</i> *	866
Thyropteridae 1	
<i>Thyroptera tricolor</i>	950

Guerrero: Mamíferos del Pantepui

Molossidae 3	
<i>Molossus molossus</i>	1200
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> *	1260
<i>Nyctinomops macrotis</i>	1250-1260
Vespertilionidae 4	
<i>Eptesicus furinatis</i> *	2100
<i>Histiotus humboldti</i>	2100
<i>Myotis nigricans</i> *	890
<i>Myotis oxyotus</i>	851-1800
PRIMATES 2	
Cebidae 1	
<i>Cebus olivaceus</i>	950-1200
Atelidae 1	
<i>Ateles belzebuth</i> *	1300
CARNIVORA 8	
Felidae 5	
Felinae 4	
<i>Leopardus pardalis</i> *	866
<i>Leopardus tigrinus</i> *	850
<i>Leopardus wiedii</i> *	866
<i>Puma concolor</i>	1600-1700
Pantherinae 1	
<i>Panthera onca</i> *	950
Canidae 1	
<i>Cerdocyon thous</i> *	1200
Mustelidae 1	
<i>Eira barbara</i> *	920
Procyonidae 1	
<i>Nasua nasua</i>	1780-2560
CETARTIODACTYLA 1	
Tayassuidae 1	
<i>Tayassu pecari</i> *	1140
RODENTIA 24	
Sciuridae 1	
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	1140-1260
Cricetidae 18	
Sigmodontinae 18	
<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	866-950
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	866-950
<i>Hylaeamys yunganus</i>	866-900
<i>Neacomys guianae</i> *	1325
<i>Neacomys paracou</i> *	920
<i>Necomys urichi</i>	2100-2560
<i>Nectomys rattus</i>	866
<i>Oecomys bicolor</i> *	1050
<i>Oecomys rex</i> *	866
<i>Oecomys rutilus</i> *	866-950
<i>Oecomys trinitatis</i>	866-920
<i>Oligoryzomys messorius</i>	866-1450
<i>Rhipidomys leucodactylus</i>	1260
<i>Rhipidomys macconnelli</i>	1050-2710
<i>Rhipidomys nitela</i>	950-1400
<i>Rhipidomys wetzeli</i>	1260-2150
<i>Sigmodon alstoni</i> *	920-1200
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	866-920
Caviidae 1	
<i>Cavia aperea</i> *	850
Dasyproctidae 1	
<i>Dasyprocta leporina</i> *	920
Cuniculidae 1	
<i>Cuniculus paca</i>	866-950
Echimyidae 2	
<i>Proechimys guyannensis</i> *	866-1200
<i>Proechimys hoplomyoides</i>	1450

Comparación entre comunidades:

Los tipos de vegetación se agruparon en: Bosques, Arbustales, Herbazales, Sabanas y Vegetación Litófica Pionera característica de las cumbres tepuyanas, los resultados están en la figura 10, en donde se observa que las comunidades más parecidas son las de los herbazales y la vegetación pionera y por otra parte las de los bosques y arbustales, resultando la más diferente la de las sabanas.

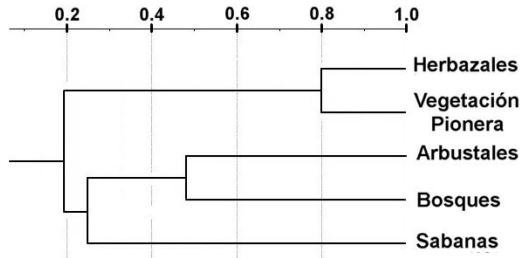


Figura 10. Índice de Similitud de Jaccard para las comunidades en los diferentes tipos de vegetación.

Al comparar las comunidades en las regiones y subregiones asumidas en el presente trabajo (Figuras 11 y 12) se puede observar que las regiones corresponden con la división política pero en realidad corresponden al este y al oeste de la zona muestreada (Figura 11), pero al analizar las subregiones, se puede observar la casi identidad en entre Amazonas Norte y la subregión Duida-Marahuaca (Figura 12), por la similitud en los ambientes medio y altotepuyanicos en que se hicieron las muestras, igualmente se observa la similitud entre las subregiones Bolívar Este La Escalera y Bolívar Este Roraima posiblemente por la continuidad espacial entre ambas subregiones lo que se confirma con la disimilitud de la subregión Bolívar Sur Gran Sabana, por ser la más alejada de las zonas altotepuyanicas.

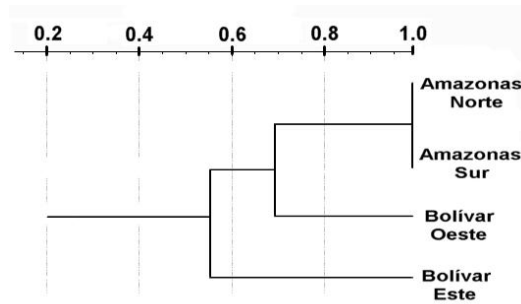


Figura 11. Índice de Similitud de Jaccard para las comunidades en las distintas regiones analizadas.

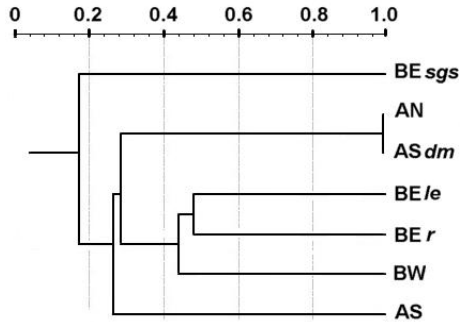


Figura 12. Índice de Similaridad de Jaccard para las comunidades en las subregiones.

Las comunidades fueron analizadas según la distribución altitudinal de las especies encontradas, para ello se dividió en pisos altitudinal de 500 metros, el resultado (Figura 13) demuestra la separación entre las comunidades de los taludes, entre 500 y 1500 metros y las comunidades tepuyananas sobre los 1500 metros.

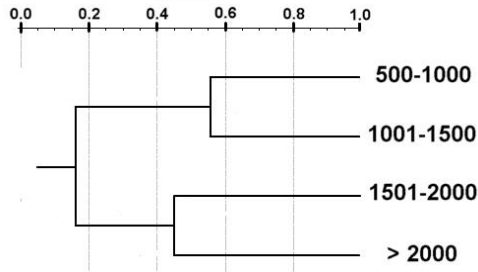


Figura 13. Índice de Similaridad de Jaccard para los diferentes pisos altitudinales.

DISCUSIÓN

Partiendo de la definición de Pantepui, usada en el presente trabajo, con base al criterio climático con el piso inferior submesotérmico y vegetación montana baja (Huber, 1995b) y la base geológica como la formación Imataca (Briceño y Schubert, 1990) se ha establecido el límite inferior de los 500 m s.n.m. y con ello se colectaron u observaron 84 especies de mamíferos. Rivas y Ferrer (2018) señalan 24 especies endémicas (Tabla 4) aunque en la lista en el texto solo aparecen 21

nombres y 5 de las especies ahí señaladas son de las zonas bajas amazónicas. Lew y Lim (2019) señalan 294 especies (Tabla 41.1) en la región de Guayana de las cuales 202 se indican como en alturas superiores a los 500 m s.n.m., pero en su Tabla 14.2 señalan sólo 63 especies como documentadas en el Pantepui sobre los 500 m s.n.m. y de las cuales 13 son endémicas del Escudo Guayanés y 9 endémicas del Pantepui.

Las especies consideradas como endémicas del Pantepui son muy pocas, así Voss *y col.* (2013) señalan 7 especies: 3 marsupiales *Marmosa tyleriana*, *Marmosops pakaraimae* y *Monodelphis reigi*, un murciélago *Platyrrhinus aurarius* y 3 roedores *Podoxymys roraimae*, *Rhipidomys macconnelli* y *Rhipidomys wetzeli*. Lew y Lim (2019) incluyen dos especies más de roedores, una especie no descrita de *Oecomys* y *Proechimys hoplomyoides*, sin embargo esta última, descrita de la base del Roraima, y que ha sido colectada en La Escalera y sus cercanías, pero un ejemplar fue colectado en Tamatama cerca de La Esmeralda en el Estado Amazonas a 120 metros de altura, luego su posición como endémica del Pantepui debe ser aclarada.

Por otra parte, desde el trabajo de Tate (1939), son varias y variadas las listas de especies de la región de Guayana o del Escudo Guayanés, sin especificar el criterio utilizado para la regionalización, pero la mayoría se basa en el criterio geológico de rocas cristalinas del Proteozoico (Gibbs y Barron, 1993) las que se extienden desde el Sureste de Colombia hasta las tres Guyanas y el Norte de Brasil, sin embargo esta gran superficie, formada por rocas ígneas y metamórficas del Arcáico y Proteozoico temprano (entre 2 y 3 mil millones de años de antigüedad) y rocas sedimentarias del grupo Roraima (entre 1.6 y 1.7 mil millones de años) (Chubert y Huber, 1990), pero no consideran la topología actual de llanuras bajas sedimentarias y formaciones sobresalientes de arenisca (Tepuis) y diabasas (Inselbergs) que conforman un paisaje heterogéneo y que define la flora y fauna de la región. Así las llanuras sedimentarias están pobladas por fauna amazónica, mientras que las partes más altas, concentradas mayormente en el Sur de Venezuela y Guyana con unas pocas formaciones en el Norte de Brasil, Sureste de Colombia y Surinam es lo que se considera aquí como el Escudo Guayanés y por lo tanto en su parte alta el llamado Pantepui.

Sobre el origen de la fauna del Pantepui, Mayr y Phelps (1967) proponen 5 teorías: (1) Teoría de la meseta, (2) Teoría del Clima Frio, (3) Teoría del Cambio Climático, (4) Teoría del Hábitat Especializado y (5) Teoría de la Dispersión desde Lugares Lejanos; todas estas teorías han sido analizadas y desechadas (Voss *y col.*, 2013) fundamentalmente debido a que las especies consideradas endémicas no están taxonómica ni filogenéticamente relacionadas. De esta manera, revisando las especies presentes, la mayoría de amplia distribución y que las endémicas son de talla pequeña y de tiempo generacional corto, lo que significa una especiación rápida, lo más

probable que la colonización del Pantepui se produjo después de la última glaciación y, en consideración de las condiciones ambientales extremas en las cumbres y la alta radiación ultravioleta, lo que acelera los mecanismos de especiación; las especies endémicas son de reciente aparición y colonización independientemente de su grupo taxonómico, filogenia u origen de las especies más cercanas filogenéticamente.

AGRADECIMIENTOS

Buena parte de las colecciones realizadas en las zonas más altas fueron financiadas por la Fundación Terramar y coordinadas por Armando Michelangeli, la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia (FUDECI) y coordinadas por Charles Brewer Carías y Eugenio de Bellard-Pietri, Geo Magazin por intermedio de Uwe George y el Museo Americano de Historia Natural por intermedio de Charles Myer, a todos ellos mi más profundo agradecimiento. A todos los colegas y compañeros que ayudaron en el trabajo de campo: Miguel Lentino, Francisco Delascio, Giovanni Yudice, Petia Alcocer, Adriana Sanchez, Eduardo Radzevicius, Rafael Hoogesteijn, Sergio Bermudez y mi esposa Barbara Szymanska, sin ellos no hubiera sido posible este trabajo y a un revisor anónimo por sus sugerencias y correcciones.

LITERATURA CITADA

- Baker, R.J., S. Solari, A. Cirranello y N.B. Simmons. 2016. Higher level classification of phyllostomid bats with a summary of DNA Synapomorphies. *Acta Chiropterol.* 18(1):1–38.
- Briceño, H.O y C. Schubert. 1990. Geomorphology of the Gran Sabana, Guayana Shield, southeastern Venezuela. *Geomorphology* 3, 125-141.
- Chapman, F.M., 1939. The upper zonal bird-life of Mt. Auyantepui Venezuela. *Am. Mus. Novitates* 1051: 1-15.
- Delascio, F., J.F. Díaz, R. García, R. Guerrero, O. Huber, G. Medina, C. Schubert y F. Urbani. 1993. Informe técnico sobre los Tepuyes. Formación Roraima, Venezuela. *Acta Terramaris* 6: 1-74.
- De Winton, W.E., 1900. Mammalia. In E. R. Lankester, Report on a collection made by Messrs. F. V. McConnell and J. J. Quelch at Mount Roraima in British Guiana. *Trans. Linn. Soc. London, Zool.* 8(2):52.
- Gardner, A.L., 1988. The Mammals of Parque Nacional Serranía de La Neblina, Territorio Federal Amazonas, Venezuela. En: *Cerro de La Neblina: resultados de la expedición 1983-1987* (C. Brewer-Carías Ed.), Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, Venezuela. Pp. 693-754.
- Gardner, A. L. 1989. Two new mammals from southern Venezuela and comments on the affinities of the highland fauna of Cerro de la Neblina. En: *Advances in Neotropical Mammalogy* (K. H. Redford y J. F. Eisenberg, Eds.). Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida. Pp. 411-424,
- Gibbs, A. K. & Brown C.N. 1993. *The Geology of the Guiana Shield*. Oxford University Press. 246 pp.

- Guerrero, R., R. Hoogesteijn y P. Soriano. 1989. Lista preliminar de los mamíferos del Cerro Marahuaca, T. F. Amazonas, Venezuela. *Acta Terramaris* 1:71-77.
- Guerrero, R. 2000. Mamíferos de la Región de Canaima. En: Guía Ecológica de Canaima. (A. Michelangeli, Ed.) Fundación Terramar, Caracas pp. 203-210.
- Handley, C. O. Jr. 1976. Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young Univ., Sc. Bull., Biol. Ser.* 20:1-90.
- Huber, O. 1987. Consideraciones sobre el concepto de Pantepui. *Pantepui* 2: 2-10.
- Huber, O. 1995. Mapa de Vegetación. En: *Flora of the Venezuelan Guayana*. (P. Berry, B.K. Holst, K. Yaskievych Eds.). Missouri Botanical Garden. Timber Press Inc., Portland. U.S.A. Volume 1
- Huber, O. 1995b. Geographical and physical features. . En: *Flora of the Venezuelan Guayana*. (P. Berry, B.K. Holst, K. Yaskievych Eds.). Missouri Botanical Garden. Timber Press Inc., Portland. U.S.A. Pp. 1-61.
- Mayr, E. y W.H. Phelps Sr. 1955. Origin of the bird fauna of Pantepui. En: *Acta XI Congressus Internationalis Ornithologici, Basel, 29.V-5.VI. 1954* (A. Portmann y E. Sutter Eds.) Basel und Stuttgart: Birkhäuser Verlag. Pp 399-400.
- Mayr, E. y W.H. Phelps. 1967. The origin of the bird fauna of the south Venezuelan highlands. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 136: 269-328.
- Lew, D. y B.K. Lim. 2019. Mammals. En: *Biodiversity of Pantepui. The Pristine "Lost World" of the Neotropical Guiana Highlands* (V. Rull, T. Vegas-Vilarrúbia, O. Huber y J. C. Señaris, Eds.) Academic Press, London. Pp. 333-371.
- Lew D., B. Rivas, H. Rojas y A. Ferrer. 2009. Mamíferos del Parque Nacional Canaima. En: *Biodiversidad del Parque Nacional Canaima: bases técnicas para la conservación de la Guayana venezolana* (C. Señaris, D. Lew y C. Lasso, Eds.). Fundación La Salle de Ciencias Naturales y The Nature Conservancy. Caracas. Cap. 6:151-180.
- Lim, B.K., 2012. Biogeography of mammals from the Guianas of South America. En: *Bones, Clones and Biomes: The History and Geography of Recent Neotropical Mammals* (B.D. Patterson y L.P., Eds.), University of Chicago Press, Chicago, IL. Pp. 230-258.
- Lim, B., M. D. Engstrom y J. Ochoa. 2005. Mammals. En: *Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana shield* (T. Hollowell y R. P. Reynolds, Eds.). *Bull. Biol. Soc. Washington* 13. Pp. 77-92.
- Ochoa, J. y S. Gorzula. 1992. Los Mamíferos del macizo del Chimantà con algunos comentarios sobre las comunidades de las cumbres tepuyanas. En: *El Macizo de Chimantà, Escudo de Guayana, Venezuela. Un ensayo ecológico tepuyano* (O. Huber, Ed.) Editorial Oscar Todtmann, Caracas. Cap. 17:295-302.
- Ochoa, J., C. Molina y S. Giner. 1993. Inventario y estudio comunitario de los mamíferos del Parque Nacional Canaima, con una lista de las especies registradas para la Guayana Venezolana. *Acta Cien. Venez.* 44:244-261.
- Ojasti, J., R. Guerrero y O. E. Hernández. 1992 Mamíferos de la expedición de Tapirapécó, Estado Amazonas, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 14: 27-40.
- Parlos, J.A., R.M. Timm, V.J. Swier, H. Zeballos y R.J. Baker. 2014. Evaluation of Paraphyletic Assemblages within Lonchophyllinae, with description of a New Tribe and Genus. *Occ. Pap. Mus. Texas Tech Univ.* 320:1-23.
- Pavan, A.C. y G. Marroig. 2016. Integrating multiple evidences in taxonomy: species diversity and phylogeny of mustached bats (Mormoopidae: *Pteronotus*). *Mol. Phylog. Evol.* 103(2016): 184-198.
- Pavan, S. E. y R.S. Voss. 2016. A Revised Subgeneric Classification of Short-tailed Opossums (Didelphidae: *Monodelphis*). *Am. Mus. Novitates.* 3868:1-44.
- Patton, J.L., U.F.J. Pardiñas y G. D'Elia. 2015. Mammals of South America. Volume 2. Rodents. University of Chicago Press, Chicago, xxvi + 1336 pp.

- Rivas, B. A. y A. Ferrer. 2018. Mamíferos del Escudo Guayanes de Venezuela. En: Fauna Silvestre del Escudo Guayanés (Colombia-Venezuela), (C.A. Lasso y J. C. Señaris Eds.), Volumen VI. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. Pp 381-402.
- Rull, V., Hyber, O., Vegas-Vilarrúbia, T. y Señaris, C. 2019. Definition and characterization of the Pantepui biogeographical province. En: *Biodiversity of Pantepui. The Pristine "Lost World" of the Neotropical Guiana Highlands* (V. Rull, T. Vegas-Vilarrúbia, O. Huber y J. C. Señaris, Eds.) Academic Press, London. Pp. 3-32.
- Rull, V., E. Montoya, S. Nogue, E. Safont y T. Vegas-Vilarrubia. 2019. Climatic and ecological history of Pantepui and surrounding areas. En: *Biodiversity of Pantepui. The Pristine "Lost World" of the Neotropical Guiana Highlands* (V. Rull, T. Vegas-Vilarrúbia, O. Huber y J. C. Señaris, Eds.) Academic Press, London. Pp. 33-54.
- Sánchez, J. y D. Lew. 2012 (2010). Lista actualizada y comentada de los mamíferos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cien. Natur.* 70(174):173-238.
- Sanborn, C. C. 1954. Bats from Chimata-Tepui, Venezuela, with remarks on *Choeronischus*. *Fieldiana Zool.* 34(27):289-293.
- Schomburgk, Richard. 1848. Reisen in Britisch-Guiana in der Jahren 1840-1844. Im auftrag S^R Mäjestat des Königs von Preussen. Dritter Theil. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. Leipzig. Pp 533-1260.
- Schubert, C. & Huber, O. 1990. The Gran Sabana: Panorama of a Region. LAGOVEN Booklets, Caracas. 107 pp.
- Tate, G.H.H., 1939. Mammals of the Guiana region. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 76:151-229.
- Tschudi, J. J. 1844. Untersuchungen über die Fauna Peruana. Theriologie. Scheitlin und Zollikofer. St. Gallen. Switzerland. 262 pp.
- Voss, R.S. 2022. An annotated checklist of recent opossums (Mammalia: Didelphidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 455:1-74.
- Voss, R.S., J.F Diaz-Nieto y S.A. Jansa. 2018. A Revision of *Philander* (Marsupialia: Didelphidae), Part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a new species from Amazonia. *Am. Mus. Novitates.* 3891:1-70.
- Voss, R.S. y S.A. Jansa. 2009. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 322:1-177.
- Voss, R.S., B.K. Lim, J.F. Diaz-Nieto y S.A. Jansa. 2013. A new species of *Marmosops* (Marsupialia: Didelphidae) from the Pakaraima highlands of Guyana, with remarks on the origin of the endemic Pantepui mammal fauna. *Am. Mus. Novit.* 3778: 1-27.

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DE LA PLAYA EL AMPARO, ISLA DE COCHE, VENEZUELA. II.- INFRAORDEN ANOMURA

Pedro Rodríguez, Carlos Lira, Norman Muñoz y Dilcia Morales*

Grupo de Investigación en Carcinología, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Calle Principal - La Marina, Boca del Río, isla de Margarita, Venezuela.

*pedrodriguezr34@gmail.com

RESUMEN

El infraorden Anomura, está representado en Venezuela por 120 especies aproximadamente, de las cuales, hasta ahora, sólo 10 han sido halladas en aguas de la isla de Coche. Debido al bajo número de especies citadas para la isla, se planteó realizar un inventario de las especies de crustáceos anomuros en playa El Amparo, isla de Coche, Venezuela, recolectando los ejemplares presentes en diversos sustratos como, rocas, trozos de coral, algas, conchas vacías y agregaciones de moluscos, anémonas y esponjas. Fue encontrado un total de 97 ejemplares pertenecientes al infraorden Anomura, correspondientes a tres familias, nueve géneros y 14 especies; de las cuales ocho son nuevos registros para la isla de Coche y una adición a la carcinofauna del estado Nueva Esparta. Además, se presenta el primer reporte de la asociación de la especie *Porcellana sayana* con *Paguristes sericeus*.

Palabras clave: Porcellanidae, taxonomía, diversidad, mar Caribe, Diogenidae.

Decapod crustaceans of El Amparo beach, Coche Island, Venezuela. II.- Infraorder Anomura

ABSTRACT

The infraorder Anomura is represented in Venezuela by 120 species approximately, of which so far, only 10 species have been found in Coche Island waters. Due to the low number of species cited for the island, an inventory of the anomuran crustacean species collected from El Amparo beach, Coche Island, Venezuela, was raised, collecting the anomurans present in various substrates like, rocks, coral rubble, algae, empty shells and mollusks banks, anemones and sponges. 97 specimens belonging to the infraorder Anomura were analyzed, corresponding to three families, nine genera and 14 species; of which eight are new records for Coche Island and one addition to the carcinofauna of the Nueva Esparta state. In addition, the first record of the association of the species *Porcellana sayana* with *Paguristes sericeus* is presented.

Keywords: Porcellanidae, taxonomy, diversity, Caribbean Sea, Diogenidae.

INTRODUCCIÓN

Los inventarios regionales de crustáceos decápodos son de gran utilidad, puesto que proveen información comparativa en estudios de biodiversidad, además son utilizados como herramienta en el reconocimiento y delimitación de áreas que ameriten ser protegidas, infiriendo el impacto potencial de cualquier actividad antropogénica y permiten estimar la disponibilidad de recursos biológicos (Hendrickx y Harvey, 1999). A su vez, ayudan a implantar prácticas locales de conservación, lo cual es particularmente importante en áreas tropicales escasamente conocidas (Hatcher *y col.*, 1989).

Los cangrejos pertenecientes al infraorden Anomura MacLeay, 1838, constituyen un grupo altamente diverso dentro de los crustáceos, contando con más de 2500 especies descritas (Bracken-Grissom *y col.*, 2013). De estas, sólo unas pocas son semiterrestres y/o dulceacuícolas, siendo la gran mayoría marinas, habitantes de ambientes intermareales, submareales y abisales, tanto en zonas tropicales como subtropicales (Piñango, 1988).

En Venezuela, producto de diversos inventarios, han sido registradas cerca de 120 especies de este infraorden (Mayo, 1973; Piñango, 1988; Rodríguez *y col.*, 2005; entre otros), de las cuales hasta la fecha, solo 10 han sido registradas en aguas de la isla de Coche, siendo el porcelánido *Porcellana sayana* (Leach, 1820) la primera de ellas (Haig, 1956), mientras que el primer ermitaño, *Paguristes angustithecus* McLaughlin y Provenzano, 1974 fue reportado más de 30 años después (Piñango, 1988). Son muy escasos los trabajos que posteriormente han tratado sobre la carcinofauna de la isla de Coche (Tabla 1).

En un esfuerzo por contribuir al conocimiento sobre la carcinofauna de la segunda isla, en tamaño, del estado Nueva Esparta, se planteó realizar un inventario de las especies presentes en playa El Amparo, isla de Coche, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Playa El Amparo se ubica en el extremo sur de la isla de Coche, estado Nueva Esparta, Venezuela, entre los 10°44'12" latitud Norte; 63°54'55" longitud Oeste y 10°44'8" latitud Norte; 63°55'4" longitud Oeste (Figura 1). Esta playa posee una extensión de 700 m aproximadamente, presenta poco oleaje y sustratos que varían desde pequeños parches de litoral rocoso, fondos arenosos y una vasta pradera de *Thalassia testudinum* K. D. Koenig 1805, con parches de corales dispersos.

Fueron realizadas 12 salidas de muestreo desde abril de 2017 hasta octubre de 2018 sin periodicidad establecida. La recolecta de los

ejemplares se realizó tanto en horas diurnas, como nocturnas, desde la zona intermareal hasta 4 m de profundidad aproximadamente, empleando distintos métodos de captura, como: chinchorros playeros, bomba yabby y redes de mano; también se realizó la extracción manual de varios sustratos (rocas porosas, trozos de coral, algas y conchas de moluscos) e invertebrados (anemonas y esponjas), los cuales fueron colocados en recipientes con agua de mar y trasladados a la costa para proceder a la extracción manual de los crustáceos decápodos asociados. Los ejemplares separados fueron aletargados a bajas temperaturas para evitar la autotomía de los apéndices, luego fueron fijados en formalina al 10% y posteriormente llevados al Laboratorio de Carcinología de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente. Los ejemplares fueron identificados hasta el menor taxón posible, usando un microscopio estereoscópico Motic SFC-11, un microscopio óptico Olympus, según fuese requerido y claves, descripciones e ilustraciones propuestas por Rodríguez (1980); Williams (1984); Piñango (1988); Abele y Kim (1986); Campos y Sánchez (1995); Lira (1997, 2004); Lira *y col.* (2007; 2017); Lima y Santana (2017). El ordenamiento taxonómico y la determinación de la validez de los nombres científicos de las especies halladas en este estudio fueron realizados usando el portal web WoRMS (WoRMS Editorial Board 2020).

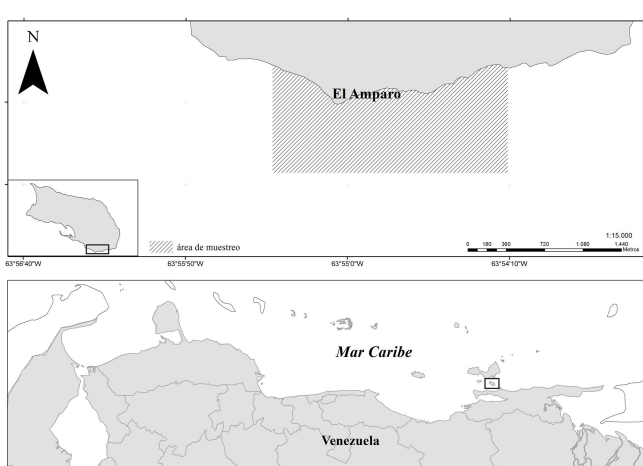


Figura 1. Ubicación geográfica de playa El Amparo, isla de Coche, Venezuela.

A cada ejemplar se le determinó el sexo, mediante la observación de los caracteres sexuales masculinos y femeninos (presencia o ausencia de gonópodos en porcelánidos y posición de las aberturas sexuales en diogénidos y pagúridos), y con la ayuda de un vernier de 0,1 mm de apreciación se les estimó las siguientes medidas: a los cangrejos porcelánidos se les midió el ancho (AC) y largo del caparazón (LC), y a los

cangrejos ermitaños, el largo (LE) y ancho del escudo (AE). Los especímenes se encuentran depositados en la Colección de Referencia del Grupo de Investigación en Carcinología de la Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta (GICUDONE).

Fueron realizadas ilustraciones y fotografías de las especies consideradas como nuevos registros o de rara ocurrencia en las costas venezolanas, con especial énfasis en los caracteres taxonómicos de interés diagnóstico. Las ilustraciones fueron realizadas bajo un microscopio estereoscópico Olympus SZH10 adaptado con cámara lucida.

RESULTADOS

Fue analizado un total de 97 ejemplares pertenecientes al infraorden Anomura, correspondientes a tres familias, nueve géneros y 14 especies, de las cuales ocho son nuevos registros para la isla de Coche incluyendo una adición a la carcinofauna del estado Nueva Esparta. La familia con mayor cantidad de especies fue Diogenidae Ortmann, 1892 con siete especies, mientras que Porcellanidae Haworth, 1825 estuvo representada por cinco especies y Paguridae Latreille, 1803 con dos especies.

Taxonómicos:

Orden Decapoda Latreille, 1803

Infraorden Anomura MacLeay, 1838

Familia Porcellanidae Haworth, 1825

***Porcellana sayana* (Leach, 1820)**

Pisidia sayana Leach, 1820: 54.

Porcellana sayana. Haig, 1956: 31; Rodríguez, 1980: 218; Williams, 1984: 246, Fig. 180.

Material examinado: 06/05/2017, 8 machos: 4,1 – 8,2 mm AC y 4,8 – 8,8 mm LC. 2 hembras: 4,8 – 7,3 mm AC y 5,2 – 7,5 mm LC. 3 hembras ovígeras: 4,7 – 6,6 mm AC y 5,7 – 6,9 mm LC, asociados al cangrejo ermitaño *Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1758), a 2 m de profundidad. 23/06/2018, 1 macho: 3 mm AC y 3,3 mm LC, asociado al cangrejo ermitaño *Paguristes sericeus* A. Milne-Edwards, 1880, a 2 m de profundidad.

Distribución geográfica: desde Carolina del Norte, EE.UU. hasta Rio Grande do Sul, Brasil (Rodríguez y col., 2005).

Registros previos en la isla de Coche: Haig (1956).

Registros previos en Venezuela: archipiélago Los Roques (Chace, 1956; Lira y col., 2017); isla La Blanquilla (Scelzo y Varela, 1988); archipiélago Los Frailes (Tagliafico y col., 2005); isla La Tortuga (Lira y col., 2012); estados Zulia, Falcón e isla Borracha (Gore, 1974), Sucre (Sánchez, 1997); estado Nueva Esparta, en islas de Margarita (Scelzo, 1982; Lira, 1997) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007).

Comentarios: *P. sayana* es un simbionte común de cangrejos ermitaños (Werdning, 1982) (ver Discusión). El hallazgo de un ejemplar asociado al cangrejo ermitaño *P. sericeus*, representa el primer reporte hasta ahora de la asociación de *P. sayana* con dicha especie.

***Pachycheles serratus* (Benedict, 1901)**

Pisosoma serrata Benedict, 1901: 135, lám. 3, fig. 7.

Pachycheles serratus. Haig, 1962: 181; Lira y col., 2007: 40, Figs. 1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 6C, 7C.

Material examinado: 16/04/2017, 2 hembras: 4,2 – 4,5 mm AC y 4,1 – 4,3 mm LC; 1 hembra ovígera: 4,9 mm AC y 4,7 mm LC, en *Millepora* sp. Linnaeus, 1758, a 1 m de profundidad. 03/10/2017, 1 hembra: 5,1 mm AC y 4,8 mm LC, en pradera de *T. testudinum*, a 1 m de profundidad.

Distribución geográfica: Atlántico occidental: Panamá; Colombia; Venezuela y Brasil. Pacífico Oriental: Guatemala; Panamá; Colombia y Ecuador (Rodríguez y col., 2005).

Registros previos en la isla de Coche: Luna-Noriega y Lira (2008).

Registros previos en Venezuela: estado Nueva Esparta en islas de Margarita (Lira, 1997; Lira y col., 2007; Velásquez y col., 2017) y Cubagua (Scelzo, 1982; Hernández-Ávila y col., 2007).

***Pachycheles monilifer* (Dana, 1852)**

Porcellana monilifera Dana, 1852: 413.

Pachycheles monilifer. Rodríguez, 1980: 213, Lám. 1; Lira, 2004: 61; Lira y col., 2007: 42, Figs. 1D, 2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D; Lira y col., 2012: 22, Fig. 2C.

Material examinado: 16/04/2017, 2 machos: 4,3 – 7,2 mm AC y 4 – 7 mm LC; 2 hembras ovígeras: 5,3 – 8,5 mm AC y 5 – 7,9 mm LC, en *Millepora* sp., a 0,8 m de profundidad. 06/05/2017, 3 machos: 4,8 – 5,4 mm AC y 4,7 – 5,3 mm LC; 2 hembras: 4,1 – 6,2 mm AC y 3,9 – 6,3 mm LC; 4 hembras ovígeras: 4,4 – 6,9 mm AC y 4,5 – 6,6, en *Millepora* sp., a 1 m de profundidad. 03/10/2017, 1 macho: 7,5 mm AC y 8,8 mm LC; 1 hembra: 4,5 mm AC y 4,7 mm LC; 1 hembra ovígera: 5,3 mm AC y 5,4 mm LC, en *Millepora* sp., a 0,8 m de profundidad. 23/06/2018, 1 macho: 7,1 mm AC y 7,2 mm LC; 1 hembra: 6,1 mm AC y 5,8 mm LC; 2 hembras ovígeras: 6,7 – 8,3 mm AC y 6,8 – 8 mm LC, en *Millepora* sp., a 2 m de profundidad.

Distribución geográfica: Atlántico: Florida, EE.UU.; México; Islas Vírgenes; Colombia; Venezuela hasta Brasil (Ilha da Victoria). Pacífico: Ecuador (La Libertad) (Lira, 2004).

Registros previos en la isla de Coche: Lira y col. (2007).

Registros previos en Venezuela: estado Nueva Esparta, en islas de Margarita (Rodríguez, 1980; Scelzo, 1982; Hernández y col., 1999; Velásquez y col., 2017) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007); archipiélago Los Frailes (Tagliafico y col., 2005); isla La Tortuga (Lira, 2004); islote Caribe (Marcano, 1997) y archipiélago Los Roques (Lira y col., 2017).

***Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850)**

Porcellana armata Gibbes, 1850: 190.

Petrolisthes armatus. Rodríguez, 1980: 217, Lám. 3; Scelzo, 1982: 1134; Lira, 2004: 73.

Material examinado: 16/04/2017, 2 machos: 3,5 – 9,3 mm AC y 3,9 – 9,8 mm LC; 2 hembras: 3,4 – 4 mm AC y 3,6 – 4,3 mm LC; 1 hembra ovígera: 5,2 mm AC y 5,5 mm LC, en *Millepora* sp., a 1 m de profundidad. 29/04/2017, 2 machos: 3,5 – 7,2 mm AC y 4 – 7,5 mm LC; 1 hembra: 5,8 mm AC y 6,1 mm LC; 3 hembras ovígeras: 4 – 6,5 mm AC y 4,3 – 6,8 mm LC, en agregaciones de *Arca zebra* Swainson, 1833, a 2 m de profundidad. 1 macho: 6,4 mm AC y 7 mm LC; 1 hembra ovígera: 4,2 mm AC y 4,9 mm LC, en esponja no identificada a 1,5 m de profundidad. 4 machos: 4,7 – 8,8 mm AC y 5,2 – 9,7 mm LC; 1 hembra: 3,5 mm AC y 3,8 mm LC. 1 hembra ovígera: 5,4 mm AC y 5,6 mm LC, en *Millepora* sp., a 1 m de profundidad. 06/05/2017, 1 macho: 8,8 mm LC y 9,2 mm LT; 2 hembras ovígeras: 5,2 – 6 mm LC y 5,5 – 6,3 mm LT, en sustrato rocoso, a 1 m de profundidad. 20/05/2017, 9 machos: 4,9 – 8,2 mm AC y 5,4 – 8,4 mm LC; 2 hembras: 4,5 – 7,7 mm AC y 4,6 – 7,8 mm LC; 2 hembras ovígeras: 4,9 – 6,5 mm AC y 5,5 – 7,2 mm LC, en *Millepora* sp., a 1 m de profundidad.

Distribución geográfica: Atlántico occidental: Connecticut, EE.UU; Bermuda; golfo de México; Colombia; Curazao; Venezuela hasta Santa Catharina, Brasil. Atlántico oriental: costa oeste de la región tropical de África. Pacífico: golfo de California hasta Perú (Abele y Kim, 1986).

Registros previos en la isla de Coche: Luna-Noriega y Lira (2008).

Registros previos en Venezuela: isla La Blanquilla (Scelzo y Varela, 1988); isla La Tortuga (Lira y col., 2012); archipiélago Los Frailes (Tagliafico y col., 2005); islotes Caribe y Lobos (Marcano, 1997); estados Carabobo (Montiel y Pereira, 1983), Sucre (Cedeño y col., 2010); Zulia (Severeyn y Rodríguez, 2000; Carrujo-Noguera y col., 2006) y Nueva Esparta, en islas de Margarita (Rodríguez, 1980; Hernández y col., 1999; Velásquez y col., 2017) y Cubagua (Scelzo, 1984; Rodríguez y col., 2005; Hernández-Ávila y col., 2007; 2013).

Comentarios: *P armatus* presenta una distribución neotropical y subtropical y un rango geográfico muy extenso, incluyendo ambas costas americanas y el Atlántico oriental (Hiller y col., 2006), además, es una de las especies de decápodos más ubicua y localmente abundante en el intermareal de la costa Atlántica de las Américas (Mantelatto y col., 2011).

Esta especie estuvo presente en la mayoría de los sustratos evaluados, siendo mayor su abundancia en el coral de fuego *Millepora* sp., por otra parte, *P. armatus* ha sido señalado como abundante en la isla de Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007) y la laguna de Bocaripo, estado Sucre (Cedeño y col., 2010), presentándose como escasa en zonas como isla La Tortuga (Lira y col., 2012) y archipiélago Los Frailes (Tagliafico y col., 2005).

***Petrolisthes galathinus* (Bosc, 1801)**

Porcellana galathina Bosc, 1801: 233, Fig. 2; Lám. 6.

Petrolisthes galathinus. Rodríguez, 1980: 217, Lám. 5; Lira, 2004: 77; Hiller y col., 2006: 549.

Material examinado: 29/04/2017, 2 machos: 14,4 – 14,5 mm AC y 15,3 - 15,5 mm LC, en *Millepora* sp., a 1,5 m de profundidad.

Distribución geográfica: Atlántico occidental: desde Cabo Hatteras hasta Texas (EE.UU.); México; Belice; Panamá; Colombia; Antillas holandesas; Venezuela; Trinidad; Cuba; Jamaica; Puerto Rico; Islas Vírgenes; Barbados; desde Pernambuco hasta Trinidad, Brasil. Pacífico Oriental: Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Ecuador (Rodríguez y col., 2005).

Registros previos en la isla de Coche: Luna-Noriega y Lira (2008).

Registros en Venezuela: estados Sucre, (Cedeño y col., 2010), Zulia (Carrujo-Noguera y col., 2006) y Nueva Esparta, en islas de Margarita (Rodríguez, 1980; Scelzo, 1982; Soler, 1984; Velásquez y col., 2017) y Cubagua (Haig, 1956; Rodríguez y col., 2005; Hernández-Ávila y col., 2007; 2013); islote Los Lobos (Marcano, 1997); archipiélago Los Roques (Chace, 1956; Rodríguez y col., 2005); isla de Aves (García y col., 1998); isla La Tortuga (Lira y col., 2012); isla La Blanquilla (Scelzo y Varela, 1988) y archipiélago Los Frailes (Tagliafico y col., 2005).

Comentarios: *P. galathinus* forma parte de un complejo de especies (ver Discusión), sin embargo, el escaso material recolectado concuerda con los caracteres morfológicos descritos para distinguir a *P. galathinus* de las demás especies de dicho complejo, como lo es la ausencia de una segunda espina epibranchial, tres espinas en el dactilo de los pereiópodos y la presencia de pubescencia en la unión de los dedos de los quelípedos. Estos caracteres son compartidos por la especie *P. bolivarensis* Werding y Kraus, 2002, no obstante esta última especie se distingue de *P. galathinus* por su apariencia más robusta y el patrón de coloración, particularmente por la presencia de una mancha naranja en la unión de los dedos de los quelípedos, característica ausente en los ejemplares encontrados en playa El Amparo (Werding y Kraus, 2002; Hiller y col., 2006; Mantelatto y col., 2011).

Familia Diogenidae Ortmann, 1892

***Clibanarius antillensis* Stimpson, 1859**

Clibanarius antillensis Stimpson, 1859: 85; Rodríguez, 1980: 223; Piñango, 1988: 27-29, Fig. 5.

Material examinado: 11/09/2018, 2 machos: 3,4 – 4 mm AC y 5,8 – 6,2 mm LC, en litoral rocoso expuesto.

Distribución geográfica: Bermuda, Florida (EE.UU.), golfo de México, Panamá, Antillas, norte de América del Sur, y Brasil (Melo, 1999).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: isla La Orchila (Chace, 1956); archipiélago Los Roques y estados Miranda, Sucre (Piñango, 1988); Carabobo (Montiel y Pereira, 1983); Nueva Esparta, en islas de Margarita (Lira, 1997; Hernández y col., 1999) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007; 2013); Falcón (Mariño y col., 2018) e isla La Tortuga (Lira, 2004).

***Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1758)**

Cancer diogenes Linnaeus, 1758: 631.

Petrochirus diogenes Holthuis, 1959: 151; Rodríguez, 1980: 227; Piñango, 1988: 101, Fig. 25; Lira, 2004: 92.

Material examinado: 06/05/2017, 1 macho: 32,5 mm AE y 49,6 mm LE; 1 hembra: 22,1 mm AE y 28,3 mm LE, en litoral arenoso, a 2 m de profundidad.

Distribución geográfica: desde Carolina del Norte (EE.UU.), golfo de México, Antillas, Venezuela, Brasil hasta Uruguay (Abele y Kim, 1986).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: Aves de Barlovento, archipiélago Los Roques estados Carabobo, Falcón, Miranda, Sucre (Montiel y Pereira, 1983; Piñango, 1988); Nueva Esparta, en islas de Margarita (Lira, 1997; Hernández y col., 1999; Soler, 1984) y Cubagua; isla La Blanquilla (Scelzo y Varela, 1988); isla La Tortuga (Lira, 2004; Lira y col., 2012); archipiélagos Los Testigos y Los Frailes (Sánchez, 1997) e islote Caribe (Marcano, 1997).

***Paguristes sericeus* A. Milne-Edwards, 1880 (Figuras 2 y 3).**

Paguristes sericeus Milne-Edwards, 1880: 44; Piñango, 1988: 90, Fig. 22

Material examinado: 20/05/2017, 1 macho: 10,5 mm AE y 14 mm LE; 1 hembra: 11,4 mm AE y 13 mm LE, en litoral arenoso, a 1,5 m de profundidad. 23/06/2018, 1 hembra: 15,3 mm AE y 20,2 mm LE, en litoral arenoso, a 2 m de profundidad.

Diagnosis: escudo anterior casi tan ancho como largo; rostro agudo, sobrepasando las proyecciones laterales, márgenes laterales del escudo anterior con espinas dispersas; escamas oculares con ápice puntiagudo; pedúnculos antenulares alcanzan casi el margen anterior de los pedúnculos oculares; quelípedos subiguales con setas cortas y conspicuas en toda su superficie, palma con gránulos dispersos. Primeros dos pares de patas caminadoras, sobrepasan la longitud de los quelípedos (Fig. 2 y 3).

Distribución geográfica: Carolina del Norte (EE.UU.), noroeste del golfo de México, Cuba, islas Vírgenes y Venezuela (Abele y Kim, 1986; Piñango 1988).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: isla La Blanquilla (Piñango, 1988).

Comentarios: los ejemplares examinados se ajustan a las descripciones proporcionadas por Williams (1984) y Piñango (1988), no obstante la descripción proporcionada por este último es poco detallada a pesar de representar el primer registro de la especie para Venezuela, solo resaltando los caracteres diagnósticos que permiten distinguir esta especie de otras morfológicamente relacionadas como *P. tenuirostris* Benedict, 1901, siendo esta última una sinonimia junior de *P. sericeus* (McLaughlin y col., 2010), por lo que deben tratarse con cautela las descripciones de Piñango (1988) para la identificación de esta especie.

El hallazgo de esta especie representa una adición a la carcinofauna del estado Nueva Esparta, así como la segunda localidad conocida en Venezuela. Los ejemplares fueron encontrados habitando conchas de gasterópodos del género *Phyllonotus* Swainson, 1833.

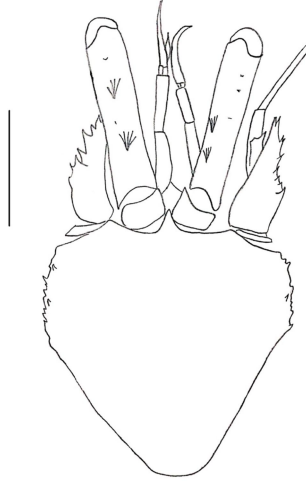


Figura 2. *Paguristes sericeus* A. Milne Edwards, 1880: escudo anterior en vista dorsal.
Barra de escala = 5 mm.



Figura 3. *Paguristes sericeus* A. Milne Edwards, 1880, vista dorsal (coloración post-preservación). Hembra (11,4 mm AE y 13 mm LE). Sin escalas.

***Paguristes angustithecus* McLaughlin y Provenzano, 1974**

Paguristes angustithecus McLaughlin y Provenzano, 1974: 183, Figs. 4b; 5d-f; 6c, d, g, h, 7d-f, 8b-d, 9; Piñango, 1988: 65, Fig. 15.

Material examinado: 11/09/2018, 2 machos: 6,8 – 7,3 mm AE y 12 – 13,6 mm LE, en pradera de *T. testudinum*, a 4 m de profundidad.

Distribución geográfica: desde Venezuela hasta Guayana Francesa (McLaughlin y Provenzano, 1974).

Registros previos en la isla de Coche: Piñango (1988).

Registros previos en Venezuela: estado Nueva Esparta, en islas de Margarita (Piñango, 1988; Lira, 1997) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007), afueras de Venezuela (McLaughlin y Provenzano, 1974).

***Paguristes perplexus* McLaughlin y Provenzano, 1974**

Paguristes perplexus McLaughlin y Provenzano, 1974: 191, Figs. 10, 11b, 12d-f, 13c, d, g, h, 14e-h, j; Piñango, 1988: 83, Fig. 21.

Material examinado: 14/04/2017, 1 macho: 2,1 mm AE y 4 mm LE; 1 hembra ovígera: 2,9 mm AE y 3,8 mm LE, en litoral arenoso. 11/09/2018, 4 machos: 3,2 – 5 mm AE y 5,2 – 8,6 mm LE; 1 hembra: 3,6 mm AE y 5 mm LE, en pradera de *T. testudinum*, a 1 m de profundidad.

Distribución geográfica: desde Venezuela hasta Brasil (Piñango, 1988).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: estado Sucre, bahía de Mochima (Piñango, 1988) y estado Nueva Esparta, en islas de Margarita (Lira, 1997) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007).

Familia Calcinidae Fraaije, Van Bakel y Jagt, 2017

***Calcinus tibicen* (Herbst, 1791)**

Cancer tibicen Herbst, 1791: 25, lám. 23, fig. 7.

Calcinus tibicen Rankin, 1900: 533; Rodríguez, 1980: 222; Piñango, 1988: 19-23, Fig. 3.

Material examinado: 23/06/2018, 1 macho: 5,9 mm AE y 13,1 mm LE, en pradera de *T. testudinum*, a 0,6 m de profundidad.

Distribución geográfica: Bermudas, desde Florida (EE.UU.), hasta Brasil (Lira, 2004).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: estados Falcón, La Guaira, Sucre, Aragua (Piñango, 1988); Nueva Esparta en islas de Margarita (Lira, 1997; Hernández y col., 1999; Soler, 1984; Velásquez y col., 2017), y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007); estado Carabobo (Montiel y Pereira, 1983); isla La Blanquilla (Scelzo y Varela, 1988); isla de Aves (García y col., 1998) e isla La Tortuga (Lira, 2004); archipiélagos Los Roques (Chace, 1956) y Los Frailes (Tagliafico y col., 2005).

***Dardanus fucosus* Biffar y Provenzano, 1972**

Dardanus fucosus Biffar y Provenzano, 1972: 782, 789-790, Figs. 1a, 2a, 3a, 4a; Piñango, 1988: 43, Fig. 10.

Material examinado: 11/09/2018, 1 macho: 18,9 mm AE y 25 mm LE; 1 hembra: 20 mm AE y 36,6 mm LE, en pradera de *T. testudinum*, a 4 m de profundidad.

Distribución geográfica: Carolina del Norte hasta Florida (EE.UU.) golfo de México, Antillas, América Central, Venezuela, Guyanas y Brasil (Amapá y Pará) (Melo, 1999).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: golfo Triste, estados Miranda, Sucre, Falcón y Nueva Esparta (Piñango 1988) en islas de Margarita (Lira 1997; Hernández y col., 1999) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007); archipiélagos Los Roques (Biffar y Provenzano, 1972), Los Frailes (Tagliafico y col., 2005) y Los Testigos (Sánchez, 1997).

Familia Paguridae Latreille, 1803

***Pagurus criniticornis* Dana, 1852**

Berhardus criniticornis Dana, 1852: 448.

Pagurus criniticornis Abele y Kim, 1986: 363, Figs. 379d, e; Piñango, 1988: 123, Fig. 28; Lira, 1997: 41, 174, Fig. 11.

Material examinado: 06/05/2017, 2 machos: 2,2 – 3,6 mm AE y 3,5 – 5,4 mm LE, en pradera de *T. testudinum* a 2 m y sustrato rocoso, a 1 m de profundidad.

Distribución geográfica: golfo de México, Antillas, costa norte de Suramérica, y Brasil (desde Pernambuco hasta Rio Grande do Sul), Uruguay, y Argentina (Piñango, 1988; Almeida y col., 2007).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: estado Nueva Esparta en islas de Margarita (Lira, 1997; Velásquez y col., 2017) y Cubagua (Piñango, 1988).

***Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1859)**

Eupagurus brevidactylus Stimpson, 1859: 91.

Pagurus brevidactylus Piñango, 1988: 119, Fig. 27.

Material examinado: 06/09/2018, 1 macho: 3 mm AE y 5,2 mm LE, en fondo de *T. testudinum*, a 4 m de profundidad.

Distribución geográfica: golfo de México, Bermudas, noreste de Florida (EE. UU.), Bahamas, mar Caribe y Brasil (Abele y Kim, 1986).

Registros previos en la isla de Coche: ninguno.

Registros previos en Venezuela: isla La Blanquilla, estados Falcón, Sucre y Nueva Esparta, en islas de Margarita (McLaughlin, 1975; Piñango, 1988) y Cubagua (Hernández-Ávila y col., 2007); archipiélagos Los Frailes (Tagliafico y col., 2005) y Los Roques (Grajal y Laughlin, 1984).

DISCUSIÓN

En el presente estudio fue encontrado un total de 14 especies de anomuros, de las cuales seis han sido documentadas previamente para la isla de Coche (*vide* Vera-Caripe y Lira, 2019), mientras que ocho representan nuevos registros. Cabe destacar que estudios precedentes en

el mismo territorio insular han reportado la existencia de otras cuatro especies, no halladas en la presente investigación, en este sentido, el número total de especies de anomuros conocidos para la isla de Coche asciende a 18 especies (Tabla 1).

Tabla 1. Lista histórica de las especies de cangrejos anomuros presentes en la isla de Coche, estado Nueva Esparta, Venezuela. 1. Haig, (1956); 2. Lira *y col.*, (2001); 3. Piñango, (1988); 4. Lira *y col.*, (2007); 5. Luna-Noriega y Lira, (2008); 6. Lira *y col.*, (2012).

Especies	Especies reportadas	Presente estudio	Nuevos registros para Nueva Esparta
<i>Pachycheles serratus</i> (Benedict, 1901)	5	X	
<i>Pachycheles monilifer</i> (Dana, 1852)	4	X	
<i>Pachycheles susanae</i> Gore y Abele, 1974	4		
<i>Petrolisthes galathinus</i> (Bosc, 1801)	5	X	
<i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850)	5	X	
<i>Petrolisthes jugosus</i> Streets, 1872	5		
<i>Petrolisthes tonsorius</i> (Haig, 1960)	6		
<i>Megalobrachium poeyi</i> (Guérin-Méneville, 1855)	2		
<i>Porcellana sayana</i> (Leach, 1820)	1	X	
<i>Clibanarius antillensis</i> Stimpson, 1859		X	
<i>Paguristes perplexus</i> McLaughlin y Provenzano, 1974		X	
<i>Paguristes angustithecus</i> McLaughlin y Provenzano, 1974	3	X	
<i>Paguristes sericeus</i> A. Milne Edwards, 1880		X	X
<i>Petrochirus diogenes</i> (Linnaeus, 1758)		X	
<i>Calcinus tibicen</i> (Herbst, 1791)		X	
<i>Dardanus fucosus</i> Biffar y Provenzano, 1972		X	
<i>Pagurus criniticornis</i> Dana, 1852		X	
<i>Pagurus brevidactylus</i> (Stimpson, 1859)		X	

Las cuatro especies previamente reportadas y no halladas en la presente investigación pertenecen todas a la familia Porcellanidae. De esta familia, hasta la fecha, solo nueve especies han sido señaladas para la isla de Coche (Haig, 1956; Lira *y col.*, 2001; Lira, 2004; Lira *y col.*, 2007; Luna-Noriega y Lira, 2008; Lira *y col.*, 2012), aun cuando para los sustratos evaluados han sido reportados más de 20 especies en aguas venezolanas, siendo esta la familia de anomuros mejor representada en otras localidades costeras del país (Tagliafico *y col.*, 2005; Hernández-Ávila *y col.*, 2007; Lira *y col.*, 2012). Por su parte Lira *y col.* (2017) sugieren que incrementar la profundidad e intensidad de muestreos en praderas de fanerógamas, agregaciones de esponjas y/o de moluscos, arrecifes de sabeláridos y otros sustratos permitiría aumentar sustancialmente el número de especies de esta familia en cualquier localidad. No obstante, el número de especies de la familia Porcellanidae presentes en el área de estudio, es mayor a los reportados para los cercanos islotes Caribe y Los Lobos (Marcano, 1997) donde solo han sido señaladas las especies *Pachycheles monilifer*, *Petrolisthes armatus*, *P. tonsorius* y *P. galathinus*, y mayor también que el reportado para la laguna La Restinga, con solo tres especies, *Petrolisthes armatus*, *P. tonsorius* y *P. galathinus* (Soler, 1984).

La especie *P. sayana* fue hallada en asociación con dos especies de anomuros. Esta especie es simbiote de invertebrados como los cangrejos ermitaños *Petrochirus diogenes*, *Dardanus fucosus*, *D. venosus* (H. Milne Edwards, 1848), *Paguristes grayi* Benedict, 1901, *P. tortugae* Schmitt, 1933, *P. puncticeps*, *Pagurus pollicaris* Say, 1817; los cangrejos braquiuros, *Stenocionops furcatus* (A. Milne Edwards, 1878) y *Stratiolibinia bellicosa* (Oliveira, 1944); el gasterópodo *Aliger gigas* (Linnaeus, 1758); el holotúrido *Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910) y la tortuga *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (Rocha y col., 2014; Lira y col., 2017), sin embargo la asociación de esta especie con *P. sericeus* no había sido señalada previamente.

La amplia distribución geográfica y plasticidad morfológica y ecológica de la especie *Petrolisthes armatus*, motivó a varios autores a postular la hipótesis de que podría tratarse de un complejo de especies (Rodríguez y col., 2005; Hiller y col., 2006), no obstante, estudios posteriores basados en análisis morfológicos y genéticos, demostraron que se trata de un grupo monofilético, y que no hay evidencias que sugieran que se trate de un complejo de especies, al menos en las Américas, indicando que se necesitan ejemplares de todo el rango de distribución para dilucidar completamente la identidad de esta especie (Mantelatto y col., 2011).

Dentro de la familia Porcellanidae fue posible encontrar ejemplares pertenecientes al complejo de especies *Petrolisthes galathinus*, dicho complejo está formado por seis especies reconocidas (Hiller y col., 2006) de las cuales, tres han sido reportadas para el país *P. galathinus*, *P. bolivarensis* (Hiller y col., 2006; Hernández-Ávila y col., 2007 como *P. bolivariensis*) y *P. caribensis* (Rodríguez y col., 2005), siendo *P. galathinus* la especie de mayor distribución en el país.

La familia Diogenidae estuvo representada por cinco especies, de las cuales solo *Paguristes angustithecus* había sido señalada previamente para la isla (Piñango, 1988), aun cuando *Petrochirus diogenes* es comúnmente hallada en los inventarios de la carcinofauna regional (Piñango, 1988; Scelzo y Varela, 1988; Lira, 1997; Hernández y col., 1999; Lira, 2004; Hernández-Ávila y col., 2007; Velásquez y col., 2017), y pueden ser considerada como especie generalista, en cuanto a su distribución entre zonas litorales (Martínez-Campos y col., 2012).

De las especies halladas pertenecientes al género *Paguristes* Dana, 1859, algunas son de difícil identificación taxonómica, debido a los problemas que implica la interpretación de las variaciones morfológicas asociadas a complejos de especies (Campos y Sánchez, 1995). En el presente trabajo fue determinada la presencia de representantes del complejo de especies *P. tortugae* Schmitt, 1933, el cual se caracteriza por la presencia de una densa y particular setación que bordea las patas ambulatorias y los márgenes dorsolaterales de los quelípedos (McLaughlin y Provenzano, 1974).

Hasta ahora el complejo *Paguristes tortugae* está compuesto por nueve especies: *P. angustithecus*; *P. anomalus* Bouvier 1918; *P. hernancortezii* McLaughlin y Provenzano, 1974; *P. maclaughlinae* Martínez-Iglesias y Gómez 1989; *P. perplexus*; *P. scarabinoi* Lima y Santana, 2017; *P. tortugae* Schmitt, 1933; *P. werdingi* Campos y Sánchez, 1995; y *P. zebra* Campos y Sánchez, 1995, de las cuales, hasta la fecha solo ha sido confirmada la presencia de cuatro especies en las costas venezolanas (*P. angustithecus*, *P. anomalus*, *P. perplexus* y *P. tortugae*). No obstante, los miembros de este complejo de especies, muestran a menudo una elevada variabilidad morfológica intraespecífica, lo que permite suponer que pueden existir varias especies crípticas aun por describir (Lima y Santana, 2017).

Las especies *Calcinus tibicen* y *Dardanus fucosus* tradicionalmente habían sido consideradas como integrantes de la familia Diogenidae, y como tales han sido frecuentemente registradas en numerosas localidades del país (Piñango, 1988; Scelzo y Varela, 1988; Lira, 1997; Hernández *y col.*, 1999; Lira, 2004; Hernández-Ávila *y col.*, 2007; Velásquez *y col.*, 2017, entre otros), sin embargo, hasta la fecha no habían sido registrados para la isla de Coche. Estas especies fueron recientemente reasignadas a la familia Calcinidae (Fraaije *y col.*, 2017).

Por otro lado, los representantes de la familia Paguridae en la zona fueron escasos en comparación a las otras familias halladas; contando con sólo dos especies. La ausencia de otros pagúridos puede ser atribuida a la baja profundidad a la cual han sido dirigidos los muestreos de anomuros en la isla de Coche, siendo mucho más frecuentes en intervalos batimétricos mayores (Piñango, 1988; Merchán-Cepeda *y col.*, 2009; Lemaître y Tavares, 2015).

Hasta ahora, el número de especies de cangrejos anomuros identificados en la isla de Coche supera a las ocho especies halladas en isla de Aves (García *y col.*, 1998) y a las 14 especies identificadas por Scelzo y Varela, (1988) en isla La Blanquilla, pero iguala al número de especies (18 spp.) reportadas para el archipiélago Los Frailes (Tagliafico *y col.*, 2005). No obstante, el número de especies reportadas para la isla de Coche es menor a los 37 registros hechos por Lira (1997), para la península de Macanao; las 23 especies señaladas en la isla La Tortuga (Lira, 2004) y las 39 especies en la isla de Cubagua (Hernández-Ávila *y col.*, 2007). Por este motivo se recomienda aumentar la intensidad de muestreo, orientado a este grupo de organismos en esta entidad insular.

AGRADECIMIENTOS

A José Rojas (Balín), Cruz y Randolhd Amundaray, por su ayuda en el campo; a Jonathan Vera-Caripe (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), por la ayuda con el material fotográfico, además de sus valiosos comentarios y observaciones que contribuyeron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Abele, L. y W. Kim. 1986. *An Illustrated Guide to the Marine Decapod Crustaceans of Florida*. State of Florida Department of Environmental Regulation, Tallahassee, 8(1): 760 pp.
- Almeida, A., M. Guerrazzi y P. Alves-Coelho. 2007. Stomatopod and decapod crustaceans from Camamu Bay, state of Bahia, Brazil. *Zootaxa* 1553: 1-14.
- Benedict, J. 1901. Anomuran collections made by the "Fish Hawk" in Puerto Rico. *Proc. US Fish. Comm.* 20(2): 131-149.
- Biffar, T. y A Provenzano. 1972. A reexamination of *Dardanus venosus* (H. M-Edwds) and *D. imperator* (Miers) with the description of a new species of *Dardanus* from the western Atlantic (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bull. Mar. Sci.* 22(4): 777-805.
- Bosc, L. 1801. *Histoire naturelle des Crustacés, contenant leur description et leurs mœurs, avec figures dessinées d'après nature*. Paris: Vol 1. pp. 258.
- Bracken-Grissom, H., M. Cannon, P. Cabezas, R. Feldmann, C. Schweitzer, S. Ah Yong, D. Felder, R. Lemaitre y K. Crandall. 2013. A comprehensive and integrative reconstruction of evolutionary history for Anomura (Crustacea: Decapoda). *BMC Evol. Biol.* 13(128): 1-28.
- Campos, N. y H. Sánchez. 1995. Los cangrejos ermitaños del género *Paguristes* Dana (Anomura: Diogenidae) de la costa norte colombiana. *Caldasia* 17(82-85): 569-586.
- Carrujo-Noguera, J.A., A. Flores-Sánchez, J. Reyes y C. Casler. 2006. Inventario reciente de crustáceos de la cuenca del lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. LVI Convención Anual de AsoVAC. Cumaná. *Acta Cien. Venez.* 57(Sup. 1): 212.
- Cedeño, J., M. Prieto, L. Pereda y T. Allen. 2010. Abundancia y riqueza de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la laguna de Bocaripo, Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 58(3): 213-226.
- Chace, F.A. Jr. 1956. Crustáceos decápodos y stomatópodos del archipiélago Los Roques e isla de La Orchila. En: *El Archipiélago de Los Roques y de La Orchila*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. 145-168.
- Dana, J. 1852. Crustacea, Part I. En: *United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 under the command of Charles Wilkes, U.S.N.* En: *United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 under the command of Charles Wilkes, U.S.N.* Philadelphia, USA, v.13, 685 pp.
- Fraaije, R. H., B. W. Van Bakel y J. W. Jagt. 2017. A new paguroid from the type Maastrichtian (upper Cretaceous, the Netherlands) and erection of a new family. *Bull. Soc. géol. Fr* 188(3): 17: 1-4.
- García, L., G. Hernández y J. Bolaños. 1998. Anomura y Brachyura de isla de Aves. *Saber* 10(1): 26-31.
- Gibbes, L. 1850. On the carcinological collections of the cabinets of Natural History in the United States, with an enumeration of the species therein and descriptions of new species. *Proc. Amer. Ass. Sci. Charleston* 3: 167-199.
- Gore, R. 1974. Biological results of Miami deep-sea expeditions, 102: On a small collection of porcellanid crabs from the Caribbean Sea (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Bull. Mar. Sci. Miami* 24(3): 700-721.
- Grajal, P. y R. Laughlin. 1984. Decapod crustaceans inhabiting live and dead colonies of three species of *Acropora* in the Roques Archipiélago, Venezuela. *Bijdr. Dierkd.* 54 (2): 220-230.
- Haig, J. 1956. The Galatheididae (Crustacea, Anomura) on the Allan Expedition with a

- review of the Porcellanidae of the western North Atlantic. *Allan Hancock Atl. Exped.* 8: 1-43.
- Haig, J. 1962. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916, LXXIX: Porcellanid crabs from the Eastern and Western America. *Vid. Med. Fra. Danks. Naturhist. For. i. Kjob.* 124: 171-192.
- Hatcher, B., R. Johannes y A. Robertson. 1989. Review of research relevant to the conservation of shallow tropical marine ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 27: 337-414.
- Hendrickx, M. y A. Harvey. 1999. Checklist of anomuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. *Belg. J. Zool.* 129(2): 363-389.
- Herbst, J. 1782-1804. Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten. (1782-1790). 1: 1-274; (1791-1796). 2: 1-225; (1799-1804). 3: 1-66.
- Hernández, G., L. Lares, J. Bolaños y J. Hernández. 1999. Crustáceos decápodos bentónicos del Monumento Natural laguna de las Marites, isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela* 38(2): 25-31.
- Hernández-Ávila, I., A. Gómez, C. Lira y L. Galindo. 2007. Benthic decapod crustaceans (Crustacea: Decapoda) of Cubagua Island, Venezuela. *Zootaxa* 1537:33-45.
- Hernández-Ávila, I., A. Tagliafico y N. Rago. 2013. Composición y estructura de la macrofauna asociada con agregaciones de dos especies de bivalvos en isla de Cubagua, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 61(2): 669-682.
- Hiller, A., H. Kraus, M. Almon y B. Werding. 2006. The *Petrolisthes galathinus* complex: Species boundaries based on color pattern, morphology and molecules, and evolutionary interrelationships between this complex and other Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura). *Mol. Phylogenetics Evol.* 40: 547-569.
- Holthuis, L. 1959. The Crustacea Decapoda of Suriname. *Zool. Verh. Rijksmus Nat. Hist. Leiden.* 4:1-296.
- Leach, W. 1820. Galatéadées. En: *Dictionaire des Sciences Naturelles*. Paris. pp. 69-56.
- Lemaitre, R. y M. Tavares. 2015. New taxonomic and distributional information on hermit crabs (Crustacea: Anomura: Paguroidea) from the Gulf of Mexico, Caribbean Sea, and Atlantic coast of South America. *Zootaxa* 3994(4): 451-506.
- Lima, D. J. M. y W. Santana. 2017. A new hermit crab of the *Paguristes tortugae* complex (Crustacea: Anomura: Diogenidae), with a key to the western Atlantic species. *Mar. Biol. Res.* 13: 1-11.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*, ed. 10, 1. pp. 824.
- Lira, C., J. Bolaños, R. López, J. Hernández y E. Villamizar. 2017. Cangrejos porcelanidos (Crustacea: Decapoda: Porcellanidae) de aguas someras del Parque Nacional archipiélago Los Roques, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*:24-30.
- Lira, C., G. Hernández, J. Bolaños, K. Graterol y M. Piñate. 2007. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las islas orientales de Venezuela. II.- El género *Pachycheles* Stimpson, 1858. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela* 46(1): 37-50.
- Lira, C., G. Hernández, J. Bolaños, J. Hernández, R. López, M. Piñate y I. Hernández-Ávila. 2012. Crustáceos decápodos litorales de la isla de La Tortuga. I.- Familia Porcellanidae Haworth, 1825. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela* 51(1): 19-33.

- Lira, C., G. Hernández y J. Bolaños. 2001. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las islas orientales de Venezuela. I. - El género *Megalobrachium* Stimpson, 1858, con dos adiciones a la carcinofauna venezolana. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 40(1-2): 55-66.
- Lira, C. 1997. Crustáceos anomuros costeros de la península de Macanao, isla de Margarita, Venezuela. Disertación Grado Magister en Ciencias Marinas. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 201 pp.
- Lira C. 2004. Crustáceos decápodos bentónicos litorales de la isla la Tortuga, Venezuela. Boca del Río: Universidad de Oriente – FONACIT, [Informe presentado ante el FONACIT como requisito del Programa PIN y del Proyecto S1-99000932]. 230 pp.
- Luna-Noriega, J. y C. Lira. 2008. Inventario preliminar de cangrejos porcelánidos (Crustacea: Decapoda: Anomura) de la isla de Coche, Venezuela. *VII Congreso Científico de la Universidad de Oriente*. Guatamare. CD de Resúmenes.
- Mantelatto, F., L. Pileggi, I. Miranda y I. Wehrtmann. 2011. Does *Petrolisthes armatus* (Anomura, Porcellanidae) form a species complex or are we dealing with just one widely distributed species?. *Zool. Stud.* 50(3): 372-384.
- Marcano, J. 1997. Fauna carcinológica de los islotes Caribe y Los Lobos. En: Ramírez-Villaruel P, editor. *Islotes Caribe y Los Lobos*. Porlamar, isla de Margarita. pp. 173-199.
- Mariño, J., M. D. Mendoza y B. López. 2018. Composition and abundance of decapod crustaceans in mixed seagrass meadows in the Paraguaná Peninsula, Venezuela. *Iheringia Ser. Zool.* 108: 1-10.
- Martínez-Campos, B., N. Campos y A. Bermúdez-Tobón. 2012. Distribución de cangrejos ermitaños (Anomura: Paguroidea) en el mar Caribe colombiano. *Rev. Biol. Trop.* 60(1): 233-252.
- Mayo, B. 1973. A review of the genus *Cancellus* (Crustacea: Diogenidae) with the description of a new species of the Caribbean sea. *Smithson. Contrib. to Zool.* 150: 1-63.
- McLaughlin, P. A. 1975. On the identity of *Pagurus brevidactylus* (Stimpson) (Decapoda: Paguridae), with the description of a new species of *Pagurus* from the western Atlantic. *Bull. Mar. Sci.* 25(3): 359-376
- McLaughlin, P. A. y A. J. Provenzano Jr. 1974. Hermit crabs of the genus *Paguristes* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae) from the western Atlantic Part I. The *Paguristes tortugae* complex, with notes on variation. *Bull. Mar. Sci.* 24(1): 165-234.
- McLaughlin, P. A., T. Komai, R. Lemaitre y D. Rahayu. 2010. Annotated checklist of anomuran decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheidae of the Galattheoidea). Part I – Lithodoidea, Lomisoidea and Paguroidea. *Raff. Bull. Zool.* 23: 5-107.
- Melo, G. A. S. 1999. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea*. São Paulo, Brazil: Editora Pléiade., 551 pp.
- Merchán-Cepeda, A., N. Campos, A. Franco y A. Bermúdez. 2009. Distribución y datos biológicos de los cangrejos ermitaños (Decapoda: Anomura) del mar Caribe colombiano colectados por la expedición Invemar-macrofauna II*. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 38(1): 121-142.
- Milne-Edwards, A. 1880. Famille des Paguriens. *Xylopagurus* (nov. gen.). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard.* 8: 36-47.
- Montiel, M. y G. Pereira. 1983. Inventario preliminar de los crustáceos decápodos de la laguna de Patanemo, Edo. Carabobo. XXXIII Convención Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Cien. Venez.* 34 (supl. 1): 485.
- Piñango, H. 1988. Contribución al conocimiento de los pagúridos (Crustacea:

- Decapoda: Anomura) litorales de Venezuela. Disertación grado Licenciado en Biología. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 203 pp.
- Rankin, W. 1900. The Crustacea of the Bermuda Islands with notes on the collections made by the New York University Expeditions in 1897 and 1898. *Ann. New York Acad. Sci.* 12: 521-548.
- Rocha, C., A. Barbosa, S. Nascimento, P. Nascimento y F. Morais. 2014. First record of the association between the porcellanid crab *Porcellana sayana* and the brachyuran crab *Stratiolibinia bellicosa*. *Mar Biodivers Rec.* 7: 1-5.
- Rodríguez, G. 1980. *Crustáceos decápodos de Venezuela*. Caracas, Venezuela: IVIC., 496 pp.
- Rodríguez, I., G. Hernández y D. Felder. 2005. Review of the Western Atlantic Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) with New Records, Systematic Observations, and Comments on Biogeography. *Caribb. J. Sci.* 41(3): 544-582.
- Sánchez, L. 1997. Crustáceos presentes en la pesca industrial de arrastre al norte del estado Sucre y alrededores de la isla de Margarita, Venezuela. Disertación Maestría en Ciencias Marinas. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 154 pp.
- Scelzo, M. y R. Varela. 1988. Crustáceos decápodos litorales de la isla la Blanquilla. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle.* 47(129): 33-53.
- Scelzo, M. 1982. Observaciones sobre la presencia y distribución de crustáceos de la familia Porcellanidae (Decapoda, Anomura) en aguas venezolanas y mar Caribe. *Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología, Venezuela. Zoo. Neotrop.* 2: 1129-1146.
- Severeyn, H. y G. Rodríguez. 2000. *La fauna estuarina: Invertebrados*. En: Rodríguez, G. (Ed.). *El sistema de Maracaibo*. Segunda Edición. Instituto de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela. 199-224.
- Soler, M. 1984. Crustáceos decápodos de la laguna La Restinga, isla de Margarita, Venezuela. Disertación grado Licenciado en Biología. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 139 pp.
- Stimpson, W. 1859. Notes on North American Crustacea I. *Ann. Lyceum Nat. Hist. New York*, New York. 7: 49-93.
- Tagliafico, A., J. Gassman, C. Fajardo, Z. Marcano, C. Lira y J. Bolaños. 2005. Decapod crustaceans inventory of La Pecha Island, archipiélago Los Frailes, Venezuela. *Nauplius* 13(1): 80-94.
- Velásquez, M., J. Vera-Caripe y C. Lira. 2017. Crustáceos decápodos asociados a arrecifes de *Phragmatopoma* sp. (Polychaeta: Sabellariidae) en playa El Horcón, isla de Margarita, Venezuela. *Saber* 29: 249-266.
- Vera-Caripe, J. y C. Lira. 2019. Camarones litorales (Crustacea: Penaeoidea y Caridea) de la isla de Coche, estado Nueva Esparta, Venezuela. *Acta Biol Venez.* 39(1): 1-47.
- Warding, B. 1982. Porcellanid crabs of the islas del Rosario, Caribbean coast of Colombia, with a description of *Petrolisthes rosariensis* new species (Crustacea: Anomura). *Bull Mar Sci.* 32(2): 439-447.
- Warding, B y H. Kraus. 2002. A new species of the *Petrolisthes galathinus* species complex from the southern Caribbean Sea (Decapoda, Anomura, Porcellanidae). *Crustaceana* 75(9): 1141-1147.
- Williams, A. 1984. *Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 550 pp.
- WoRMS Editorial Board. 2020. World Register of Marine Species. Publicación electrónica: <http://www.marinespecies.org>.

USO DEL HÁBITAT Y ESTRUCTURA ESTACIONAL DE UNA COMUNIDAD DE ANUROS DE LOS ANDES VENEZOLANOS

Nancy M. Sierra-Ramírez¹ y Jaime E. Péfaur^{2*}

¹Universidade Estadual do Ceará – UECE, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu, Iguatu, Ceará, Brasil. ²Grupo de Ecología Animal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
*jaime.pefaur@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo el estudiar la estructura ecológica de una comunidad de anuros de Los Andes venezolanos. El trabajo se realizó en la Hacienda Cucuchica, Estado Mérida, Venezuela. Se hizo un levantamiento de especies en áreas de pastizal (ambiente abierto) y en áreas de bosque (ambiente boscoso), durante el periodo de actividad reproductiva, cuando las especies se hacen evidentes mediante vocalizaciones de los machos, con reconocimiento de sitios de cortejo, tipo de actividad y locales de desova y de desarrollo larvario. Fueron encontradas 10 especies de anuros pertenecientes a seis familias. La comunidad de anuros de la Hacienda Cucuchica presentó segregación por macro-ambientes; ocho especies ocurrieron en el ambiente abierto y cuatro en el ambiente boscoso. En la distribución por micro-ambiente, siete de ocho especies del ambiente abierto utilizaron los cuerpos de agua lénticos, temporarios y efímeros; en cambio, las especies del ambiente boscoso sólo permanecieron en el río permanente. La comunidad presenta 70% de especies de tamaño pequeño, 20% de tamaño mediano y 10% de tamaño grande. De las siete especies pequeñas, cinco ocupan el ambiente abierto y dos el ambiente boscoso; las especies de tamaño mediano se encuentran en ambos ambientes y la de tamaño grande sólo se encuentra en el ambiente abierto. Los anuros presentan cinco modos reproductivos; los modos acuáticos estuvieron presentes en cinco especies, los semiterrestres en cuatro y los terrestres en una especie. En cuanto a la distribución vertical, cuatro de las ocho especies del ambiente abierto usaron el estrato terrestre. En el ambiente boscoso las especies estuvieron distribuidas equitativamente en todos los estratos verticales considerados. Las estrategias desarrolladas por cada especie para ocupar los diversos ambientes al unisono con otras especies, determinaron la conformación estructural de la comunidad de anuros.

Palabras clave: Anuros, estructura de comunidades, Cucuchica, Andes, Venezuela.

Estrutura Ecológica de uma Comunidade de Anuros dos Andes Venezuelanos

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo estudar a estrutura ecológica de uma comunidade de anuros dos Andes venezuelanos. O trabalho de campo se realizou na Fazenda Cucuchica, município de Tovar, Estado de Mérida, noroeste da Venezuela, se fazendo um levantamento das espécies de anuros, em áreas desmatadas ou com capim (ambiente aberto) e de floresta (ambiente fechado), durante o período de atividade reprodutiva, quando as espécies se fazem evidentes mediante as vocalizações dos machos, registrando os locais de corte, tipo de atividade e locais de desova e de desenvolvimento larvário. Foram encontradas dez (10) espécies de anuros pertencentes a seis (06) famílias. A comunidade de anuros da Fazenda Cucuchica apresenta segregação por microambientes; oito espécies ocorrem no ambiente aberto e quatro no ambiente fechado. Na distribuição por microambiente, sete das oito espécies do ambiente aberto utilizaram os corpos de água lénticos, temporários e efêmeros, enquanto as espécies do ambiente fechado se restringiram ao riacho permanente. A comunidade apresenta 70% das

espécies com tamanho pequeno, 20% com tamanho mediano e 10% com tamanho grande. Das sete espécies pequenas, cinco ocupam o ambiente aberto e dois o ambiente fechado; as de tamanho mediano ocorrem nos dois ambientes e a de tamanho grande só ocorre no ambiente aberto. As espécies apresentam cinco modos reprodutivos; os modos aquáticos estão representados por cinco espécies, os semi-terrestres por quatro e os terrestres por uma espécie. Na distribuição vertical, quatro das oito espécies do ambiente aberto usaram o estrato terrestre. No ambiente fechado as espécies estão distribuídas de forma equitativa ao longo de todos os estratos verticais. O uso dos estratos superiores se limitou a uma altura máxima de 3 m. As estratégias desenvolvidas por cada espécie para ocupar os diversos ambientes junto com as outras, determinam a estrutura da comunidade de anuros em Cucuchica.

Palavras Chave: Anuros, estrutura da comunidade, Cucuchica, Andes, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La definición de comunidad en ecología es muy amplia y extendida en la literatura, donde se aprecia que la mayor dificultad para los investigadores es delimitarla (Crump, 1982; Lewinsohn, 1990; Aichinger, 1992; Bertoluci *y col.*, 2007; Barrio-Amorós *y col.*, 2011), así como señalar los conceptos de atributos y procesos, para establecer la estructura biológica de una comunidad (Krebs, 2014). Por ello, los estudios ecológicos suelen realizarse a través de la investigación de una comunidad, buscando caracterizar y explicar las combinaciones de especies que coexisten en determinadas situaciones ambientales (Lewinsohn, 1990; Haddad y Prado, 2005).

Uno de los factores a considerar es la complejidad de las interrelaciones de las poblaciones dentro de las comunidades, que se pone de manifiesto principalmente en la actividad reproductiva de los animales. Por este motivo, los estudios ecológicos sobre anuros se realizan durante la época reproductiva, con el objeto de obtener información sobre la biología y la distribución espacial y temporal de las poblaciones y analizar la estructura de la comunidad (Toft y Duellman 1979; Sierra y Péfaur, 2013). De allí la importancia de determinar los lugares de cría de las especies sincrónicas (Barbault, 1984; Aichinger, 1987; Basso, 1990; Guayara-Barragán y Bernal, 2012), que son parte del aislamiento reproductivo, y que permiten la coexistencia de varias especies en un mismo ambiente (Haddad y Prado, 2005; Bertoluci *y col.*, 2007; Muñoz-Guerrero *y col.*, 2007).

Dado que una comunidad puede caracterizarse por las poblaciones que ocupan sincrónicamente un mismo espacio, interactuando intra e interespecíficamente (Begon *y col.*, 1988), este estudio se enfocó en conocer la estructura ecológica de una comunidad de anuros andinos venezolanos, a través de muestreos secuenciales durante 10 meses, identificando los hábitats (macro y microambientes, distribución horizontal y vertical) ocupados por las poblaciones, reconociendo los sitios de cortejo, los modos reproductivos y la frecuencia de los registros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio. La presente investigación se realizó en la Hacienda Cucuchica, ubicada en el Municipio Tovar, Estado Mérida, al noroeste de Venezuela, aproximadamente en las coordenadas 8°15'N y 72°45'W, con una altitud promedio de 800 m s.n.m., sobre una meseta aluvial en las zonas bajas y húmedas y sobre rocas filíticas y piriticas emergentes de la Asociación Mucuchachí en las laderas montañosas circundantes, en la Cordillera de Los Andes (González de Juana *y col.*, 1980; PDV, 1992; Vivas, 1992).

La Cordillera de los Andes, en Venezuela, se encuentra situada en el noroeste del país, a lo largo de casi 400 km de SO a NE, comprendiendo los Estados de Táchira, Mérida, Trujillo y parte de Lara y Barinas (Vila, 1960; Péfaur y Díaz de Pascual, 1982; Vivas, 1992). En el Estado Mérida, el cauce del río Chama separa la cordillera en dos unidades orográficas: la Sierra de la Culata al noroeste y la Sierra Nevada al sureste. Al suroeste, la Sierra Nevada continúa con la Sierra de Tovar, que se extiende hasta el estado Táchira. Es característico de los Andes venezolanos la ocurrencia de gradientes abruptos en distancias cortas, por ejemplo, en sólo 43 km, se pasa de 150 m de altitud (en Tucaní) a 4500 m s.n.m. en la Sierra de la Culata. El Municipio Tovar forma parte de la meseta sur del Estado Mérida, presentando suelos aluviales y podzólicos hidromorfos del Pleistoceno y Reciente en la depresión del río Mocotíes (González de Juana *y col.*, 1980; PDV, 1992; Vivas, 1992).

Según la clasificación de zonas climáticas de Walter (1971), el área de la Hacienda Cucuchica se encuentra en la Zona Ecuatorial (latitudes N y S hasta 10°). Esta zona, denominada Clima tipo I, se caracteriza por tener dos temporadas de lluvias (de marzo a mayo, y de septiembre a noviembre), interrumpidas por un corto periodo seco (junio, julio, agosto). La humedad y las precipitaciones anuales son muy elevadas y la temperatura media mensual varía poco. Sin embargo, de acuerdo con la clasificación de Köppen (1948), la porción andina baja de Venezuela (*sensu* Vivas, 1992), donde se encuentra la Hacienda Cucuchica, pertenece al grupo Am de climas tropicales, megatérmicos de bosque húmedo con una estación seca corta.

En particular, los datos de precipitación, temperatura y humedad relativa fueron obtenidos para el período 1990-1995 de la Estación Meteorológica de Tovar (Ministerio de Recursos Naturales y Renovables), ubicada a 12 km de la Hacienda Cucuchica. Durante el período de estudio, la temperatura media anual registrada fue de 22,4°C. Las temperaturas medias más altas se manifestaron en agosto y septiembre (24°C), y en mayo y junio (23°C), mientras la temperatura media máxima extrema fue de 28°C (agosto-septiembre), y la mínima extrema fue de 16°C (enero). La media de las precipitaciones totales en Tovar fue de 825 mm, con sólo dos meses (mayo y septiembre) con precipitaciones superiores a 100 mm. La media de las precipitaciones totales fue de 936 mm. Las precipitaciones se distribuyeron anualmente en siete meses

con cantidades inferiores a 100 mm y en cinco meses (mayo, agosto, septiembre, octubre y noviembre) con más de 100 mm. Los datos de humedad relativa media indicaron valores máximos del 72% en noviembre y del 71% en abril, mayo y diciembre. El valor medio más bajo se produjo en julio (66%). Durante los últimos meses del estudio se registró la humedad ambiental en la zona de estudio, con un higrómetro de bolsillo, obteniendo valores entre el 85 y el 95% dentro y fuera del bosque.

Hidrologicamente, la Hacienda Cucuchica está bañada por varios arroyos andinos característicos, de fuertes corrientes, que transcurren hacia el arroyo Cucuchica, el cual desemboca en el río Mocotíes, afluente del río Chama. El río Chama, principal corriente de agua de los Andes Merideños, forma parte de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Rodríguez, 1973, Segnini y Chacón, 2017).

La vegetación original de la zona presenta varios tipos de bosque: bosque nublado, bosque perennifolio y bosque semideciduo; pero en la actualidad esta vegetación natural ha sido eliminada en gran medida por la acción antrópica, quedando reducida a las laderas de las montañas o a las zonas de protección forestal. En estas zonas de los Andes de Mérida, los bosques cambian su fisonomía y composición según la altitud. Aunque el lugar de estudio está situado a 800 m de altitud, los entornos forestales se dan hasta los 3000 m s.n.m. La parte alta de estas montañas se encuentra dentro de los límites del Parque Nacional Páramos del Batallón y La Negra. En particular, el ambiente boscoso de la Hacienda Cucuchica está conformado por un bosque primario con intervención antrópica y por un bosque secundario perteneciente al llamado Bosque Montano Semicaducifolio (Ataroff y Sarmiento, 2004) o al tipo Basimontano Sub-siempreverde y Semideciduo (Huber y Alarcón, 1982). En la zona estudiada, se encuentran aproximadamente 60 especies arbóreas pertenecientes a 38 familias (Sierra, 1998).

Metodología. En la Hacienda Cucuchica se realizó un levantamiento de las especies de anuros, reconociendo su distribución por macro y microambientes, por cuerpos de agua y por hábitat, registrando el tamaño de los individuos, el modo reproductivo, la formación de agrupaciones y la aparición temporal. El periodo de muestreo se extendió desde principios de mayo de 1995 hasta febrero de 1996, con visitas regulares dos veces al mes. y una única visita en octubre de 1995, para un total de 10 meses de muestreo y 19 visitas en cada ambiente.

Los trabajos de campo se desarrollaron desde 30 minutos antes de la puesta del sol para terminarlos a la 01h00, registrando la presencia y actividad reproductiva a través de la vocalización de los machos, siguiendo las propuestas de Crump (1982), Jaeger (1994), Zimmermann (1994) y de Scott Jr. y Woodward (1994), complementadas con colectas y observaciones de renacuajos y desove durante el día, de acuerdo con las

recomendaciones de Manzanilla y Péfaur (2000). La asociación de las especies anuras con los ambientes ocupados se evaluó por la presencia de adultos en actividad de vocalización, o del encuentro de larvas (Jaeger, 1994; Scott Jr. y Woodward, 1994; Bertoluci *y col.* 2007; Muñoz-Guerrero *y col.* 2007; Sierra y Péfaur, 2013).

La identificación taxonómica se realizó siguiendo la nomenclatura dada por Frost (2018), Sierra y Péfaur (2018) y Barrio-Amorós *y col.* (2019). La determinación de la longitud rostroanal (DRA) y las fotografías de las especies de anuros se realizaron sobre ejemplares recolectados *in situ*, y depositados en la Colección de Anfibios del Departamento de Zoología de la Universidad Estatal de Campinas (ZUEC), Campinas, São Paulo, Brasil, y en la Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes (CVULA), Mérida, Venezuela (Sierra y Péfaur, 2018).

La Hacienda Cucuchica presenta varios hábitats adecuados para el desarrollo de anuros, los cuales fueron divididos en dos macroambientes: una zona de pastizal o deforestada (denominada ambiente abierto), y otra, una zona de bosque o arbolada (denominada ambiente cerrado) (Figura 1). En cada uno de los ambientes estudiados, el tamaño de las áreas muestreadas fue similar, correspondiendo a 200 x 400 m² en el entorno abierto y de 240 a 300 m de senderos, con anchos de 4 a 8 m, en el entorno cerrado.

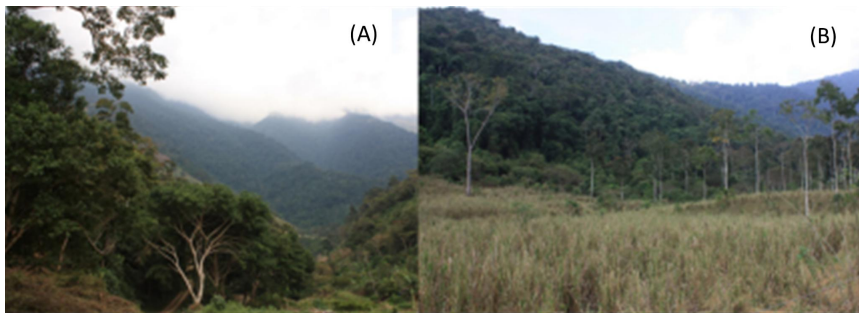


Figura 1. Dos vistas del paisaje de la Hacienda Cucuchica, Tovar, Mérida, para mostrar (A) ambientes boscosos o cerrados y (B) ambientes de pastizales o abiertos.

En el ambiente abierto se registraron cuerpos de agua permanentes lóticos (arroyo=2); y temporales lénticos (charco=4), efímeros (inundados=4) y lóticos (arroyo=1). En el ambiente cerrado se registraron cuerpos de agua permanentes lénticos (poza=1) y lóticos (arroyo=1). La definición de los cuerpos de agua permanentes y temporales se hizo según la definición de Aichinger (1987).

Para la distribución espacial de los anuros se consideró el macroambiente (abierto y cerrado), el microambiente (tipo de cuerpo de agua), la distribución vertical (según el hábitat terrestre o vegetal), la distribución horizontal (registrada como la proximidad a cuerpo de agua), y las características de tamaño de los anuros (P: distancia rostro-anal (DRA) pequeña < 40 mm; M: DRA mediana = 40-70 mm; y G: DRA grande > 70 mm), la formación de agrupaciones o clusters (con más de 4 individuos) y el modo reproductivo. Los modos reproductivos se clasificaron de acuerdo a las propuestas de Crump (1974), Duellman y Trueb (1986), Haddad (1991) y Haddad y Prado (2005), y utilizados por Sierra (1998) y Sierra y Péfaur (2013, 2018).

Para el análisis de la distribución temporal, se consideraron dos estaciones secas y dos lluviosas, divididas en periodos inicial, pleno y final. Las estaciones secas con los periodos iniciales en diciembre y junio; los plenos en enero y julio y los finales en febrero y agosto. Las temporadas de lluvia con periodos iniciales en marzo y septiembre, plenos en abril y octubre, y finales en mayo y noviembre.

RESULTADOS

Composición de la anurofauna. En la Hacienda Cucuchica se encontraron diez (10) especies de anuros pertenecientes a seis familias, que han sido reseñadas previamente (Sierra y Péfaur, 2018). Las familias con mayor número de especies fueron Hylidae y Leptodactylidae, con cuatro y dos especies respectivamente. Las otras cuatro familias estuvieron representadas por una sola especie (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de la anurofauna de la Hacienda Cucuchica, Municipio Tovar, Estado Mérida, Venezuela.

Familia	Especies
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i> (Wiegmann 1833)
Dendrobatidae	<i>Mannophryne collaris</i> (Boulenger 1912)
Hemiphractidae	<i>Flectonotus pygmaeus</i> (Boettger 1893)
Hylidae	<i>Boana platanera</i> (La Marca, Escalona, Castellanos y col. 2021) <i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886) <i>Scinax rostratus</i> (Peters 1863) <i>Scinax manriquei</i> Barrio-Amorós, Orellana y Chacón, 2004
Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i> (Boulenger, 1882) <i>Leptodactylus insularum</i> (Barbour, 1906)
Craugastoridae	<i>Tachiramantis lentiginosus</i> (Rivero, 1984)

Características ecológicas. Los resultados se presentan de modo de establecer una caracterización ecológica para la comunidad de anuros estudiada. Las poblaciones de anuros detectadas en la Hacienda Cucuchica tienen una presencia irregular o discontinua a lo largo de los meses en que se realizó el levantamiento de las especies; según los valores

obtenidos se distinguen: cinco especies constantes, presentes en más del 50% de los muestreos; seis especies irregulares, presentes en el 25 al 50% de los muestreos; y una especie esporádica, presente en menos del 25% de los muestreos (Tabla 2).

Tabla 2. Presencia o ausencia quincenal de especies de anuros en macroambientes de la Hacienda Cucuchica, Tovar, Mérida, Venezuela (mayo 1995 a febrero 1996).

Especie/mes/año	1995								1996									
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F								
Ambiente Abierto																		
<i>Rhinella horribilis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+			
<i>Boana platanera</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dendropsophus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Scinax rostratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
<i>Scinax manriquei</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Engystomops pustulosus</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Leptodactylus insularum</i>	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ambiente Cerrado																		
<i>Boana platanera</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+
<i>Mannophryne collaris</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Los tamaños poblacionales estimados señalan que hay cuatro especies incluidas en la categoría de valores mínimos, esto es, con cinco o menos individuos; otras cuatro especies con valores bajos, con diez o menos individuos; dos especies con valores intermedios, con menos de 30 individuos; y dos otras especies con valores abundantes, con más de 30 individuos (Tabla 3).

Tabla 3. Estimados de abundancia de anuros en macroambientes de la Hacienda Cucuchica, Tovar, Mérida, Venezuela, durante mayo 1995 a febrero 1996 (1 <= 5; 2 > 5; 3 > 10; 4 > 30 individuos).

Especie/mes/año	1995								1996	
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
Ambiente Abierto										
<i>Rhinella horribilis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Boana platanera</i>	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1
<i>Dendropsophus</i>	0	0	0	0	1	2	2	2	1	0
<i>Scinax rostratus</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1
<i>Scinax manriquei</i>	0	0	1	3	1	2	3	2	0	1
<i>Engystomops pustulosus</i>	0	0	0	2	0	1	2	1	2	1
<i>Leptodactylus insularum</i>	4	4	3	4	1	4	4	3	1	1
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	3	3	4	4	1	3	4	4	2	3
Ambiente Cerrado										
<i>Boana platanera</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Mannophryne collaris</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	2	2	3	3	1	2	3	3	2	2

De acuerdo con la distribución espacial de los anuros en los dos macroambientes (abierto y cerrado) de la Hacienda Cucuchica, la comunidad presenta una interesante segregación taxonómica (Tabla 4). Ocho especies (80%) aparecen en el ambiente abierto y cuatro en el ambiente cerrado, con *Boana platanera* y *Tachiramantis lentiginosus* registradas en ambos macroambientes. Cabe destacar que tres de las especies (*Mannophryne collaris*, *Flectonotus pygmaeus* y *T. lentiginosus*) registradas en la zona boscosa aparecen también en el borde del bosque, colindante con la zona de pastizales (*). En la zona de pastizales estuvieron representadas cuatro familias, donde al considerar el número de especies presentes los Hylidos dominaron (4 = 50%), mientras que en el ambiente cerrado aparecieron cuatro familias, todas representadas por una sola especie.

Tabla 4. Distribución de las especies de anuros por macroambientes de la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela (*También se encuentra en el borde del bosque).

Ambiente abierto	Ambiente cerrado
<i>Rhinella horribilis</i>	<i>Mannophryne collaris</i> *
<i>Boana platanera</i>	<i>Flectonotus pygmaeus</i> *
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	<i>Boana platanera</i>
<i>Scinax rostratus</i>	<i>Tachiramantis lentiginosus</i> *
<i>Scinax manriquei</i>	
<i>Engystomops pustulosus</i>	
<i>Leptodactylus insularum</i>	
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	
Total: 8	Total: 4
80%	40%

En la distribución por microambientes acuáticos (Tabla 5), siete de las ocho especies del ambiente abierto utilizaron los cuerpos de agua permanentes, temporales y efímeros. Las especies del ambiente cerrado se limitaron a los cuerpos de agua permanentes (cuatro en el arroyo y una en la laguna); y efímeros (una especie).

La distribución horizontal que presentan las especies de ambiente abierto se da en igual número dentro y lejos de las cuerpos de agua, y en menor número en la orilla; en tanto que las especies de ambiente cerrado se dan dentro, en la orilla y lejos de los cuerpos de agua (con el menor número dentro) (Tabla 6).

En la comunidad de anuros de Cucuchica el 70% de las especies es de tamaño pequeño, P (CRA < 40 mm), el 20% es de tamaño medio, M (CRA entre 40 - 70 mm) y el 10% es de tamaño grande, G (CRA > 70 mm) (Tabla 7). De las siete especies pequeñas, cinco ocupan el ambiente abierto y dos el ambiente cerrado. Las especies de tamaño medio se dan en ambos entornos y la única de gran tamaño se da en el entorno abierto.

Tabla 5. Distribución de las especies de anuros por cuerpo de agua en la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela.

ESPECIES	Cuerpo de agua				
	Permanentes		Temporales		Efímeros
	arroyo	laguna	arroyo	charco	
Ambiente abierto					
<i>Rhinella horribilis</i>	-	-	-	+	-
<i>Boana platanera</i>	-	-	-	+	-
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	-	-	-	+	-
<i>Scinax rostratus</i>	-	-	-	+	-
<i>Scinax manriquei</i>	-	-	-	+	-
<i>Engystomops pustulosus</i>	-	-	-	-	+
<i>Leptodactylus insularum</i>	-	-	-	-	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	-	-	-	-
Subtotal	1	0	0	5	2
Ambiente cerrado					
<i>Mannophryne collaris</i>	+	+	-	-	-
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	+	-	-	-	-
<i>Boana platanera</i>	+	-	-	-	-
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	-	-	-	+
Subtotal	4	1	0	0	1

Tabla 6. Distribución horizontal o proximidad al cuerpo de agua de las especies de anuros de la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela.

ESPECIES	Distancia al cuerpo de agua		
	dentro	orilla	lejos
Ambiente abierto			
<i>Rhinella horribilis</i>	+	-	+
<i>Boana platanera</i>	+	+	-
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	-	+	-
<i>Scinax rostratus</i>	+	-	-
<i>Scinax manriquei</i>	-	-	+
<i>Engystomops pustulosus</i>	+	-	-
<i>Leptodactylus insularum</i>	-	-	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	-	-	+
Subtotal	4	2	4
Ambiente cerrado			
<i>Mannophryne collaris</i>	+	+	-
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	-	-	+
<i>Boana platanera</i>	-	+	-
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	-	-	+
Subtotal	1	2	2

Tabla 7. Características de tamaño individual, modo reproductivo y formación de agrupaciones de las especies de anuros de la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela (P: DRA < 40 mm, M: DRA = 40 - 70 mm, G: DRA > 70 mm).

ESPECIES	Tamaño de los individuos			Modo Reproducción	Forman Agregados
	P	M	G		
Ambiente abierto					
<i>Rhinella horribilis</i>	-	-	+	1	+
<i>Boana platanera</i>	-	+	-	3	-
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	+	-	-	1	-
<i>Scinax rostratus</i>	-	+	-	1	+
<i>Scinax manriquei</i>	+	-	-	1	-
<i>Engystomops pustulosus</i>	+	-	-	8	+
<i>Leptodactylus insularum</i>	-	+	-	1	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	-	-	17	-
Subtotal	4	3	1		5
Ambiente cerrado					
<i>Mannophryne collaris</i>	+	-	-	14	+
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	+	-	-	26	+
<i>Boana platanera</i>	-	+	-	3	-
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	-	-	17	-
Subtotal	3	1	0		2

Las especies de anuros de estas comunidades presentan seis modos de reproducción (según Duellman y Trueb, 1986). En el ambiente abierto hay modos de reproducción acuáticos (modos 1 y 3), semiterrestres (modo 8) y terrestres (modo 17). El modo reproductivo 1 es el más abundante, presente en una especie de la familia Bufonidae, en cuatro especies de Hylidae y una de Leptodactylidae. Las modalidades semiterrestres se dan solamente en una especie de la familia Leptodactylidae (Tabla 6). En el ambiente cerrado predominan los modos reproductivos semiterrestres y sólo *Boana platanera*, una especie principalmente del área abierta, pero que aparece también en el ambiente cerrado, presenta modo reproductivo acuático. En resumen, los modos de reproducción acuáticos están representados en seis especies (60%), los modos semiterrestres en tres especies (30%), y el modo terrestre, en solo una especie del ambiente cerrado (10%).

En el ambiente abierto de la Hacienda Cucuchica se encuentran cinco especies que forman agrupaciones, mientras que en el ambiente cerrado sólo *Mannophryne collaris* y *Flectonotus pygmaeus* forman pequeñas agrupaciones (Tabla 7).

En cuanto a la distribución vertical, cuatro de las ocho especies del medio abierto utilizaron el estrato terrestre (Tabla 8). El uso de los estratos superiores se limitó a una altura máxima de 3 m. En el medio cerrado las especies se distribuyen equitativamente a lo largo de todos los estratos verticales considerados.

Tabla 8. Distribución vertical de los anuros en los hábitats de la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela.

ESPECIES	Distribución vertical				
	Terrestre	Herbáceo	Arbustivo	Arborícola	
	0 m	<30 cm	< 1 m	1- 3 m	>3-5 m
Ambiente abierto					
<i>Rhinella horribilis</i>	+	-	-	-	-
<i>Boana platanera</i>	+	-	-	-	-
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	-	-	+	-	-
<i>Scinax rostratus</i>	-	-	+	-	-
<i>Scinax manriquei</i>	-	+	+	+	-
<i>Engystomops pustulosus</i>	+	-	-	-	-
<i>Leptodactylus insularum</i>	+	-	-	-	-
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	-	-	+	+	-
Subtotal	4	1	4	2	0
Ambiente cerrado					
<i>Mannophryne collaris</i>	+	-	-	-	-
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	+	+	+	+	-
<i>Boana platanera</i>	-	-	-	-	+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	-	-	+	+	-
Subtotal	2	1	2	2	1
Total	6	2	6	4	1

La estacionalidad en la actividad reproductiva de las especies de anuros en Hacienda Cucuchica no fue muy marcada. Tan sólo se produjeron discontinuidades durante corto tiempo, pero en general las especies estuvieron activas durante la mayor parte del período de estudio (Tabla 9). Sólo tres especies presentaron discontinuidades de dos o más meses en el ambiente abierto.

Tabla 9. Distribución temporal y actividad reproductiva de los anuros de la Hacienda Cucuchica, Tovar - Mérida, Venezuela (mayo 1995 - febrero 1996).

ESPECIES	Período seco			Período de lluvias			Actividad reproductiva continua	
	Inicio	Pleno	Final	Inicio	Pleno	Final	sí	no
Ambiente abierto								
<i>Rhinella horribilis</i>	+	-	+	-	-	+		+
<i>Boana platanera</i>	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	+	+	-	+	+	+	+	
<i>Scinax rostratus</i>	+	+	-	-	-	-		+
<i>Scinax manriquei</i>	+	-	+	+	+	+	+	
<i>Engystomops pustulosus</i>	+	-	+	-	+	+		+
<i>Leptodactylus insularum</i>	+	-	+	+	+	+	+	
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	
Subtotal	8	4	6	5	6	7	5	3
Ambiente cerrado								
<i>Mannophryne collaris</i>	-	+	+	+	+	+		+
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>Boana platanera</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>Tachiramantis lentiginosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	
Subtotal	3	4	4	4	4	4	2	3

DISCUSIÓN

La comunidad ecológica es un grupo de organismos, de gran afinidad taxonómica, que ocurren juntos en un sitio, con interacción directa y con articulación vertical y horizontal (Southwood, 1987). La interacción y la organización de cada comunidad se expresan en la repartición de recursos con respecto al uso diferencial del entorno en el espacio y en el tiempo (Crump, 1971). Por ello, en este estudio de anuros en la Hacienda Cucuchica, la separación en grupos de especies para el ambiente abierto y para el ambiente cerrado, permitió realizar un análisis detallado de los factores que posibilitan la convivencia, y cómo se distribuyen las especies con relación a las diferentes características que presenta el ambiente (Cardona-Botero *y col.*, 2013).

Según Crump (1971), las características del entorno limitan la distribución de las especies anuras, citando como muy importante a la fisonomía de la vegetación, que determina la intensidad de la luz recibida en el microhábitat, y la humedad ambiental. Por ello, en este trabajo se estudió la comunidad considerando dos tipos de macroambientes, el ambiente abierto deforestado o pastizal con vegetación herbácea, y con mayor riqueza hidrológica, frente al ambiente cerrado o forestal, de mayor riqueza vegetal.

Históricamente, ambos ambientes estuvieron cubiertos por bosques, pero las prácticas agropecuarias conllevaron a la deforestación en el actual ambiente abierto, situado en terrenos más planos (ver Figura 1), implicando luego la aparición de microambientes favorables para los anuros, tales como arroyos, pozas, lagunas y zonas de inundación frecuentes, algunas efímeras en retención del agua, factores que fueron cuantificados en Cucuchica. De hecho, los ambientes abiertos en esta zona presentan una vegetación baja, formada por gramíneas y ciperáceas, con algunas hierbas de hojas anchas y de pequeño tamaño, con una mayor exposición al sol, con menor humedad ambiental y mayores temperaturas. Como consecuencia de la destrucción de la vegetación original, también se producen cambios en el lecho, el volumen y la velocidad de las aguas de los arroyos. Estas características de muchos de los ambientes andinos de la región merideña, determinan que los anuros implementen diferentes estrategias de uso del hábitat, manifestadas en distancia a los cuerpos de agua, modos, frecuencias y lugares de reproducción, distribución vertical en la vegetación y formación de agrupaciones multiespecíficas.

A pesar de estas modificaciones antrópicas, las comunidades de anuros en Cucuchica son relativamente ricas en diversidad taxonómica y en las estrategias seguidas por las poblaciones para convivir juntas y reducir la competencia. El encuentro de un mayor número de especies en el ambiente abierto (8 spp.) que en el ambiente cerrado (4 spp.), refleja una asociación de los anuros a ambientes más ricos en características hidrológicas antes que vegetacionales, al menos en esta parte de los ambientes andinos.

Una medida cualitativa de la estructura temporal de una comunidad se obtiene a partir de los datos de aparición de especies en el sitio y periodo de estudio, ya que los datos de presencia/ausencia revelan la dinámica del cambio (Rahel, 1990; Sierra, 1998). De allí que es importante registrar los datos negativos o la ausencia de especies, para conocer la distribución temporal de los anfibios de una región (Heyer y Maxson, 1982; Péfaur y Rivero, 2000). Obviamente, la frecuencia del muestreo podría afectar el registro de la presencia temporal de especies; por ello es que la dinámica de la composición y estructura de las comunidades se ha registrado tanto en estudios mensuales (Péfaur y Pérez, 1995), semanales (Donnelly y Guyer, 1994), como diarios (Crump, 1974). En este estudio, la frecuencia de muestreo cada 15 días se consideró suficiente para mostrar la diversidad y la estructura de la comunidad y mostrar también los tamaños poblacionales.

Por otra parte, la distribución espacial en comunidades de anuros está asociada a los modos reproductivos (Duellman, 1988; Donnelly y Guyer, 1994; Zimmerman y Simberloff, 1996). El modo reproductivo de los anuros puede definirse como una combinación de factores de desove y desarrollo, que incluyen el lugar de oviposición, las características de los huevos y los nidos, la duración del desarrollo, el estado y el tamaño de las crías y el tipo de cuidado parental. Las estrategias desarrolladas por los anuros para

ocupar los distintos ambientes con sincronía entre varias especies, determinan la estructura de la comunidad. En el caso de los anuros de Cucuchica, la sincronía se produce sobretodo entre las especies del ambiente abierto que utilizan el medio acuático léntico para la reproducción. Según Caldwell (1990), gracias a los diferentes modos de reproducción, las especies de la comunidad pueden utilizar los recursos del entorno de forma diferente, probablemente reduciendo la competencia intraespecífica e interespecífica. Aún cuando los modos reproductivos para el conjunto de anuros son aproximadamente 28 (Duellman y Trueb, 1986), en Cucuchica aparecen sólo seis. En la modalidad acuática, las especies presentan un 60% de predominio del modo 1, en *R. horribilis*, *D. microcephalus*, *S. manriquei*, *S. rostratus* y *L. insularum*; acompañados además por *B. platanera* con modo 3. Los modos semiterrestres aparecen en un 30% de las especies, donde los más bizarros son los presentados por *M. collaris* y *F. pygmaeus* (14 y 26, respectivamente).

A pesar de la existencia de varios cuerpos de agua disponibles en Cucuchica, tanto lóticos como lénticos, no todos fueron utilizados por las diferentes especies. Las condiciones que permiten la ocupación colectiva de un cuerpo de agua para actividades reproductivas no se conocen bien, de tal modo que esta situación ha sido señalada como una interrogante por diversos investigadores (Heyer, 1976; Zimmerman y Bogart, 1984; Aichinger, 1987; Zimmerman y Simberloff, 1996), quienes también registraron cuerpos de agua no utilizados por las especies en diversas comunidades estudiadas en el trópico sudamericano.

Otro factor a considerar en los estudios de estructura de comunidades anfibias es el tamaño de los individuos. En el caso de esta investigación, el tamaño de los anuros determina el tipo de vegetación o el sitio a utilizar como lugar de vocalización: las diversas especies de Cucuchica, en general, presentaron tamaños pequeños y medianos, con la consecuencia de tener una distribución vertical aprovechando más la vegetación baja, como pastos, hierbas y arbustos, en lugar de la vegetación alta, arbórea. En esta comunidad, sólo *R. horribilis* puede ser considerada de tamaño grande, y ella presenta modo reproductivo acuático, con las características señaladas para este modo por Salthe y Duellman (1973), donde las especies con desarrollo en aguas lénticas tienen huevos de tamaño pequeño y numerosos, que es el caso del sapo común, lo cual es refrendado por Hödl (1990), quien señala que las especies con modo reproductivo acuático son de mayor tamaño y generan mayor número de huevos que aquellas con modo reproductivo terrestre o semiterrestre, que producen un número menor. Así, entre las especies con modos reproductivos terrestres, sólo está incluida *T. lentiginosus* (10% de la comunidad). Por su lado, Lynch (1979) y Bernal y Lynch (2008), señalan que los anuros con modos reproductivos terrestres y semiterrestres tienen una alta fidelidad por los sitios de mayor vegetación. *T. lentiginosus* se encuentra en ambos ambientes de la Hacienda Cucuchica, pero en el ambiente abierto sólo se presenta en

sectores con arbustos o árboles bajos, así como en el borde hacia el área boscosa. En esta categoría terrestre, los huevos puestos en tierra muestran una gran dependencia de la humedad, donde sus necesidades de agua son suministradas por la humedad ambiental del lugar, por lo que deben buscar sitios con hojarasca húmeda para la ovipostura, especialmente cuando están en el ambiente abierto al borde del bosque.

De manera adicional, Rossa-Feres y Jim (1994) asociaron a las especies con un período reproductivo de corta duración con un ambiente abierto y con diferentes tipos de cuerpos de agua, como es el caso de ambas especies del género *Scinax*; por esto es que la presencia de modos de reproducción semiterrestres y terrestres en el ambiente abierto de Cucuchica debe analizarse teniendo en cuenta las características climáticas de la región, donde las precipitaciones son frecuentes. Por el contrario, las especies con un período reproductivo de larga duración están asociadas con un entorno de bosque y con cuerpos de agua permanentes, como ocurre con *M. collaris*.

Todas las especies registradas deben ajustarse a las condiciones climáticas de la Hacienda Cucuchica para tener éxito reproductivo. Los aspectos climatológicos de esta zona andina se encuentran divididos en una temporada seca y una temporada lluviosa; el ajuste se manifiesta con diferencias entre el ambiente abierto y el ambiente cerrado. Supuestamente el éxito poblacional lo daría la mayor cantidad de individuos reproduciéndose a lo largo del año; sin embargo, no todas las especies presentan reproducción continua. En el ambiente abierto, en cinco de las ocho especies se registró actividad continua; en cambio, cuando el entorno entra en período crítico durante la época seca, las especies *R. horribilis*, *S. rostratus* y *E. pustulosus* se inactivan reproductivamente durante algún período. En tanto, en el ambiente cerrado, sólo *T. lentiginosus* se mantuvo reproductivamente activa durante todo el año, respondiendo a las condiciones de humedad permanente que deben ser satisfactorias para sus necesidades ecofisiológicas; las otras especies de este ambiente pausaron su período reproductivo en ciertos meses del año.

Finalmente, la estructura ecológica alcanzada por una comunidad de anuros no solo es dependiente de la competencia por los sitios de reproducción, al menos, sino también es fuertemente dependiente de la depredación, de allí que la selección del hábitat estará influenciada por ese riesgo (Toft, 1985). En este estudio no estuvo considerado el aspecto cuantitativo o experimental de la depredación, pero cualitativamente se entiende que, para disminuirlo, las comunidades de anuros en ambientes abiertos, de vegetación baja y de gran visibilidad, se agrupan de manera multiespecífica (Wells, 1977), que es lo que ocurre en Cucuchica: en el ambiente abierto se encuentran diferentes especies utilizando un mismo hábitat, con poblaciones de alta densidad y agrupadas, quizás como una estrategia de escape disperso para evitar la depredación. Entretanto, la

comunidad del ambiente cerrado, donde el ambiente presenta una vegetación alta y más densa, con menos visibilidad, tiene poblaciones de menores densidades y con una distribución más separada y distante entre sus miembros, con más posibilidades de un escape individual frente a depredadores.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a Jacques M. E. Vielliard (†), Adão J. Cardoso (†), Jorge Jim, Denise Cerqueira Rossa-Feres, José Peres Pombal Jr., Claudia Magalhães, Cristina Arzabe y a Silvio Salas, Alba Díaz, Pedro Durant (†), Ylva Suárez. A todos los integrantes del Grupo de Ecología Animal de la Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. La Colección de Anfibios del Departamento de Zoología de la Universidad Estatal de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil (ZUEC), así como la Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela (CVULA), y el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Los Andes, Mérida (Proyecto CDCHT-ULA C-805-96) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela (CONICIT) (Proyecto PI-011) y la Coordinación para el Mejoramiento de la Educación Superior Personal de Educación – CAPES, Brasil, por el apoyo financiero recibido.

LITERATURA CITADA

- Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia* 71:583-592.
- Aichinger, M. 1992. Fecundity and breeding site of an anuran community in a seasonal tropical environment. *Studies Neotropical Fauna and Environment* 27(1):9-18.
- Ataroff, M. y L. Sarmiento. 2004. Las unidades ecológicas de Los Andes de Venezuela. En La Marca, E. y Soriano, P. (eds.). Los reptiles de Los Andes de Venezuela. Fundación Polar, Conservación Internacional, CODEPRE-ULA, Fundacite-Mérida, BIOGEOS. Mérida. Pp:9 -26.
- Barbault, R. 1984. Strategies de reproduction et demographie de quelques amphibiens anours tropicaux. *Oikos* 43(1):77-87.
- Barrio-Amorós, C.; Brewer-Carías, C. y O. Fuentes. 2011. Aproximación preliminar a la herpetocenosis de un bosque pluvial en la sección occidental de la Sierra de Lema, Guayana Venezolana. *Rev. Ecol. Lat. Am* 16:1-46.
- Barrio-Amorós, C. L., Rojas-Runjaic, F. J. M. y J. C. Señaris. 2019. Catalogue of the amphibians of Venezuela: Illustrated and annotated species list, distribution, and conservation. *Amphibian and Reptile Conservation* 13(1) [Special Section]:1-198.
- Bas, L. 1982. La comunidad herpetológica de Caurel: Biogeografía y Ecología. *Amphibia-Reptilia* 3(1):1-26.
- Basso, N. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. *Monografía de la Asociación de Herpetólogos de Argentina* (1):1-70.
- Begon, M; Harper, J. and C. Townsend. 1988. Ecology: individual, populations, communities. Blackwell Scientific Publications Boston. 410 pp.

- Bernal, M. y J. Lynch. 2008. Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826:1-25.
- Bertoluci, J.; Brassaloti, A.; Ribeiro Júnior, W.; de Faria Nasser Vilela, V. e H. Oliveira Sawakuchi. 2007. Species Composition and Similarities among Anuran Assemblages of Forest sites in Southeastern Brazil. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 64(4):364-374.
- Caldwell, J. 1990. Diversity of reproductive modes in anurans: facultative nest construction in gladiator frogs. In: Hamlet, W. (ed.). *Reproductive Biology of South American vertebrates*. Springer-Verlag. Pp: 85-97.
- Cardona-Botero, V.; Viáfara-Vega, R.; Valencia-Zuleta, A.; Echeverry-Bocanegra, A.; Hernández-Córdoba, O.; Jaramillo-Martínez, A.; Galvis-Cruz, R.; Gutiérrez, J. y F. Castro-Herrera. 2013. Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida. *Biota Colombiana* 14(2):156-175.
- Crump, M. 1971. Quantitative analyses of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 3:1-62.
- Crump, M. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.* 61:1-68.
- Crump, M. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. In: Scott Jr, N. (ed.). *Herpetological communities*. Washington D.C., United States Department of the Interior, Nº 13:39-47.
- Donnelly, M. y C. Guyer. 1994. Patterns on reproduction and habitat use in an assemblage of neotropical hylid frogs. *Oecologia* 98(3-4):291-302.
- Duellman, W. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75:79-104.
- Duellman, W. y L. Trueb. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill, NY.
- Frost, D. 2018. *Amphibian species of the World: an online reference*. Version 6.0. Available: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.
- González de Juana, C., J. M. Iturralde de Arozena y X. Picado Cadillat. 1980. *Geología de Venezuela y de sus Cuencas petrolíferas*. Ed. Foninves, Caracas.
- Guayara-Barragán, M. y M. Bernal. 2012. Fecundidad y fertilidad en once especies de anuros colombianos con diferentes modos reproductivos. *Caldasia* 34(2):483-496.
- Haddad, C. 1991. *Ecologia reprodutiva de uma comunidade de anfíbios anuros na Serra do Japi, sudeste do Brasil*. Tese de Doutorado IB. UNICAMP, Campinas, SP. 154pp.
- Haddad, C. y C. Prado. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience* 55:207-217.
- Heyer, W. 1976. Notes on the frog fauna of the Amazon Basin. *Acta Amazônica* 6(3):369-378.
- Heyer, W. y L. Maxson, 1982. Neotropical frog biogeography paradigms and problems. *Amer. Zool.* 22:397-410.
- Hödl, W. 1990. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. En: Hanke, W. (ed.). *Biology and Physiology of Amphibians*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. NY. Pp. 41-60.
- Huber, O. y C. Alarcon 1988. *Mapa de Vegetación de Venezuela*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Oscar Todtmann Editores. Caracas.
- Jaeger, R. 1994. Transect sampling. En: Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. y M. Foster. (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press Washington. Pp: 103-107.

- Köeppen, W. 1948. *Climatología con un estudio de los climas de la tierra*. Mexico Fondo de Cultura Económica.
- Lewinsohn, T. 1990. Concepções alternativas da organização de comunidades. En: *Atas do Encontro de Ecologia Evolutiva do Brasil*. Rio Claro. Sociedade de Ecologia do Brasil. Pp.26-35.
- Lynch J. 1979. The amphibians of the lowland tropical forest. En: Duellman, W. (ed.). *The South American Herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. Monog. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 7:189-215.
- Manzanilla, J. y J. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 7(1-2):17-30.
- Muñoz-Guerrero, J.; Serrano, V. y M. Ramírez-Pinilla. 2007. Uso de microhábitat, dieta y tiempo de actividad en cuatro especies simpátricas de ranas hílidas neotropicales (Anura: Hylidae). *Caldasia*, 29(2):413-423.
- PDV (Petróleos de Venezuela). 1992. *Atlas Imagen de Venezuela. Una visión espacial*. Editorial Arte, Caracas,
- Péfaur, J. y A. Díaz de Pascual. 1982. Aspectos biogeográficos de las comunidades de anfibios y saurios de los Andes Venezolanos. En: Salinas, P. (ed.). *Actas VIII Congreso Latinoamericano de Zoología*, ULA, Mérida. Pp: 229-261.
- Péfaur, J. y R. Pérez. 1995. Zoogeografía y variación espacial y temporal de algunos vertebrados epigeos de la Zona Xerófila de la cuenca media del Río Chama, Mérida, Venezuela. *Ecotrópicos* 8(1-2):15-38.
- Péfaur, J. y J. Rivero. 2000. Distribution, species richness, endemism, and conservation of Venezuelan amphibians and reptiles. *Amphibian and Reptile Conservation* 2:42-70.
- Rahel, F. 1990. The hierarchical nature of community persistence: a problem of scale. *American Naturalist* 136(3):328-344.
- Rodríguez, G. 1973. *El Sistema de Maracaibo*. Biología y Ambiente. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas.
- Rossa-Feres, D. y J. Jim. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfibios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 54(2):323-334.
- Salthe, S. y W. Duellman. 1973. Quantitative constraints associated with reproductive mode in anurans. En: Vial, J. (ed.) *Evolutionary Biology of the Anurans*. Univ. Miss. Press., Columbia. Pp: 229-249.
- Segnini, S. y M. M. Chacón. 2017. El Chama: un río en riesgo. En: Rodríguez Olarte, D. (ed.). *Ríos en riesgo de Venezuela*. Vol. I. Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto.
- Scott Jr., N. y B. Woodward. 1994. Surveys at breeding sites. En: Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. y M. Foster. (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington. Pp:75-130.
- Sierra-Ramírez, N. 1998. Análise comparativa entre comunidades de anfibios anuros do Sudeste Brasileiro e uma Região dos Andes Baixos da Venezuela. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil. 224 pp.
- Sierra, N. y J. Péfaur. 2013. Distribuição ecológica e acústica de comunidades de anuros da Fazenda Lagoa, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 18(1):1-64.
- Sierra, N. y J. Péfaur. 2018. Listado y caracterización de especies de una comunidad de anuros de la cuenca del río Mocotíes, Mérida, Venezuela. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 19(1-3):1-18.
- Southwood, T. 1987. The concept and nature of the community. *Brasilian Ecol. Soc. Symp.* 27:3-27.
- Toft, C. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia* 1985(1):1-21.

- Toft, C. y W. Duellman. 1979. Anurans of the lower río Llullapichis, Amazonian Peru: a preliminary analysis of community structure. *Herpetologica* 35:71 -77.
- Vila, P. 1960. Geografía de Venezuela: el Territorio Nacional y su ambiente físico. Ministerio de Educación, Dirección de Cultura y Bellas Artes, Caracas.
- Vivas, L. 1992. Los Andes Venezolanos. Academia Nacional de la Historia, Universidad de Los Andes, Mérida.
- Walter, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Van Nostrand Reinhold Company, NY.
- Wells, K. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour* 25:666-693.
- Zimmerman, B. 1994. Audio strip transects. En: Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. y M. Foster. (eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington. pp: 92-96.
- Zimmerman, B. y J. Bogart. 1984. Vocalizations of primary forest frog species in the central Amazon. *Acta Amazônica* 14(3-4):473-519.
- Zimmerman, B. y D. Simberloff. 1996. An historical interpretation of habitat use by frogs in a Central Amazonian forest. *J. Biogeography* 23:27 -46.

RÍOS QUE DESEMBOCAN AL MAR: BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE CAMARONES

Beatriz López-Sánchez^{1,4}, Enrique Quintero-Torres¹,
José V. Montoya^{1,2} y Katusca González³

¹Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Centro de Ecología. Laboratorio de Ecología Acuática. ²Grupo de Investigación en Biodiversidad, Medio Ambiente y Salud (BIOMAS), Universidad de las Américas. Quito, Ecuador. ³Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Centro de Ecología. Laboratorio de Ecología y Genética de Poblaciones. ⁴Dirección actual: Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB-CONICET)-Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. Buenos Aires, Argentina. *bealopezsanchez@gmail.com

RESUMEN

El Neotrópico es la segunda región más diversa del planeta en cuanto a fauna de camarones y cangrejos de agua dulce. Estas especies constituyen eslabones fundamentales en la trama trófica de ríos costeros. La propuesta de este trabajo es contribuir al conocimiento de la biodiversidad y ecología de los camarones de agua dulce, en particular de dos especies con importancia pesquera: *Macrobrachium carcinus* (Mc) y *M. acanthurus* (Ma) en ríos que drenan al mar Caribe, estado Aragua, Venezuela. Entre 2012 y 2013 fueron estudiados cuatro ríos: Cuyagua, Cata, Ocumare y San Miguel. Para la recolección de los camarones fueron empleadas redes de mano y nasas (5 nasas/ microhábitat). Fueron evaluados parámetros fisicoquímicos del agua y del sedimento. Nueve especies de camarones fueron identificadas: 5 Palaemonidae y 4 Atyidae. Juveniles de la especie *Atya dressleri* fueron observados en San Miguel y Cuyagua; esta especie no había sido registrada desde su primer hallazgo en 1991. La especie Ma presentó mayor frecuencia en San Miguel y Cata, mientras que Mc fue más frecuente en Ocumare (prueba exacta de Fisher-PEF, $P < 0,001$). Los menores valores de oxígeno disuelto fueron observados en los ríos Cata y Ocumare, donde se detectaron las menores abundancias. La asociación especie-microhábitat resultó significativa, con una fuerte asociación entre Ma y los remansos (PEF, $P < 0,05$). En ambas especies la proporción de sexos esperada no se desvió de la proporción 1:1 (χ^2 , $P > 0,05$). Los individuos de Ma presentaron menores tallas en Cata (Anova, $P < 0,001$); mientras que la especie Mc no mostró diferencias (Anova, $P > 0,05$). La presencia de hembras ovadas, juveniles y adultos sugiere que los procesos de intercambio de energía entre río y mar suceden apropiadamente. La existencia de un corredor “río-desembocadura-mar” en óptimas condiciones, es vital para la permanencia de las especies de camarones que requieren agua salobre para completar su desarrollo.

Palabras clave: langostinos de río, microhábitats, tallas, crustáceos decápodos, cordillera de la Costa.

Rivers that drain into the sea: Shrimp biodiversity and ecology

ABSTRACT

The second most diverse region on the planet in terms of freshwater shrimps and crabs is the Neotropical region; this fauna constitutes fundamental links in the food web of these ecosystems, being important ecologically as well as in the fisheries. This study aims to contribute to the knowledge on the biodiversity and ecology of freshwater shrimp, in particular of two species with fishing importance: *Macrobrachium carcinus* (Mc) and *M. acanthurus* (Ma) in rivers that drain to the Caribbean Sea in northern Venezuela. Between 2012 and 2013, four rivers were studied: Cuyagua, Cata, Ocumare, and San Miguel located in Aragua State. For the collection, hand nets and pots were used (5 pots/microhabitat). Water and sediment physicochemical parameters were evaluated. Nine species of shrimp were identified: 5 Palaemonidae, and 4 Atyidae. Juveniles of the species *Atya dressleri* were observed in San Miguel and Cuyagua; this species had not been recorded since its first discovery in 1991. The Ma species was more frequent in San Miguel and Cata, while Mc was more frequent in Ocumare (Fisher's exact test-PEF, $P < 0.001$). The lowest dissolved oxygen values were observed in Cata and Ocumare rivers, where the lowest abundances were detected. The species-microhabitat association was significant, with a strong association between Ma and backwaters (PEF, $P < 0.05$). In both species the expected sex ratio did not deviate from the 1:1 ratio (χ^2 , $P > 0.05$). Ma individuals had smaller sizes in Cata (Anova, $P < 0.001$); while the Mc species did not show differences in size (Anova, $P > 0.05$). The presence of both, ovate females, and juvenile and adult specimens, suggests that the processes of energy exchange between river and sea are taking place properly. The existence of a "river-mouth-sea" corridor in optimal environmental conditions is vital for the permanence of shrimp species that require brackish water to complete their development.

Keywords: River prawns, microhabitats, size, decapod crustaceans, Coastal Mountain chain.

INTRODUCCIÓN

La diversidad conocida de crustáceos decápodos se acerca a las 15.000 especies en el mundo, de éstas, alrededor del 20% están representadas por especies de agua dulce. La segunda región más diversa del planeta en cuanto a la fauna de camarones y cangrejos de agua dulce es la región Neotropical, encontrando los máximos de riqueza en Sur América (De Grave *y col.*, 2008; Cumberlidge *y col.*, 2014; Magalhães *y col.*, 2016). Si bien la diversidad en el agua dulce no es la más alta, sus representantes constituyen eslabones fundamentales en la trama trófica de estos ambientes, pudiendo actuar como depredadores o presas de otros organismos, representando un aporte importante de proteínas y otros nutrientes en la dieta de peces y otros vertebrados (Pereira *y col.*, 2009; Vega-Villasante *y col.*, 2014; López-Sánchez *y col.*, 2019).

Los langostinos de la familia Palaemonidae con casi 900 especies, son los crustáceos más diversos del orden Decapoda. Entre éstos, casi 300 especies viven en ambientes de agua dulce y salobre (Anger, 2013). El género más diverso en esta familia es *Macrobrachium* (De Grave *y col.*, 2008), coloquialmente llamados langostinos, camarones de río, camacutos, acamayás, cauques o gambas. Este género lo integran al menos 238 especies que se distribuyen en la franja tropical y subtropical de todo el mundo (De Grave *y col.*, 2008). Los langostinos del género *Macrobrachium* Spence Bate, son organismos muy adaptables a diferentes ambientes, pueden localizarse tanto en ríos, arroyos, estuarios, pantanos, así como en lagunas costeras (Valencia y Campos, 2007). Son bentónicos y suelen esconderse en diversos microhábitats tales como, cuevas, grietas, debajo de rocas, entre hojas del fondo y en raíces sumergidas, donde encuentran refugio y alimento (Pereira, 1982b; Montoya, 2003). En los grandes ríos y estuarios de Venezuela, existe una riqueza y abundancia importante de especies de este género (Rodríguez, 1980, 1982; López y Pereira, 1994, 1996, 1998; Pereira 1982a, 1982b, 1985, 1986, 1991; Pereira y Lasso, 2007; Pereira *y col.*, 1996; 2006; 2009; Moreno *y col.*, 2012; Montoya *y col.*, 2014).

Dentro del género *Macrobrachium* se encuentran las especies que alcanzan las mayores tallas, razón por la cual poseen importancia comercial en muchos países del mundo, sobre todo en el sudeste asiático (New, 1990). Constituyen un renglón muy importante en la red trófica dado que son omnívoros y fragmentan la materia orgánica contribuyendo con el ciclaje de nutrientes en estos ecosistemas (Sukumaran y Kutty, 1979; Albertoni *y col.*, 2003; Collins *y col.*, 2007). Además, constituyen el alimento de una gran variedad de vertebrados depredadores (Odgen *y col.*, 1976; Casariego *y col.*, 2008). Resalta su importancia en las pesquerías y economía de las regiones donde habitan, ya que componen un recurso explotado tanto por comunidades de pobladores locales, poblaciones indígenas, así como por el hombre de la ciudad a través de las pesquerías y la camaronicultura (Magalhães *y col.*, 2006; Lasso, 2009; Pereira *y col.*, 2009; Vega-Villasante *y col.*, 2014).

En Venezuela han sido pocos los estudios ecológicos realizados en especies de camarones de agua dulce (Gamba, 1982; Moreno *y col.*, 2012; Montoya *y col.*, 2014). Se ha estudiado principalmente aspectos reproductivos y de cultivo (Graziani *y col.*, 1993; Mago-Leccia, 1995; Moreno *y col.*, 2000; Urbano *y col.*, 2010). Teniendo en cuenta esta situación se ha planteado el estudio de las poblaciones de camarones en cuatro ríos de la costa central de Venezuela para responder las siguientes inquietudes: ¿Existe asociación entre especies y microhábitats? ¿Entre especies y ríos? ¿Existe variación en las tallas de las especies de camarones entre los ríos examinados? La propuesta de este trabajo es contribuir al conocimiento de los crustáceos decápodos que habitan los ríos costeros de Venezuela, en particular conocer las especies asociadas y abordar aspectos relacionados con la ecología de dos especies de langostinos, como son *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus) y *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann), las cuales revisten importancia económica y pesquera en Latinoamérica (García-Guerrero *y col.*, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo. Entre marzo 2012 y febrero 2013 fueron estudiadas las poblaciones de camarones en cuatro ríos de la Cordillera de la Costa, estado Aragua, Venezuela (Figura 1). Los muestreos fueron realizados en la zona de la planicie costera de los ríos Cuyagua, Cata, Ocumare y San Miguel, con una frecuencia cada dos meses. Fue examinada una longitud de tramo de 250 m por río, entre 0 y 150 m s.n.m. Los puntos de muestreo fueron localizados en la zona de vegetación litoral, excepto aquellos del río San Miguel que se encuentran en la zona de bosques tropófilos basimontanos según la clasificación de Huber y Alarcón (1988) (Figura 1B, 1C).

Las nasas fueron construidas con material reciclable (polietileno tereftalato, capacidad 5 L) (Figura 2A) a las cuales se le introducía un cebo a base de sardinas en conserva (*Sardinella aurita* Valenciennes), además de sedimento que funcionó como lastre. El muestreo se complementó mediante el uso de redes de mano; durante media hora dos personas recolectaban camarones entre la vegetación y otros microhábitats en ambas orillas del río. Las nasas fueron colocadas durante toda una noche en diferentes hábitats (5 nasas/ microhábitat): zonas de remanso, rápidos, pozos, palos y cárcavas. Los pozos eran las zonas del río donde la profundidad supera los 50 cm. Los remansos correspondieron a las áreas someras con muy baja velocidad de corriente. En la zona de palos se acumulaban troncos y ramas que flotaban sobre la superficie del agua. En la zona de rápidos la velocidad de la corriente era la máxima. Finalmente, las cárcavas correspondieron a zonas en las márgenes del río que, debido a la presencia de raíces de bambú *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C.Wendl (Tracheophyta, Poaceae), se entretejía una solapa lateral que encubría bajo ésta pequeñas cuevas sumergidas donde los camarones se refugian.

Los ejemplares grandes de las especies *M. carcinus* y *M. acanthurus* fueron identificados *in situ*, de acuerdo con la coloración y características morfológicas diagnósticas del rostro y del segundo par de pereiópodos detectadas a simple vista. Luego de medirlos y pesarlos se liberaron en su hábitat natural. Aquellos ejemplares de pequeñas tallas que no fue posible identificarlos *in situ*, se trasladaron al laboratorio para su identificación bajo la lupa estereoscópica y el uso de claves especializadas (Chace y Hobbs, 1969; Abele, 1975; Hobbs y Hart, 1982; Rodríguez, 1980; Pereira, 1982b). Se recolectaron todos los camarones de diversas especies atrapados en trampas y con redes de mano, y los que se trasladaron al laboratorio fueron depositados en la colección de referencia de las especies de crustáceos de esta zona geográfica. Fueron tomadas la longitud total (lt) medida desde el margen orbital hasta la punta del telson, y la longitud del cefalotórax (lc) desde el margen orbital hasta el límite posterior del cefalotórax.

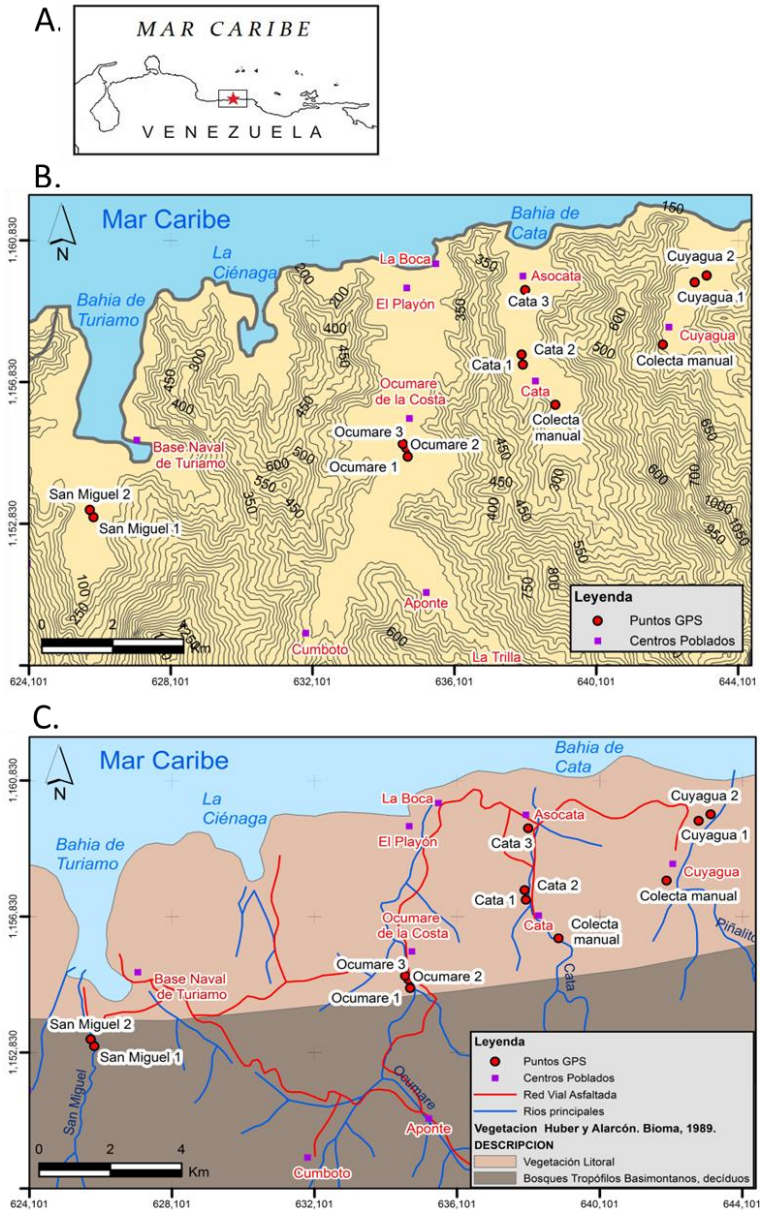


Figura 1. A) Ubicación relativa del área de estudio, estado Aragua, Venezuela. B) Puntos de muestreo (puntos rojos levantados con Sistema de Posicionamiento Global), centros poblados y curvas de nivel (líneas grises). C) Red vial e hidrográfica y demarcación del cambio de la vegetación a medida que aumenta la distancia a la costa.

Parámetros físico-químicos del agua y sedimento. La temperatura, el oxígeno disuelto, pH, y la conductividad del agua fue medida *in situ* usando sensores multiparámetro marca YSI. Estas medidas fueron realizadas en la mitad del cauce, donde se presentaba corriente en el agua. Adicionalmente, fueron tomadas muestras de agua y filtradas en campo con una bomba manual, usando filtros de fibra de vidrio tipo Whatman GF/F (apertura nominal de 0.7 μm) previamente calcinados. Las muestras de agua filtrada fueron colocadas en botellas previamente lavadas con agua ácida y fueron trasladadas en frío hasta su llegada al laboratorio y posterior procesamiento. En éstas fue determinada la fracción soluble de fósforo inorgánico (fósforo reactivo soluble, FRS) y de nitratos en el laboratorio empleando métodos colorimétricos estándares (métodos 4500-P-E y 4500-NO₃⁻ E, respectivamente) (APHA, 2005). La alcalinidad fue determinada con el método de titulación de Gran (Wetzel y Likens, 2000). Los filtros usados fueron almacenados bajo refrigeración para la determinación gravimétrica de los sólidos suspendidos totales según método estándar (método 2540D) (APHA, 2005). En el sedimento fue determinado el pH y la materia orgánica por ignición a 550 °C por 3h (Lewis y McConchie, 1994).

Análisis de datos. Para evaluar la influencia de los meses, los ríos y las variables físicoquímicas sobre la abundancia total de camarones recolectados, se aplicó una regresión binomial negativa, que es apropiada para datos de tipo recuento cuando existe sobredispersión (Lindén y Mäntyniemi, 2011). La selección de variables y el mejor modelo se obtuvo a partir del modelo saturado, utilizando el procedimiento híbrido *backward stepwise* y el criterio de información de Akaike (AIC) (Vanegas *y col.*, 2023).

Con los datos de las variables especie, microhábitat y río fueron obtenidas tablas de contingencias y gráficos de variables categóricas nominales para describir la relación entre especie-microhábitat, especie-río y sexo-microhábitat. Para evaluar la asociación entre estos pares de variables fue empleada la prueba exacta de Fisher, debido a que las frecuencias esperadas fueron menores a cinco. Fue realizada una prueba de bondad de ajuste *ji cuadrado* (χ^2) con los datos de proporción de sexo por especie, con el fin de evaluar si la proporción observada (machos:hembras) presentaba una desviación significativa de la proporción teórica o esperada (1:1). A partir de las medidas de I_t , I_c fueron obtenidos estadísticos descriptivos de cada especie para cada río. Para el análisis de estas variables se ignoró el factor microhábitat, ya que en la combinación de niveles río-microhábitat los n fueron muy bajos y en algunos casos fue cero. La normalidad fue evaluada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors ($n > 50$) y con la prueba de Shapiro-Wilk ($n < 50$); y la homocedasticidad de varianzas fue determinada con la prueba de Levene. Fue realizado un ANOVA no paramétrico de Transformación de Rangos Alineados (Kay *y col.*, 2021; Rodríguez, 2021), ya que los supuestos de homocedasticidad y normalidad solo se

cumplieron parcialmente para algunas variables. Cuando fueron obtenidas diferencias significativas se procedió a realizar la prueba *a posteriori* de Tukey. Todos los análisis fueron realizados en el lenguaje de programación R (R Core Team, 2022).



Figura 2. A) Nasa empleada para capturar camarones. B) Dos ejemplares de la especie *Macrobrachium carcinus* (Mc) en proceso de liberación, luego de medidos y pesados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron recolectados un total de 870 individuos, repartidos en nueve especies de camarones, cinco de la familia Palaemonidae y cuatro de la familia Atyidae (Tabla 1, Figura 3). De este total, 582 individuos fueron atrapados en las nasas, el número restante (288 ind.) fue recolectado mediante redes de mano. En este trabajo se presenta principalmente lo relacionado con las dos especies de importancia pesquera: *M. carcinus* que asciende a un total de 41 individuos y *M. acanthurus* con 74 individuos recolectados.

Las especies de camarones encontradas en los ríos estudiados, pertenecientes a la familia Palaemonidae y Atyidae, no son restrictas al agua dulce, ya que requieren de cierta salinidad para completar su ciclo de vida (Hunte, 1978; Pereira, 1991; Bauer, 2013). A estas especies cuyos adultos viven, se aparean y desovan en agua dulce, pero tienen un extenso desarrollo larval en aguas marinas, se les dice que tienen un ciclo de vida anfídromo (Bauer, 2013). Los camaroncitos de la familia Atyidae son predominantemente pequeños (< 3,5 cm) habitan en quebradas, arroyos o ríos de montaña con fuertes pendientes, de corrientes rápidas, donde raspan y filtran detritos empleando una estructura en forma de abanico ubicada en sus queliceros (Hobb y Hart, 1982; López y Pereira, 1994).

Se encontraron ejemplares juveniles de *Atya dressleri* Abele (lt. 15-20 mm) en la planicie costera de los ríos San Miguel y Cuyagua. Esta especie había sido registrada por primera vez en la vertiente del Atlántico por Pereira (1991), en ríos costeros de Venezuela. Hobbs & Hart (1982) observan que *A. dressleri* ocupa una posición que retiene características ancestrales y posee una posición basal en la filogenia del grupo. Además, es considerada una especie con una población muy localizada y escasa (Abele, 1975). Pereira (1991), la consigue a 800 m s.n.m en la cuenca del río Ocumare (Parque Nacional Henri Pittier, estado Aragua), allí encuentra una población muy localizada y escasa, planteando la posibilidad de que esta especie se encuentre restringida a hábitats muy específicos sobre los 500 m s.n.m., proponiendo que su distribución podría responder a una separación espacial que evade la competencia con su congénere de un origen más reciente *A. scabra* Leach, quien ocupa la parte baja de los ríos hasta los 400 m.s.n.m. El hallazgo de juveniles de esta especie en la planicie costera de dos de los ríos evaluados, en alturas que no superan los 150 m s.n.m., sugiere que estos ejemplares podrían estar en proceso de migración río arriba para acceder a los hábitats de los adultos y unirse a la población, lo cual ofrece un panorama alentador ante la categoría de vulnerable que le otorga el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Pereira y López, 2015). Después del desarrollo larval en el mar, las postlarvas de las especies anfídomas entran en la desembocadura de un río y migran río arriba hacia los hábitats de los adultos (Bauer, 2013).

Tabla 1. Listado de especies de camarones identificadas; entre paréntesis los ríos donde fueron encontradas. Clasificación de acuerdo con De Grave y Fransen (2011). Abreviaciones, SM, San Miguel; CU, Cuyagua, CA, Cata; OC, Ocumare.

Superfamilia ATYOIDEA De Haan, 1849

Family ATYIDAE	<i>Atya dressleri</i> Abele, 1975 (SM, CU)
De Haan, 1849	<i>A. scabra</i> (Leach, 1816b) (CA)
	<i>Potimirim potimirim</i> (Müller, 1881) (CU, SM, OC)
	<i>P. glabra</i> (Kingsley, 1878) (CU, SM, OC)

Superfamilia PALAEMONOIDEA Rafinesque, 1815

Familia PALAEMONIDAE	<i>Macrobrachium faustinum</i> (de Saussure, 1857) (CU, CA, SM, OC)
Rafinesque, 1815	<i>M. crenulatum</i> Holthuis, 1950b (CU, SM)
	<i>M. carcinus</i> (Linnaeus, 1758) (CU, CA, SM, OC)
	<i>M. acanthurus</i> (Wiegmann, 1836) (CU, CA, SM, OC)
	<i>M. olfersi</i> (Wiegmann, 1836) (CU, SM, OC)

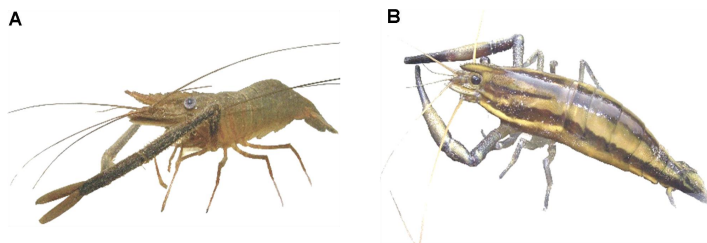


Figura. 3. Fotografía de las especies A) *Macrobrachium acanthurus* (Ma), llamado coloquialmente como “manos largas” B) *M. carcinus* (Mc) llamado “castayón o pintado”. Ejemplares recolectados en el río Grande de Cuyagua y río San Miguel de la bahía de Turiamo, respectivamente.

VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS. La temperatura del agua fluctuó entre 22°C en el río Cuyagua y un máximo de 30°C en el Ocumare. Durante la temporada de lluvias fueron observados los máximos valores de sólidos en suspensión, principalmente en los ríos Cuyagua y Ocumare, correspondiente con los ríos de mayor orden en consonancia con una mayor área de la cuenca de captación. Fueron encontrados valores de hasta 46,9 mg.L⁻¹ en Cuyagua, durante el mes de octubre 2012, coincidiendo con el paso por la costa venezolana de la tormenta tropical “Rafael” la cual ocasionó fuertes inundaciones en las poblaciones costeras. Fue registrado un incremento de los niveles de fósforo soluble reactivo (FSR) en el agua durante la temporada de lluvias, muy marcado en los ríos Ocumare y Cata (Tabla 2). Esto podría estar reflejando el potencial aporte de fósforo debido al lavado o escorrentía superficial desde terrenos cercanos donde fueron observados sembradíos.

Tabla 2. Variables fisicoquímicas (F-Q). Abreviaciones, OD: oxígeno disuelto, pHa: pH agua, SST: sólidos suspendidos totales, FSR: fósforo soluble reactivo, NO3: nitrato, MOS: materia orgánica sedimentado, pHs: pH sedimento. Media ± error estándar (n).

Temporada seca	Ocumare	Cuyagua	Cata	San Miguel
Temperatura (°C)	26,8 ± 0,2 (6)	22,6 ± 0,2 (3)	26,2(1)	24,5 ± 0,4(4)
OD (mg/l)	7,44 ± 0,22(3)	8,27 ± 0,44(3)	6,95 ± 0,05(3)	8,21 ± 0,29(3)
Alcalinidad (m eq. L ⁻¹)	0,64 ± 0,07(3)	0,38 ± 0,22 (3)	0,42 ± 0,18 (3)	0,23± 0,07(3)
pHa	ND	ND	ND	7,00
SST (mg. L ⁻¹)	1,8 ± 1,8 (3)	1,1 ± 1,1 (3)	0,4 ± 0,4 (3)	1,5 ± 0,5(3)
FSR (µg P. L ⁻¹)	28,8 ± 7,2 (9)	18,0 ± 5,0 (7)	21,7 ± 3,4 (7)	23,8 ± 8,2(9)
NO ₃ (mg. L ⁻¹)	0,4 ± 0,03 (9)	0,5 ± 0,1 (9)	0,2 ± 0,03 (9)	0,2 ± 0,02(9)
MOS (g/m ²)	245,6 ± 198,3	94,1 ± 26,7 (5)	44,6 ± 3,1 (5)	92,3 ± 26,7(9)
pHs	6,5 ± 0,5 (5)	6,95 ± 0,59 (6)	6,96 ± 0,58 (6)	7,18 ± 0,38(5)
Temporada de lluvia	Ocumare	Cuyagua	Cata	San Miguel
Temperatura agua (°C)	29,8 ± 0,1 (6)	24,7(1)	27,3 ± 0,6 (10)	26,1 ± 0,4 (5)
OD (mg/l)	6,67 ± 0,48(3)	7,62± 0,16 (3)	6,12 ± 0,45(3)	7,23 ± 0,43(3)
Alcalinidad (m eq. L ⁻¹)	0,60 ± 0,06(3)	0,35 ± 0,05(3)	0,43 ± 0,08(3)	0,29±0,02(3)
pHa	ND	7,4 (1)	7,2 ± 0,1 (6)	7,1 (1)
SST en agua (mg. L ⁻¹)	8,2 ± 6,4 (3)	46,9 ± 44,9 (3)	0,04 ± 0,04 (3)	2,4 ± 1,6 (3)
FSR (µg P. L ⁻¹)	42,9 ± 1,5 (3)	22,9 ± 0,4 (3)	33,3 ± 3,2 (9)	24,5 ± 1,6 (9)
NO ₃ (mg/L)	0,5 ± 0,02 (9)	0,5 ± 0,1 (9)	0,4 ± 0,1 (9)	0,2 ± 0,03 (9)
MOS (g/m ²)	49,5 ± 13,2 (6)	48,6 ± 14,4 (9)	36,3 ± 3,6 (9)	61,3 ± 6,8 (9)
pHs	6,34 ± 0,14 (5)	6,79 ± 0,14 (5)	6,70 ± 0,52 (5)	6,96 ± 0,26(5)

ND: no detectado

Influencia de los meses, los ríos y las variables fisicoquímicas (F-Q) sobre la abundancia total. El modelo seleccionado (con menor AIC) incluyó las variables río, temperatura, oxígeno disuelto (OD) y alcalinidad del agua; sin embargo, solo los coeficientes de río y OD resultaron significativos (Tabla 3). Los ríos Cuyagua y San Miguel mostraron diferencias significativas con respecto a Cata que presentó la menor abundancia, y la variable OD obtuvo un coeficiente negativo, lo cual significa que por cada aumento de una unidad en OD, el recuento logarítmico esperado de la abundancia disminuye en -1.52 (Tabla 3). La relación entre la abundancia y OD presentó diferencias entre ríos, observando en Cuyagua una relación directamente proporcional entre la abundancia y el OD, siendo contraria en los otros ríos evaluados. Los menores valores de OD fueron observados en los ríos Cata y Ocumare, donde se detectaron las menores abundancias (Figura 4).

Tabla 3. Modelo lineal generalizado ajustado a una distribución binomial negativa para datos de abundancia.

Predictores	Abundancia		
	Log-Media	CI	p
(Intercepto)	20,87	2,68 – 40,34	0,013
Río [Cuyagua]	2,28	0,39 – 4,16	0,002
Río [Ocumare]	1,26	-0,53 – 3,06	0,151
Río [San Miguel]	3,04	0,93 – 5,15	<0,001
Alcalinidad	3,35	-0,35 – 7,32	0,053
Temperatura	-0,36	-0,80 – 0,04	0,065
OD	-1,52	-2,95 – -0,14	0,008

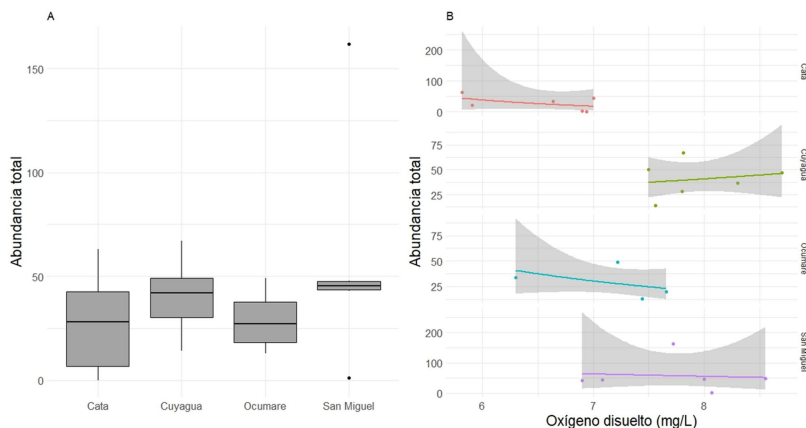


Figura 4. A) Media de la abundancia total de camarones a través de los ríos evaluados en las costas del estado Aragua. B) Curvas de regresión binomial negativa de la relación entre abundancia total y oxígeno disuelto. Las áreas sombreadas sobre las líneas de regresión indican intervalos de confianza del 95%.

El oxígeno disuelto en el agua, la temperatura, la conductividad son variables mencionadas en la literatura que influyen en la abundancia y distribución de los camarones de agua dulce (Hunte, 1978; Yasser *y col.*, 2018). La tolerancia a los niveles de OD en el agua puede variar entre especies de camarones, así la literatura menciona para camarones en Jamaica, en el Caribe, que aquellas especies que habitan las zonas bajas de los ríos toleran mejor bajos niveles de OD, que las que habitan en zonas altas donde se registran mayores velocidades de corrientes, menor temperatura, menor profundidad (Hunte, 1978). En un estudio realizado en Australia sobre la distribución de camarones Atyidae (Yasser *y col.*, 2018), fue detectado dentro del complejo de especies crípticas de *Caridina indistincta* Calman, que hubo diferencias en su respuesta a las variables de calidad del agua, donde *C. indistincta* sp. A presentó una asociación negativa con el OD y la elevación, mientras que *C. indistincta* sp. B pareció ocurrir a mayores elevaciones, y *C. indistincta* sp. D prefirió valores de rango de OD más altos (Yasser *y col.*, 2018). En el presente estudio, estamos exponiendo los resultados relacionados principalmente con las especies de importancia pesquera y algunas tendencias generales relacionadas con la abundancia total de individuos observada, habrá que continuar analizando el resto de los grupos de especies encontradas para ofrecer resultados más específicos del efecto de las variables F-Q sobre la distribución de especies en estos ríos costeros.

Asociación entre la abundancia de *Macrobrachium carcinus* (Mc) y *M. acanthurus* (Ma), los microhábitas y los ríos de recolección. La especie Ma presentó una mayor frecuencia en los ríos San Miguel y Cata, mientras que la especie Mc obtuvo la mayor frecuencia en el río Ocumare (Figura 5). Fue observada una asociación significativa entre especies y ríos (prueba exacta de Fisher, $P = 0,0001$).

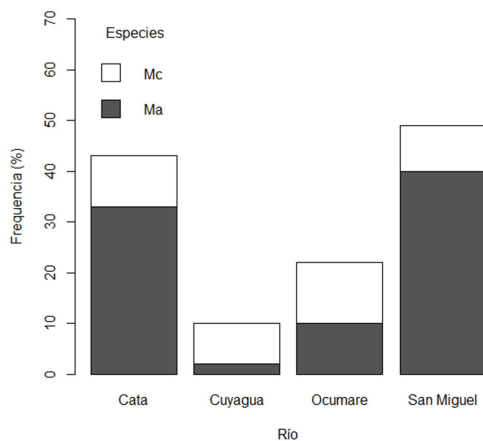


Figura 5. Asociación de las especies *Macrobrachium acanthurus* (Ma) y *M. carcinus* (Mc) con los ríos evaluados.

Considerando todos los ríos evaluados fue encontrada una asociación significativa entre las variables “especie vs microhábitats” (prueba exacta de Fisher, $P = 0,018$). La especie Ma presentó mayores frecuencias de aparición que Mc exhibiendo la mayor frecuencia asociada con el microhábitat de remansos (rem) (Figura 6). La especie Mc no mostró preferencia por los hábitats evaluados. La zona de rápidos presentó las menores frecuencias de aparición de ambas especies.

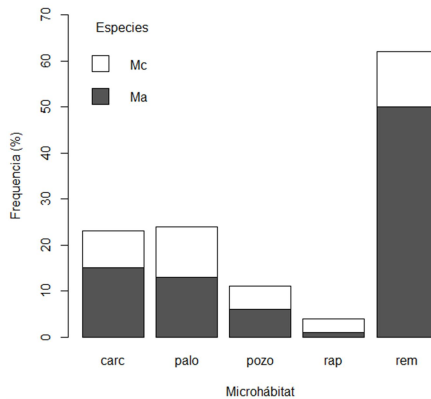


Figura 6. Asociación de las especies *Macrobrachium acanthurus* (Ma) y *M. carcinus* (Mc) con los microhábitats: cárcava (carc), palo, pozo, rápido (rap) y remanso (rem) considerando todos los ríos evaluados.

Las variables relacionadas con la calidad del agua (oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, velocidad de corriente) son mencionadas en la literatura que influyen la distribución de las especies de camarones en los ríos (Hunte 1978; Yasser *et al.* 2018).

Macrobrachium acanthurus mostró su mayor frecuencia de individuos en la zona de los remansos, mientras que *M. carcinus* no mostró preferencias por algún microhábitat particular (Figura 6), aunque sí mostró una asociación con el río Ocumare, de mayor cuenca y caudal entre los ríos evaluados. Gamba (1982) menciona que *M. carcinus* fue recolectado detrás de grandes rocas en la zona de rápidos en un intervalo altitudinal entre los 10 a 140 m s.n.m., aunque en su estudio evaluó principalmente las diferentes alturas donde ocurren las diversas especies de camarones en ríos de la costa norte de Venezuela.

Los segmentos examinados de los ríos Cata y San Miguel fueron similares, ambos presentaron un lecho arenoso y con presencia de bambú en sus márgenes, lo cual parece favorecer la presencia de *M. acanthurus*. En los remansos la velocidad de corriente es baja, lo cual favorece la acumulación de hojarasca y por ende de potenciales recursos alimenticios,

insectos y otros invertebrados. Los camarones de agua dulce son principalmente omnívoros (García-Guerrero *y col.*, 2013) y algunas especies pueden procesar la hojarasca acumulada en el lecho de los ríos en beneficio de otras especies y del ciclo de nutrientes (March *y col.*, 2002). Por otro lado, según Montoya *y col.* (2014) la presencia de vegetación sumergida y la ausencia de topografía de crestas y valles en las playas de arena del río Cinaruco en los llanos del Orinoco, fueron los factores más fuertemente asociados con una alta abundancia de camarones palaemónidos; estos autores concluyen que el régimen de flujo estacional y geomorfología crean la heterogeneidad hidráulica de hábitats que es esencial para los movimientos diarios de camarones entre áreas utilizadas para alimentación nocturna y refugio diurno. Estas asociaciones con los microhábitats estimulan a continuar investigando sobre la ecología trófica de estas especies.

Proporción de machos y hembras. En total fueron recolectados 35 machos y 39 hembras de *M. acanthurus*, y 14 machos y 27 hembras de *M. carcinus*. En ambas especies no se encontraron desviaciones de la proporción de sexos esperada 1:1 (Ma: $\chi^2 = 0,12162$; g.l. = 1; P = 0,7273 y Mc: $\chi^2 = 3,5122$, g.l. = 1, P = 0,06092). No fueron encontradas relaciones significativas entre el sexo y los microhábitats para ninguna de las especies (prueba exacta de Fisher, Ma: P = 0,7518; Mc: P = 0,1902) (Figura 7). En la estructura poblacional, una proporción sexual de 1:1 es un indicativo del equilibrio biológico de la población, de manera que se maximiza el encuentro entre machos y hembras (Fisher, 1930); sin embargo, diversos factores como la depredación, competencia, reproducción, supervivencia, etc. pueden conducir la dominancia de individuos de uno u otro sexo. Son pocas las especies de camarones de agua dulce donde se han estudiado estos aspectos reproductivos de la historia de vida, se menciona que para *Macrobrachium brasiliense* (Heller) no se encontraron desviaciones de la proporción 1:1 (Graça y Mungia, 2009; citado por García-Guerrero *y col.* 2013) similar a lo encontrado en este estudio. No obstante, Montoya (2003) observó proporciones machos:hembras muy variables entre especies de *Macrobrachium* en el Delta del Orinoco, pero siempre mostrando valores por debajo de 1,0 (*M. surinamicum* 1:1,5; *M. jelskii* 1:10; *M. amazonicum* 1:2). En poblaciones naturales de *Macrobrachium amazonicum* de Brasil, se ha observado una proporción (machos:hembras) por debajo de 1.0, en ambos ejemplos fue encontrado una preponderancia de hembras (Pantaleão *y col.*, 2012; Hayd y Anger, 2013). Se necesitan más estudios de campo para analizar las relaciones entre las variaciones en la proporción de sexos y los sistemas de apareamiento en las diversas especies de camarones de agua dulce.

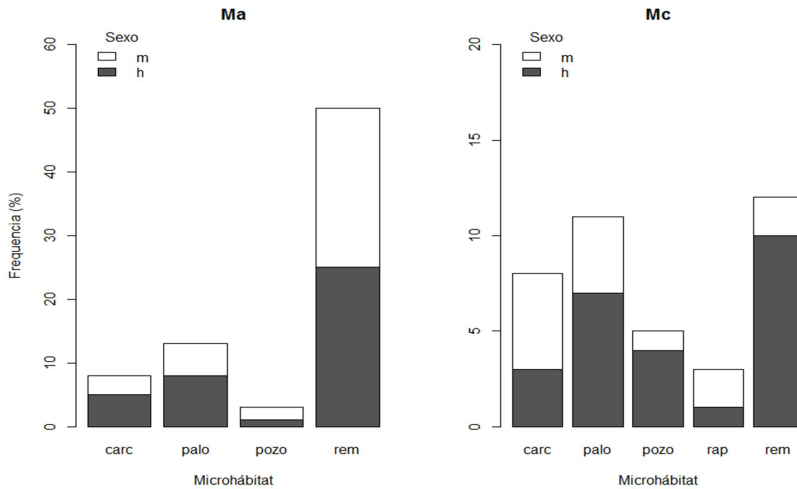


Figura 7. Relación entre la frecuencia relativa, en hembras y machos de ambas especies, y el microhábitat de recolección, *Macrobrachium acanthurus* (Ma) y *M. carcinus* (Mc).

Variables biométricas. Para la especie Ma fueron encontradas diferencias significativas entre ríos, en las variables biométricas analizadas (Tabla 4). Los ejemplares de Ma encontrados en el río Cata fueron diferenciados del resto de los ríos, mostrando los valores significativamente más bajos de longitud (lt, lc) (Figura 8A). Mientras que la especie Mc no mostró diferencias en las variables biométricas entre los ríos evaluados (Figura 8B). Los valores de longitud total (lt) promedio en Mc fueron de $145,8 \pm 4,7$ mm (toda la población), $155,8 \pm 8,3$ mm (machos), $140,0 \pm 5,4$ mm (hembras), con un máximo en hembras ovadas de 181,4 mm y en machos de 208,1 mm; no se capturaron animales por debajo de $lt = 56,3$ mm.

Tabla 4. Resultados del Anova de transformación alineada de rangos. Abreviaturas: g.l. grados de libertad; lt: longitud total; lc: longitud del cefalotórax. *Macrobrachium acanthurus* (Ma), *M. carcinus* (Mc).

Especie	Variable	g.l.	g.l. residual	F	P
Ma	lt	3	82	13,002	<0,001
	lc	3	82	12,338	<0,001
Mc	lt	3	34	2,2358	>0,05
	lc	3	34	3,0827	>0,05

Las menores tallas de Ma observadas en el río Cata pueden estar reflejando la presión de pesca artesanal para consumo local por parte de las comunidades asentadas en estas zonas. En encuestas realizadas a miembros de las comunidades que viven en estos pueblos de la costa, revelaron que en el río Cata para conseguir camarones de grandes tallas deben ir a pescar en zonas de mayor altura, hacia las cabeceras del río, situación que en el pasado no sucedía de acuerdo a estos relatos (López-Sánchez *com. personal*). Algunas de las especies de *Macrobrachium* tienen un alto valor económico sobre la base de su sabor, alto contenido de proteína y atractivo visual, siendo un producto bien cotizado como alimento para consumo humano (Kent, 1995). En todos los países de Latinoamérica la pesca de este género es principalmente artesanal o de subsistencia por parte de comunidades asentadas en las márgenes de los ríos; con frecuencia ejercida de manera informal o ilegal y, en la mayoría de los casos, su captura no es reportada o documentada oficialmente (García-Guerrero *y col.*, 2013).

Los valores máximos de longitud total son similares a los citados por Maggo-Leccia (1995) para *M. carcinus* en el río Neverí al oriente de Venezuela. Este autor registró un largo total máximo en machos de 215 mm (medido desde la punta del rostro hasta el extremo posterior del telson) y 193 mm en las hembras. Es importante mencionar que las tallas encontradas podrían no diferenciarse de las tallas registradas para el río Neverí, considerando que, en nuestro estudio la medida del largo total fue realizada desde el borde posterior de la órbita hasta la punta del telson, es decir no se consideró el largo del rostro.

Para los ríos de Nicaragua se han registrado tallas mayores a las observadas en este estudio, en hembras y machos de la especie *M. carcinus* (lt = 223 mm y 278 mm, para hembras y machos respectivamente) (Pascual, 2005). Esto apunta hacia la posibilidad de encontrar ejemplares de tallas similares en ríos de Venezuela; sobre todo, si se considera un posible sesgo por tamaño en los resultados del presente trabajo, debido a las limitaciones impuestas por el diámetro de la boca de las nasas empleadas (40,55 mm) que excluirían a ejemplares de mayor tamaño. En general, aún falta seguir investigando sobre los aspectos ecológicos y de cultivo de los langostinos nativos de Venezuela. Sin embargo, existen estudios realizados en el país sobre la biología y ecología de *M. carcinus* (Quijada y Pereira, 1990, Graziani *y col.*, 1993), *M. amazonicum* (Alfaro, 1979; Silva, 1980; Vásquez, 1980) y *M. jelskii* (Gamba, 1981; 1982; 1984; 1997; Urbano *y col.*, 2010) para los cuales, a pesar de su talla y potencial de aprovechamiento, aún se carece de programas de cultivo o manejo a nivel nacional.

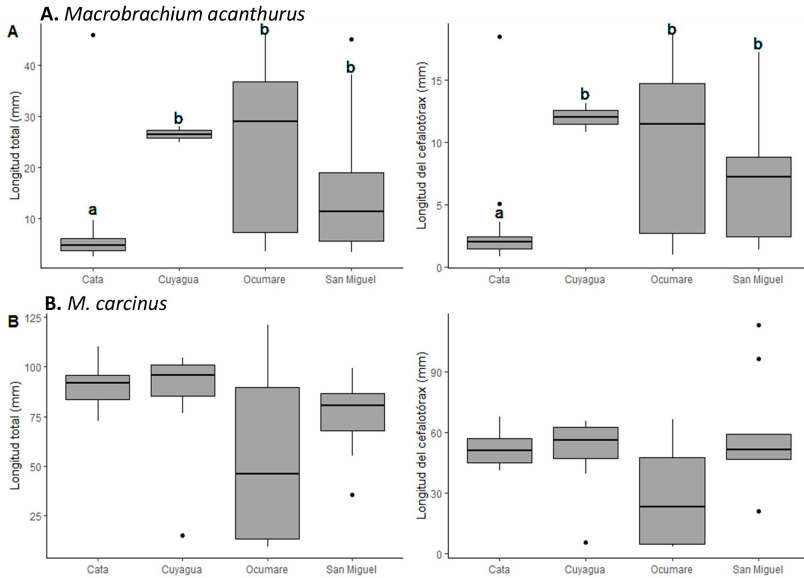


Figura 8. Medidas de variables biométricas de las especies *Macrobrachium acanthurus* (A) y *M. carcinus* (B), a través de cuatro ríos muestreados. Las letras minúsculas diferentes indican grupos con diferencias significativas entre ríos según la prueba post hoc de Tukey ($P < 0,05$).

Como conclusión general se puede decir que la presencia de adultos y juveniles de varias especies de camarones en la zona de la planicie costera de estos ríos, donde fue realizado este trabajo, sobre todo el hallazgo de juveniles de *Atya dressleri* resulta de suma importancia, porque señala el buen estado de conservación del corredor “río-desembocadura-mar”. Este corredor es de vital importancia para el mantenimiento del intercambio y prosecución de las diversas fases del ciclo de vida de estas especies anfídomas, muchas de las cuales representan un importante recurso para las pesquerías de las comunidades humanas que habitan a lo largo de la costa de Venezuela. Se debe continuar investigando para incrementar el conocimiento sobre los procesos que subyacen a las relaciones entre las abundancias de especies de camarones y las variables ambientales y biológicas, de manera de incrementar la comprensión del funcionamiento de estos ecosistemas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al MINEC y la oficina de Diversidad Biológica por el permiso de captura de invertebrados silvestres otorgado (N° 0034, 30/12/2011). Al FONACIT por el financiamiento Proyecto de Estímulo a la Investigación PEI

N°2011001100. A la Comandancia General de la Armada, República Bolivariana de Venezuela por permitir el acceso al Apostadero Naval Tomás Vega. A los árbitros anónimos quienes con sus observaciones contribuyeron a mejorar el manuscrito. A los colegas Carlos Carmona, Sergio Cobarrubia, María T. Moreno y Wilmer Rojas quienes contribuyeron en la recolección del material biológico. A Bruno Mattern y Rafael Aponte por apoyo logístico en Ocumare de La Costa.

LITERATURA CITADA

- Abele, L.G. 1975. A new species of freshwater shrimp (Genus *Atya*) from the Pacific drainages of Panama. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 88(6): 51–58.
- Albertoni, E., C. Palma y F. Esteves. 2003. Overlap of dietary niche and selectivity of three shrimp species (Crustacea, Decapoda) in a tropical coastal lagoon (Rio de Janeiro, Brazil). *Revista Brasileira de Zoologia*. 20(1): 395-403.
- Alfaro, Y. 1979. Algunos aspectos de la biología de la especie *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) (Crustacea: Decapoda). Tesis de Grado, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 56p.
- Anger, K. 2013. Neotropical *Macrobrachium* (Caridea: Palaemonidae): on the biology, origin, and radiation of the freshwater-invading shrimp. *Journal of Crustacean Biology*. 33(2): 151-183.
- APHA, AWWA, WEF. 2005. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. APHA WEF AWWA. Washington, D.C.
- Bauer, R. 2013. Amphidromy in shrimps: a life cycle between rivers and the sea. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41 (4): 633-650.
- Casariago, A., R. List y G. Ceballos. 2008. Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de río *Lontra longicaudis* en la costa de Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana*. 24(2): 179-199.
- Chace, F.A., Jr. y H.H., Jr. Hobbs. 1969. The Freshwater and Terrestrial Decapod Crustaceans of the West Indies with reference to Dominica. *Bulletin of the United States National Museum, Smithsonian Institution*. 292: 1-258.
- Collins, P., V. Williner y F. Giri. 2007. Trophic relationships in crustacean decapods of a river with a floodplain. Predation in organisms: a distinct phenomenon, 59-86.
- Cumberlidge, N., F. Alvarez y J.L. Villalobos. 2014. Results of the global conservation assessment of the freshwater crabs (Brachyura, Pseudothelphusidae and Trichodactylidae): The Neotropical region, with an update on diversity. *ZooKeys*. 457: 133-157.
- De Grave, S., Y. Cai y A. Anker. 2008. Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda:Caridea) in freshwater. *Hydrobiologia*. 595: 287-293.
- De Grave, S. y C.H.J.M. Franssen. 2011. Carideorum Catalogus: The Recent Species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededeelingen*. 85(9): 195-589.
- Gamba, A.L. 1981. Desarrollo larval abreviado del camarón de agua dulce *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877). *Mem. Simp. Conm. del X Aniv. USB, Caracas*. 22 p.
- Gamba, A.L. 1982. *Macrobrachium*: its presence in estuaries of the northern Venezuelan coast (Decapoda, Palaemonidae). *Caribbean Journal Science*. 18: 23-28.
- Gamba, A.L. 1984. Different egg-associated and larval development characteristics of *Macrobrachium jelskii* and *M. amazonicum* in a Venezuelan continental lagoon. *International Journal of Invertebrate Reproduction*. 7: 135-142.

- Gamba, A.L. 1997. Biología reproductiva de *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) y *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) en Venezuela (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Acta Científica Venezolana*. 48: 19- 26.
- García-Guerrero, M.U., F. Becerril-Morales, F. Vega-Villasante y L.D. Espinosa-Chaurand. 2013. Los langostinos del género *Macrobrachium* con importancia económica y pesquera en América Latina: conocimiento actual, rol ecológico y conservación. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 41(4): 651-675.
- Graziani, C., K. Chung y M. De Donato. 1993. Comportamiento reproductivo y fertilidad de *Macrobrachium carcinus* (Decapoda: Palaemonidae) en Venezuela. *Revista de Biología Tropical*. 41(3): 657 - 665.
- Hayd, L. y K. Anger. 2013. Reproductive and morphometric traits of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) from the Pantanal, Brazil, suggests initial speciation. *Revista de Biología Tropical*. 61(1): 39-57.
- Hobbs, H.H., Jr. y C.W. Jr. Hart. 1982. The shrimp genus *Atya* (Decapoda: Atyidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*. 364: 1-143.
- Huber, O. y C. Alarcón. 1988. *Mapa de Vegetación de Venezuela*. 1:2000000. MARNR-The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela.
- Hunte, W. 1978. The distribution of freshwater shrimps (Atyidae and Palaemonidae) in Jamaica. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 64(2): 135-150.
- Kay, M., L. Elkin, J. Higgins y J. Wobbrock. 2021. *ARTool: Aligned Rank Transform for Nonparametric Factorial ANOVAs*. R package version 0.11.1. <https://github.com/mjskay/ARTool>. DOI: 10.5281/zenodo.594511.
- Kent, G. 1995. Aquaculture and food security. Proceedings of the PACON Conference on Sustainable Aquaculture June, Honolulu, Hawaii, USA. *Honolulu: Pacific Congress on Marine Science and Technology*. 95: 11-14.
- Lasso, C. 2009. *Consumo de pescado y fauna acuática en la cuenca amazónica venezolana: un análisis de nueve casos de estudio entre las comunidades indígenas*. Informe Técnico preparado para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Roma, 39 pp.
- Lewis, D.W. y D. Mc Conchie. 1994. *Analytical sedimentology*. Springer Science & Business Media. Dordrecht. 197 pp.
- Lindén, A. y S. Mäntyniemi. 2011. Using the negative binomial distribution to model overdispersion in ecological count data. *Ecology*. 92(7): 1414-1421.
- López, B. y G. Pereira. 1994. Contribución al conocimiento de los crustáceos y moluscos de la Península de Paria / Parte I: Crustacea: Decapoda. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*. LIV (41): 51-75.
- López, B. y G. Pereira. 1996. Inventario de los crustáceos decápodos de las zonas altas y media del delta del río Orinoco, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*. 16(3): 45-64.
- López, B. y G. Pereira. 1998. *Actualización del inventario de crustáceos del delta del Orinoco*. En: López, J., Saavedra, I. y Dubois, M. (eds.), *El Río Orinoco: Aprovechamiento Sustentable*, Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. 1998. pp. 76-85.
- López-Sánchez, B., C. Pereira y E. Quintero-Torres. 2019. Primer registro de depredación de *Mannophryne vulcano* (Amphibia, Anura) por el cangrejo de agua dulce *Rodriguezus iturbei* (Crustacea, Brachyura) en Venezuela. *Anartia*. 28: 94-97.
- Magalhães, C., U.C. Barbosa, y V. Py-Daniel. 2006. Decapod crustaceans used as food by the Yanomami Indians of the Balawa-ú village, State of Amazonas, Brazil. *Acta Amazonica*. 36: 369-374.
- Magalhães, C., M.R. Campos, P.A. Collins y F.L. Mantelatto. 2016. *Diversity, distribution and conservation of freshwater crabs and shrimps in South America*.

- En: A global overview of the conservation of freshwater decapod crustaceans. Springer, Cham. pp. 303-322.
- Mago-Leccia, F. 1995. El cultivo del camarón de río *Macrobrachium carcinus*, un potencial desestimado en Venezuela. *FONAIAP Divulgación*. 50, 7pp.
- March, J., M. Pringle, J. Townsend y I. Wilson. 2002. Effects of freshwater shrimp assemblages on benthic communities along an altitudinal gradient of a tropical island stream. *Freshwater Biology*. 47: 377-390.
- Montoya, J.V. 2003. Freshwater shrimps of the genus *Macrobrachium* associated with roots of *Eichhornia crassipes* (Water Hyacinth) in the Orinoco Delta (Venezuela). *Caribbean Journal of Science*. 39(1): 155-159.
- Montoya, J.V., D.A. Arrington, y K.O. Winemiller. 2014. Seasonal and diel variation of shrimp (Crustacea, Decapoda) on sandbanks of a tropical floodplain river. *Journal of Natural History*. 48: 557-574.
- Moreno, C.A., Graziani, C.A. y T.J. Orta. 2000. Reproducción natural y artificial del camarón de río *Macrobrachium carcinus* (L). *Interciencia*. 25(5): 249-253. https://www.researchgate.net/publication/237032995_Reproduccion_natural_y_artificial_del_camaron_de_rio_Macrobrachium_carcinus_L
- Moreno, C.A., Graziani, C.A., Barrios, A.J., Villarroel, E.J. y N.J. Marcano. 2012. Estructura poblacional del camarón exótico *Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879 (Crustacea: Palaemonidae) en el río Morocoto, estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 30(3): 237-250.
- New, M.B. 1990. Freshwater prawn culture: A review. *Aquaculture*. 88: 99-143.
- Ogden, J., J. Kushlan y T. Tilmant. 1976. Prey selectivity by the wood stork. *Condor*. 78(3): 324-330.
- Pantaleão, J.A.F., G.L. Hirose y R.C. da Costa. 2012. Relative growth, morphological sexual maturity, and size of *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) in a population with an entirely freshwater life cycle. *Inver. Rep. Dev*. 56: (180-190).
- Pascual, J. 2005. *Estudio de la biología y ecología del camarón de río en río San Juan (Macrobrachium carcinus)*. En: Compendio de investigaciones de la ictiofauna de importancia comercial en Río San Juan y el Lago de Nicaragua. Volumen I. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Nicaragua. 112 pp.
- Pereira, G. 1982a. El camarón gigante de nuestros ríos. *Macrobrachium carcinus*. *Natura*. 72: 22-23.
- Pereira, G. 1982b. *Los camarones del género Macrobrachium (Decapoda, Palaemonidae) de Venezuela. Taxonomía y distribución*. Trabajo de Ascenso, Universidad Central de Venezuela. Caracas, 227 pp.
- Pereira, G. 1985. Freshwater shrimps from Venezuela III: *Macrobrachium quelchi* (De Man) and *Euryrhynchus pemoni*, n.sp. (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from la Gran Sabana. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 98(3): 615-621.
- Pereira, G. 1986. Freshwater shrimps from Venezuela I: seven new species of Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 99 (2): 198-213.
- Pereira, G. 1991. Camarones de agua dulce de Venezuela II. Nuevas adiciones en las familias Atyidae y Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Acta Biológica Venezolánica*. 13(1-2): 75-88.
- Pereira, G., H. Egañez y J.A. Monente. 1996. Primer reporte de una población silvestre, reproductiva de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela. *Acta Biológica Venezolánica*. 16(3): 93-95.
- Pereira G., J. García, A. Marcano, O. Lasso-Alcalá y R. Martínez-Escarbassiere. 2006. *Macroinvertebrados bénticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela*. Pp. 96-106. En: C. Lasso, J. C. Señaris,

- L. Alonso, A. Flores (eds.). RAP Bulletin of Biological Assessment 30. Conservation International, Washington.
- Pereira, G. y C.A. Lasso. 2007. A new species of *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) from the Venezuelan Guayana. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 166: 133-139.
- Pereira, G., C.A. Lasso, J. Mora-Day, C. Magalhães, M.A. Morales Betancourt y M.R. Campos. 2009. Lista de los crustáceos decápodos de la cuenca del río Orinoco (Colombia-Venezuela). *Biota Colombiana*. 10(1-2): 75-87.
- Pereira, G. y B. López. 2015. *Camaroncito de río de Rancho Grande, Atya dressleri*. En: J.P. Rodríguez, A. García-Rawlins y F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Cuarta edición. Provita y Empresas Polar, Caracas Venezuela.
- Quijada, A. y G. Pereira. 1990. Análisis comparativo de la dieta de tres especies de camarones del género *Macrobrachium* (Crustacea: Palaemonidae) de Venezuela. *Acta Científica Venezolana*. 41 (supl. 1): 381.
- R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Rodríguez, A.R. 2021. Métodos alternativos ante la violación de supuestos en diseños de experimentos factoriales. *Anales Científicos*. 82(2): 318-335.
- Rodríguez, G. 1980. *Los crustáceos decápodos de Venezuela*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC. Caracas, 494 pp.
- Rodríguez, G. 1982. Fresh-water shrimps (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Orinoco Basin and the Venezuelan Guayana. *Journal of Crustacean Biology*. 2(3): 378-391.
- Silva, J.O. 1980. Morfología e índice de fecundidad en *Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) y *M. jelskii* (Miera 1877). *Resumen Congreso Lat. Zool.*, Mérida, Venezuela 1: 1-427.
- Sukumaran, N. y N. Kutty. 1979. Vulnerability of prey to predation by freshwater prawn, *Macrobrachium malcolmsonii*. *Aquaculture*. 16(4): 363-366
- Urbano, T., A. Silva, L. Medina, C. Moreno, M. Guevara, y C. Graziani. 2010. Crecimiento del camarón de agua dulce *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877), en lagunas de cultivo. *Zootecnia Tropical*. 28(2): 163-172.
- Valencia, D. y M. Campos. 2007. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) of Colombia. *Zootaxa*. 1456: 1-44.
- Vanegas, L., L. Rondón y G. Paula. 2023. glmtoolbox: Set of Tools to Data Analysis using Generalized Linear Models. R package version 0.1.6, <https://CRAN.R-project.org/package=glmtoolbox>
- Vásquez, L. E. 1980. Contribución al conocimiento de la biología del camarón de río *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda: Palaemonidae) en función de su potencial de cultivo. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*. 113: 139-157.
- Vega-Villasante, F., M.U. García-Guerrero, E. Cortés-Jacinto, S. Yamasaki-Granados, C.E. Montoya-Martínez, M.A. Vargas-Ceballos y H.G. Nolasco-Soria. 2014. Los camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*: biología, ecología y explotación. *Temas sobre investigaciones costeras. Universidad de Guadalajara, Jalisco*, 273-315.
- Wetzel, R.G. y G.E. Likens. 2000. *Limnological Analyses*. Third Edition. Springer-Verlag.
- Yasser, A.G., F. Sheldon y J.M. Hughes. 2018. Spatial distributions and environmental relationships of two species complexes of freshwater atyid shrimps. *Ecosphere*. 9(8): e02388. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2388>.

INFLUENCIA DE LA CUARENTENA POR COVID-19 EN LA OBSERVACIÓN DE AVES EN DIVERSAS CIUDADES DE VENEZUELA

Cristina Sainz-Borgo

Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. cristinasainzb@usb.ve

RESUMEN

Desde que la COVID-19 fue declarada pandemia a partir del marzo del 2020, se generó un cambio a nivel mundial en el ritmo de vida de las ciudades, quedando afectadas una serie de actividades entre las que se encontraba la observación de aves. El objetivo de este trabajo consistió en determinar los efectos de la cuarentena en Venezuela sobre dicha actividad y sobre la presencia de las aves en las ciudades, mediante la realización de encuestas a través de la plataforma de formularios de Google. En cuanto a si observaban aves antes de la cuarentena, 86% de los encuestados respondió que sí. Más de la mitad (61,8%) respondió haber observado especies nuevas durante la cuarentena; 64,5% percibió un aumento en la abundancia de aves, y 68,4% se sintió más motivado a observar aves durante la cuarentena. Esto puede deberse a una combinación de factores, como una mayor disponibilidad de tiempo al encontrarse las personas en casa, así como la búsqueda de actividades que alivien la monotonía del confinamiento prolongado. Se puede concluir que la cuarentena tuvo una influencia en la observación de aves en las ciudades, ya que aumentó aparentemente la dedicación a esta actividad, además que se refleja un aumento en la percepción de la riqueza de aves observadas.

Palabras clave: aves urbanas, Caracas, Ciencia Ciudadana, pandemia, observación de aves.

Influence of the COVID-19 lockdown on bird watching in several cities of Venezuela

ABSTRACT

Since COVID-19 was declared a pandemic disease in March 2020, a worldwide change has been generated in the rhythm of life in cities, affecting a series of activities, including bird watching. The aim of this work was to determine the effects of the lockdown in Venezuela on birdwatching and the presence of birds in cities, by conducting surveys through the Google forms platform. As for whether they watched birds before the quarantine, 86% of those surveyed answered yes, 61.8% responded that they had observed new species during the quarantine; 64.5% perceived an increase in the abundance of birds, and 68.4% felt more motivated to observe birds during quarantine. This may be due to a combination of factors, such as a greater availability of time when people stay at home, as well as the search for activities that alleviate the monotony of prolonged confinement. It can be concluded that the lockdown had an impact on bird watching in the cities, because the dedication to this activity apparently increased, in addition to an increase in the perception of richness of birds observed.

Keywords: Urban birds, Caracas, Citizen Science, pandemia, birding.

INTRODUCCIÓN

Desde que la COVID-19 fue declarada pandemia a partir del marzo del 2020, se generó un cambio a nivel mundial en el ritmo de vida de las ciudades. La mayor parte de los países decretaron cuarentenas estrictas que restringieron el movimiento de la población, obligándola a permanecer dentro de sus hogares, lo cual provocó que las actividades laborales, educativas y recreativas se vieran profundamente alteradas. Estas cuarentenas prolongadas causaron impactos psicológicos, lo cual llevó en muchos casos a la promoción de actividades que disminuyeran el estrés y fomentaran la salud mental. En este sentido, existen abundantes estudios que avalan la observación de aves como una actividad que reduce el estrés y mejora la salud mental (Shanahan *y col.*, 2015; Methorst *y col.*, 2021). Asimismo, una de las muchas actividades que se vieron afectadas en el mundo fue la observación de aves, tanto desde una perspectiva recreativa como de investigación, ya que no se pudieron realizar salidas de campo para practicar dicha actividad, tal como lo muestra una disminución del 70% de los avistamientos en el “Southern African Bird Atlas Project” (Rose *y col.*, 2020), o en el Censo Neotropical de Aves Acuáticas en Venezuela durante los conteos de julio (Sainz-Borgo *y col.*, 2021).

Al mismo tiempo se desarrollaron una serie de iniciativas en diferentes partes del mundo que estimulaban la observación de aves desde los hogares, como una forma de desarrollar actividades alternativas de esparcimiento y distracción. Algunas de ellas son “Aves desde mi ventana”, promovida en España por la Universidad Popular de Albacete, o el diseño de “eBird from home”, de dicha plataforma (eBird, 2020), para compartir observaciones desde los hogares a lo largo de todo el mundo (Devokaitis, 2020), o el “BTO Garden BirdWatch”, un proyecto de ciencia ciudadana del British Trust for Ornithology basado en observaciones hechas durante el confinamiento en todo el Reino Unido (BTO, 2020). En el caso de Venezuela la Fundación Tierra Viva, desde su programa “Somos Biodiversidad”, y la Fundación William H. Phelps, desarrollaron la iniciativa “Las aves que veo desde mi ventana” (Fundación Tierra Viva, 2020), para estimular a la población a que compartiera en las redes sociales la lista de las aves que observaban desde ventanas, balcones o jardines. Por otro lado, el hecho de una disminución en la actividad humana dentro de las ciudades provocó una serie de avistamientos inusuales de especies a lo largo de muchas ciudades en el mundo, como jabalíes, osos, ciervos, entre otros, en diferentes ciudades de EEUU y Europa. Lo cual es un indicador de que la ausencia de personas estaba cambiando la dinámica de la fauna circundante, en un fenómeno denominado “antropopausa” (Rutz *y col.*, 2020).

El objetivo de este trabajo consistió en determinar los posibles efectos de la cuarentena implementada en Venezuela sobre la observación de aves y la percepción de la presencia de las aves en las ciudades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos se realizaron encuestas en línea, mediante la plataforma de formularios de Google, la cual fue difundida por las redes sociales vinculadas a la observación de aves en Venezuela (Instagram, Facebook, Twitter), durante los meses de abril y mayo de 2021. Las preguntas realizadas fueron: 1) ¿Ciudad dónde vives?; 2) ¿Observabas aves antes de la cuarentena ?; 3) ¿Si observabas aves antes de la cuarentena te parece que aumentó el número de especies durante esta?; 4) ¿Observaste especies nuevas durante la cuarentena?; 5) ¿Observaste mayor cantidad de aves durante la cuarentena?; 6) ¿Te has sentido más motivado para la observación de aves durante la cuarentena que antes de esta?; 7) ¿Durante la cuarentena observaste aves: solo, en pareja, grupo, otro; 8) ¿Durante la cuarentena has tenido más tiempo para la observación de aves?; 9) ¿Durante la cuarentena cuantas especies nuevas has observado?; 10) ¿Dónde observaste aves durante la cuarentena?; 11) ¿Observaste mayor cantidad de loros, guacamayas, pericos?; 12) ¿Qué edad tienes? y 13) ¿Cuál es tu género?

RESULTADOS

Cincuenta y siete personas que respondieron la encuesta vivían en nueve ciudades de Venezuela: 77,1% (N=44) en Caracas; 5,2% (N=3) en Porelamar (estado Nueva Esparta); 3,5% (N=2) en Maracaibo (estado Zulia), Valencia (estado Carabobo) y San Antonio de los Altos (estado Miranda); y 1,75% (N=1) en La Victoria (estado Aragua), Lechería, Puerto la Cruz (estado Anzoátegui) y Trujillo (estado Trujillo). Las respuestas relacionadas con la observación de aves que comprenden de la 2 a las 6, se reflejan en la Tabla 1. La mayoría respondió que observaban aves antes de la cuarentena (pregunta 2); más de la mitad no percibió una mayor riqueza (pregunta 3); la mayor parte (61.2%) observó especies nuevas (pregunta 4); también percibieron un aumento en la abundancia de aves (pregunta 5), y se sintió más motivado a observarlas (pregunta 6).

Tabla 1. Preguntas de la 2 a la 6 realizadas en encuesta en línea mediante la plataforma de formularios de Google, durante los meses de abril y mayo de 2021.

Pregunta	R (%) Si	R (%) No
2) ¿Observabas aves antes de la cuarentena ?	86	14
3) ¿Si observabas aves antes de la cuarentena, te parece que aumentó el número de especies durante esta?	52,8	47,2
4) ¿Observaste especies nuevas durante la cuarentena?	61,8	38,2
5) ¿Observaste mayor cantidad de aves durante la cuarentena?	64,5	35,5
6) ¿Te has sentido más motivado para la observación de aves durante la cuarentena que antes de esta?	68,4	31,6

Los encuestados observaron aves mayormente solos (pregunta 7) (Figura 1a). En su mayoría dedicaron más tiempo a esta actividad durante la cuarentena (pregunta 8). En referencia a la pregunta 9, 16,3% observó más de una especie nueva durante la cuarentena (Figura 1b); es importante destacar que en esta pregunta la opción “otra” representa 24.5% de la respuesta, pero no aporta información sobre número de especies, que podría incluir más de 6 especies nuevas o cero especies nuevas, lo cual indica un fallo en la lógica de la pregunta. La pregunta 10 indica que se observaron aves desde el entorno cercano a su residencia (Figura 1c). Con respecto a si hubo una mayor observación de psitácidos (pregunta 11), 42,1% afirmó que sí y 36,8% afirmó que no (Figura 1d). En cuanto al género de los observadores, respondieron 49,1% hombres y 50,9% de mujeres. Más del 70% de los encuestados fueron mayores de 30 años (Figura 1e).

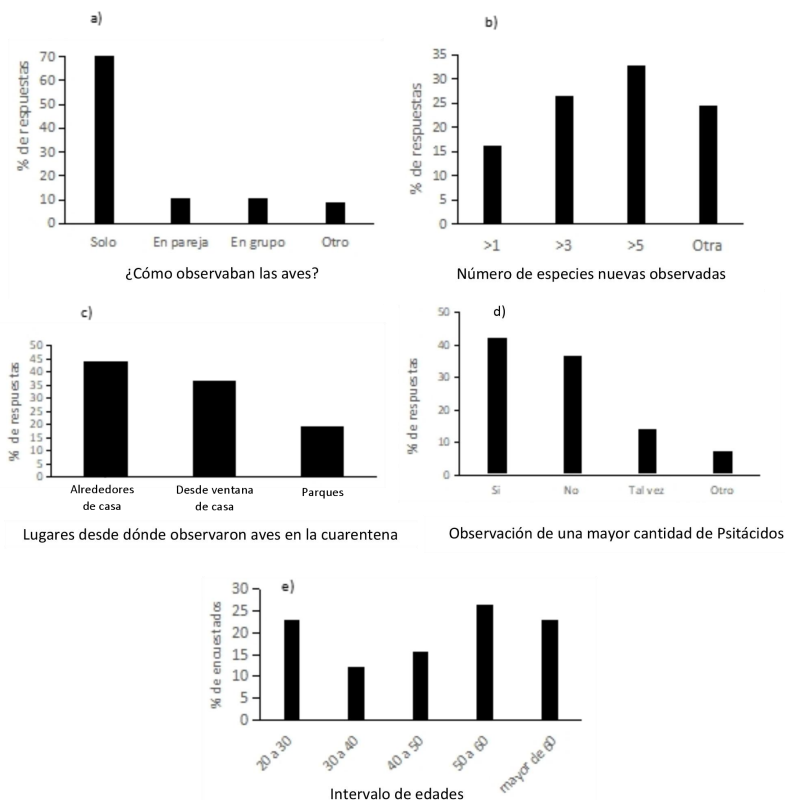


Figura 1. Resultados de las preguntas de la 7 a la 11 realizadas en encuesta en línea mediante la plataforma de formularios de Google, la cual fue difundida por las redes sociales vinculadas a la observación de aves en Venezuela (Instagram, Facebook, Twitter), durante los meses de abril y mayo de 2021.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que la cuarentena tuvo un impacto en la observación de aves, ya que los encuestados manifestaron un aumento en la dedicación a la misma. Como era de esperarse debido al confinamiento, la observación mayormente fue realizada desde sus hogares o alrededores. Si bien la mayoría de los encuestados observaban aves antes de la cuarentena, es importante destacar que hubo un aumento en dicha actividad, así como una mayor motivación, ya que un porcentaje comenzó a observarlas durante este período, y 68% se sintió más motivado a observar aves. Esto puede deberse a una combinación de factores, como una mayor disponibilidad de tiempo al encontrarse las personas en casa, así como la búsqueda de actividades que aliviaran la monotonía del confinamiento prolongado. Dicha observación se realizó en gran parte en solitario, debido probablemente a las limitaciones de desplazamiento y de reunión. En cuanto a su ubicación geográfica, se encontró que la mayoría de las personas que respondieron la encuesta vivían en Caracas, la cual es una ciudad que presenta elevada riqueza y abundancia de aves; debido a su gran cantidad de zonas verdes, como parques, plazas y zonas arboladas (Sainz-Borgo *y col.*, 2018).

Varios estudios realizados en diversas partes del mundo reflejan que la cuarentena ha causado un incremento en la observación de aves (Randler *y col.*, 2020; Gordo *y col.*, 2021, Murray *y col.*, 2022). El aumento en el interés por esta actividad podría favorecer un acercamiento a la naturaleza y a las zonas verdes, tal como se ha reportado en España (Venter *y col.*, 2021). Desde el punto de vista de la investigación científica, esto podría beneficiar a los proyectos de ciencia ciudadana ya que facilitaría la recolección de información en bases de datos como eBird, tal como se documentó en Colombia (Sánchez Clavijo *y col.*, 2021).

Con relación a los géneros, encontramos que la proporción de sexos fue igualitaria, en eso difiere al estudio de observación de aves en la cuarentena de Randler *y col.* (2020), donde en su mayoría las personas que respondieron a la encuesta fueron de género masculino. Aunque diversos trabajos anteriores a la pandemia indican que ambos sexos practican en proporciones similares la observación de aves (Moore *y col.*, 2008; Lee *y col.* 2015).

En cuanto al otro objetivo de este trabajo, que era evaluar el efecto de la cuarentena sobre la percepción de la presencia de las aves en las ciudades, se observaron mayores riquezas y abundancias que antes del confinamiento. En este sentido es necesario resaltar la aparente contradicción entre las repuestas a la pregunta 3 (¿si observabas aves antes de la cuarentena te parece que aumentó el número de especies durante esta?), donde 52.8% de los encuestados no detectó especies nuevas; y las respuestas en las preguntas 4 y 9 sobre si detectaron especies nuevas (donde la respuesta es positiva en un 62% y 75%

respectivamente). La explicación a esta diferencia es que la primera está dirigida a personas que observaban aves con anterioridad, mientras que las preguntas 4 y 9 no hacen esta discriminación, y de allí venga la diferencia probablemente.

Este aparente aumento en la percepción de riqueza puede que esté relacionado con cambios en el comportamiento de las aves, propiciado por una gran plasticidad fenotípica característica de especies que viven en zonas urbanas (Sol *y col.*, 2013; Isaksson, 2018). Se ha planteado también que esta diferencia de percepción se podría deber a cambios en los niveles de detectabilidad de las aves, que se volvieron más altos durante la cuarentena, dada la menor actividad antropogénica (Gordo *y col.*, 2021).

En el caso específico de los psitácidos, también hubo la percepción de un aumento en la cantidad de especies observadas, lo cual probablemente se debe entre otras causas, a una mayor disponibilidad de alimentos ofrecidos en comederos artificiales en el caso de la Guacamaya Azul y Amarilla (*Ara ararauna*). En el caso del resto de psittacidos otros factores pueden estar siendo determinantes, como la disponibilidad de sitios para realizar los nidos. Se ha documentado que en varias ciudades en el mundo las especies de Psittaciformes se han establecido poblaciones abundantes (Davis *y col.* 2012). Lo cual es similar al caso de Caracas, donde estas aves constituyen un grupo de gran abundancia, conformados por un conjunto de especies autóctonas de la zona (Loro Real -*Amazona ochrocephala*-, Perico Cara Sucia -*Eupsittula pertinax*-) y no autóctonas (Guacamaya Azul y Amarilla -*Ara ararauna*- y Maracana -*Ara severus*-) han experimentado un crecimiento en sus poblaciones hasta volverse muy abundantes (SCAV 2007; M. Lentino com. pers.).

Estos datos de aumento en la abundancia de psittacidos, sin embargo, podrían deberse a una percepción subjetiva de los observadores, por el hecho de dedicar más tiempo a la observación de las aves que antes de la cuarentena. Por lo cual sería necesario complementar estos resultados con censos de aves antes y durante la cuarentena, o con datos de plataformas como *eBird* o similares, tal como el estudio de Sánchez-Clavijo *y col.* (2021) en Colombia; donde no se observó un cambio en la composición de las aves entre ambos periodos; mientras que los reportes de las especies con interés de conservación disminuyeron, lo cual probablemente se correlaciona con una disminución de salidas de campo. Estos resultados contradicen a los encontrados en el presente trabajo y a los obtenidos por Randler *y col.* (2020); Gordo *y col.* (2021), Murray *y col.* (2022).

Es importante destacar que en Venezuela la cuarentena se mantuvo durante más de 17 meses; con un inusual sistema de alternancia de semanas flexibles y radicales (Gaceta de la República Bolivariana de Venezuela. N° 6.528, 2020), siendo el único país en adoptar este sistema. En la semana flexible funcionaban servicios públicos y estaban permitidos

los desplazamientos a lo largo de la ciudad; mientras que en la radical se limitaban los desplazamientos y la posibilidad de hacer gestiones públicas (Rísquez Parra *y col.*, 2020).

El estudio tiene una serie de limitaciones, ya que se realizó con base en una encuesta formada por preguntas puntuales, donde no se dió la oportunidad de dar respuestas detalladas, lo cual limita el análisis de los resultados. No se diferenció si los encuestados eran observadores de aves especializados o *amateurs*; ni cuánto tiempo tenían realizando esta actividad. Tampoco se determinaron las habilidades en la identificación de las aves de los encuestados. Otro punto débil es que no se pudo lograr una mayor participación, a pesar de que tuvo una amplia distribución en diversas redes sociales vinculadas a observadores de aves. Cuando revisamos artículos donde se midió la percepción de abundancia de fauna silvestre, se emplearon un número mucho mayor de encuestas, como por ejemplo el estudio de Murray *y col.* (2022) (N=593) o Bath (2020) (N=400), aunque los resultados de percepción de aumento en la diversidad fueron similares a los del presente estudio. En este sentido, las consecuencias de este bajo número de encuestas sobre la validez de los resultados serían una posible falta de representatividad de los mismos. Sin embargo, a pesar de las limitaciones mencionadas, este trabajo constituye una primera aproximación al estudio del efecto de la cuarentena en el país, donde la observación de aves no es un fenómeno tan extendido como lo sería en otros países, con lo cual es importante iniciar investigaciones que intenten describir el posible efecto del confinamiento en dicha actividad.

Consideraciones finales. Los efectos de la pandemia sobre el ser humano y la naturaleza han sido muchos y de diverso tipo (Soga *y col.* 2021), con lo cual medirlos constituye una tarea compleja y multidisciplinaria. Por ejemplo, el aumento en la abundancia y riqueza de las aves trae como consecuencia un bienestar en la salud mental de las personas, lo cual estimuló la observación de aves en zonas verdes cercanas a los hogares o jardines (Soga *y col.*, 2021). Esto ayudado también por un aumento en la detectabilidad de las aves debida al confinamiento, ya que se ha observado que las mismas son más visibles en el amanecer durante este periodo (Gordo *y col.*, 2021).

Esta pandemia ha dado un escenario sin precedentes para el estudio del impacto humano sobre la naturaleza, y para medir el efecto del aislamiento social sobre la percepción que tienen las personas de su entorno natural. En cuanto a este estudio, se puede concluir que la cuarentena debida a la COVID-19 tuvo un impacto positivo en la observación de aves en las ciudades venezolanas, ya que se registró un aumento en la realización de dicha actividad, debido probablemente a un mayor tiempo disponible para la misma. Con respecto al efecto de la cuarentena en la diversidad y abundancia de las aves, aparentemente si tuvo una influencia, ya que se indicó un aumento en la percepción de ambas variables.

AGRADECIMIENTOS

A Adriana Rodríguez-Ferraro y a un réferi anónimo por sus valiosas sugerencias al manuscrito. A Alejandro Luy por contribuir en la difusión de la encuesta, y a todos los voluntarios que participaron en la misma.

LITERATURA CITADA

- Bhat, B. A., P. Kumar, S. Riyaz, S. Manzoor, S. N. Z. Geelani, A. Tibetbaqal, S. S. Ashraf y M. M. Sultan. 2020. Local perception of climate change, COVID-19 and their impact on birds in Jammu and Kashmir. *Int. J. Sci. Health Res* 5(2): 183-192.
- British Trust for Ornithology (BTO). 2020. Projects: GBW: Free Garden BirdWatch during lockdown. Publicación electrónica: <https://www.bto.org/our-science>.
- eBird. 2020. eBird: An online database of bird distribution and abundance. Audubon and Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, USA. Publicación electrónica: <http://www.ebird.org>.
- Devokaitis M. 2020. Lots of People Are Discovering the Joy of Birding From Home During Lockdown. All about birds. Publicación electrónica: www.allaboutbirds.org/news.
- Fundación Tierra Viva. 2020. Las aves que veo desde mi ventana. Somos biodiversidad. Publicación electrónica: www.tierraviva.org.
- Gaceta de la República Bolivariana de Venezuela. N° 6.528 Extraordinario. Caracas, 12 de abril de 2020. Publicación electrónica: gacetaoficial.tuabogado.com › ... › Década 2020 › 2020.
- Gordo, O., L. Brotons, S. Herrando y G. Gargallo. 2021. Rapid behavioural response of urban birds to COVID-19 lockdown. *Proc. R. Soc. B* 288(1946): 20202513.
- Isaksson C. 2018. Impact of urbanization on birds. En: Bird species: how they arise, modify and vanish (DT Tietze, Ed.), Cham, Springer, Switzerland, Cap. 13: 235-257.
- Lee S., K. McMahan y D. Scott. 2015. The gendered nature of serious birdwatching. *Hum. Dimens. Wild.* 20(1): 47-64
- Methorst, J., A. Bonn, M. Marselle, K. Böhning-Gaese y K. Rehdanz. 2021. Species richness is positively related to mental health—a study for Germany. *Landsc. Urban Plan.* 211: 104084.
- Moore, R.L., D. Scott y A. Moore. 2008. Gender-based differences in birdwatchers' participation and commitment. *Hum. Dimens. Wild.* 13: 89-101.
- Murray, M. H., K. A. Byers, J. Buckley, E. W. Lehrer., Kay, C., Fidino, M., S. B. Magle y D. German. 2022. Public perception of urban wildlife during a COVID-19 stay-at-home quarantine order in Chicago. *Urban Ecosyst.* 1-14.
- Randler, C., P. Tryjanowski, J. Jokimäki, M.L. Kaisanlahti-Jokimäki y N. Staller. 2020. SARS-CoV2 (COVID-19) Pandemic lockdown influences nature-based recreational activity: The case of birders. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(19): 7310.
- Risquez Parra A., L. Echezuría Marval, J.F. Oletta López y M. Fernández-Silano. 2020. Pandemia y epidemia de COVID-19 en Venezuela y proyección en aplazamiento: subregistro, ruralización y exceso de mortalidad. *Acta Cient. Sociedad Venezolana de Especialistas Bioanalistas.* 23(2): 136-143.
- Rose S., J. Suri, M. Brooks y P.G. Ryan. 2020. COVID-19 and citizen science: Lessons learned from southern Africa. *Ostrich* 91: 188-191.

- Rutz C., M.C. Loretto, A.E. Bates, S.C. Davidson, C.M. Duarte, W. Jetz, M. Johnson, A. Kato, R. Kays, T. Mueller, R.B. Primack, Y. Ropert-Coudert, M.A. Tucker, M. Wikelski y F. Cagnacci. 2020. COVID-19 lockdown allows researchers to quantify the effects of human activity on wildlife. *Nat. Ecol. Evol.* 4: 1156-1159.
- Sainz-Borgo C., G. Anderson Benaim, Z. Díaz, A.M. Fernandes, I. Formoso, M.L. González-Azuaje, S. Marín, L.M. Montilla, F. Riera, A. Rivera y E. Sardinha. 2018. Avifauna de zonas verdes de la ciudad de Caracas, Venezuela: un estudio comparativo. *Acta Biol. Venez.* 38:127-145.
- Sainz-Borgo C., A. Araujo-Quintero, G. Angelozzi-Blanco, J.C. Fernández-Ordoñez, J. Ferrebuz, G. Garay, O. Hernández, A. Luy, M. Martínez, S. Silva, L. Torres, M.A. Torres. 2021. Censo Neotropical de Aves Acuáticas en Venezuela 2020. *Rev. Venez. Ornít.* 11: 18-26.
- Sánchez-Clavijo L.M., S.J. Martínez-Callejas, O. Acevedo-Charry, A. Díaz-Pulido, B. Gómez-Valencia, N. Ocampo-Peñuela, D. Ocampo, M.H. Olaya-Rodríguez, J.C. Rey-Velasco, C. Soto-Vargas y J.M. Ochoa-Quintero. 2021. Differential reporting of biodiversity in two citizen science platforms during COVID-19 lockdown in Colombia. *Biol. Conserv.* 256:109077.
- Shanahan, D. F., B. B. Lin, R. Bush, K. J. Gaston, J. H. Dean, E. Barber, R. A. Fuller. 2015. Toward improved public health outcomes from urban nature. *Am. J. Public health* 105(3): 470-477.
- Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (SCAV). 2007. *Aves de Caracas*. Birds of Caracas. Guía Fotográfica. Caracas, Venezuela: Intenso Offset.
- Soga M., M.J. Evans, D.T. Cox y K.J. Gaston. 2021. Impacts of the COVID-19 pandemic on human–nature interactions: Pathways, evidence and implications. *People and Nature* 3: 518-527.
- Sol, D., O. Lapiedra y C. González-Lagos. 2013. Behavioural adjustments for a life in the city. *Anim. Behav.* 85: 1101-1112.
- Venter Z.S., D.N. Barton, V. Gundersen, H. Figari y M.S. Nowell. 2021. Back to nature: Norwegians sustain increased recreational use of urban green space months after the COVID-19 outbreak. *Landsc. Urban Plan.* 214: 104-175.

INFORMACIÓN GENERAL. *Acta Biologica Venezuelica* es una revista científica, especializada, arbitrada e indizada, editada por el Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. *Tiene por objeto la publicación de trabajos originales de investigación en las diferentes áreas de la Biología.* Los manuscritos remitidos a la revista deberán ser inéditos y no estar siendo considerados para su publicación en otros medios. Se consideran (a) Artículos escritos en español, inglés y portugués, (b) Revisiones Invitadas, (c) Revisiones libres, (d) Trabajos Seriados, cuando el autor(es) remita la serie completa de manuscritos, (e) Notas Científicas, de menos de 10 páginas y (f) Trabajos y/o Revisiones producto de eventos científicos o Jornadas de investigación. La revista se edita en dos números que constituyen un volumen anual.

PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS. Los manuscritos estarán escritos en español, inglés o portugués, tamaño carta y a doble espacio. Cada trabajo constará de: Título (español e inglés), Autor(es), Resúmenes (español e inglés), Palabras clave (español e inglés), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Literatura Citada. Los trabajos que carezcan de alguna(s) de dichas secciones también seguirán ese orden. Se deberá enviar el manuscrito completo (texto, tablas y figuras) en versión electrónica al correo: acta.biol.ven@gmail.com.

Título. La primera página del manuscrito incluirá el título del trabajo en el mismo idioma que el texto, además deberá incluir el título en inglés o español dependiendo del idioma utilizado en el cuerpo del trabajo. El título debe ser breve (máximo 15 palabras), específico y dar una idea clara del propósito del trabajo; no contendrá nombres de autoridades ni fechas de los nombres científicos. Deberá incluir igualmente el nombre del autor(es), correo electrónico, título abreviado (running head) e indicar el autor de correspondencia.

Palabras clave. Se deberán suministrar un máximo de 5 palabras en español e inglés, diferentes de las que aparecen en el título.

Resumen. Se requiere un resumen en español y otro en inglés, cada uno de 250 palabras como máximo. Deberán aparecer en ese orden y en ellos deberá indicarse el objetivo, los principales resultados y las conclusiones del trabajo.

Texto. Se deberá utilizar letra Times New Roman de 12 puntos. Los márgenes deberán ser al menos 2.5 cm. Todas las páginas del trabajo deberán numerarse en forma consecutiva y toda medida deberá referirse al Sistema Métrico Decimal Internacional. Los nombres científicos en itálicas (cursivas). Ninguna porción del texto deberá subrayarse. Se recomienda no usar notas al pie de página. Trate de evitar el uso de caracteres especiales y/o de difícil reproducción. Las Tablas y Figuras deberán incluirse en el texto en el lugar de la cita.

Tablas. Las tablas deberán presentarse incluidas en el texto en el lugar de su cita, en arte final, numeradas en orden consecutivo, sin líneas verticales. La información contenida en las tablas no deberá repetirse en el texto o las figuras.

Figuras. Las figuras deberán presentarse incluidas en el texto en el lugar de su cita, se numerarán en el texto en orden consecutivo (ejemplo: Figura 1, Figura 2a), en formato de imagen (escalas de grises o color). Todo mapa, foto o dibujo debe incluir una escala gráfica. Evitar caracteres especiales o de difícil reproducción para indicar áreas en las figuras. Las leyendas de las figuras deberán ser explícitas, escritas a doble espacio dentro del Manuscrito.

Agradecimientos y apéndices. Los agradecimientos (si los hubiere) se colocarán al final del manuscrito y anterior a la literatura citada. Sólo se publicarán apéndices si es estrictamente indispensable y si su contenido se discute en el texto. Los mismos se ubicarán al final del trabajo.

Citas. Se utilizará el sistema internacional o método de citas en el texto, por ejemplo, (Scorza, 1968); Scorza (1968); (Menezes y Vanzoler, 1992); Menezes y Vanzoler (1992); (Scorza y col., 1998); Scorza y col. (1998), citados en orden cronológico desde el más antiguo.

Literatura citada. Se incluirán en esta sección sólo los trabajos citados en el texto, según los siguientes formatos:

Revistas:

Scorza, J.V. 1968, Observaciones sobre las aves del Parque Canaima. *Acta Biol. Venez.* 15(2):1-14.

Scorza, J.V., R. Ramírez y F. Tejero. 1998. *Culex* un problema de salud en el Valle de Caracas. *Acta Biol. Venez.* 20(3):23-30.

Libros: Pearsall, N.H. 1950. *Mountains and Moorlands*. London, Collins Publ., 375 pp.

Capítulos de libros: Menezes, N. y P. Vanzoler, 1992. *Reproductive Characteristics of Characiformes*. En: *Reproductive Biology of South American Vertebrates* (W. Hamnlett, Ed.), Springer Verlag. Cap. 4:60-70.

Publicaciones electrónicas: Parliament of South Australia. 2000. *Inquiry into Tuna Feedlots at Louth Bay*. Environment, Resources, and Development Committee, 38th Report, 3rd Session of 49th Parliament. Adelaide, South Australia. www.parliament.sa.gov.au.

COSTO DE PÁGINA Y SEPARATAS. Acta no solicita ningún cobro por concepto de publicación.

CORRESPONDENCIA Y DIRECCIÓN: Toda la correspondencia deberá dirigirse a: Dra. Ana Bonilla - Directora-Editora *Acta Biologica Venezuelica*. Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas 1041-A, Venezuela. Teléfono: 58-212-6051208. Correo: acta.biol.ven@gmail.com.

ACTA BIOLOGICA VENEZUELICA, Vol. 42 (2) 2022

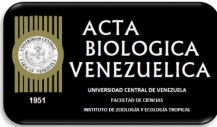
Diagramación: Ana Bonilla
Mayo de 2023
Instituto de Zoología y Ecología Tropical - UCV

Publicación electrónica de libre acceso
mediante el portal SABER-UCV:

http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv

y la página web del Instituto de Zoología y Ecología Tropical:

izt.ciens.ucv.ve



Acta Biologica Venezuelica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA - FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL

http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv/issue/archive

Vol. 42, No. 2, Jul-Dic 2022

Vol. 42, No. 2, Jul-Dec 2022

Dep. Legal 195102DF414 – VEISSN 0001-5326

CONTENIDO

EDITORIAL

Salazar. Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela: "Orden 300 años de la Universidad Central de Venezuela", Mención Preservación Medioambiental i-ii

ARTÍCULOS

Guerrero. Mamíferos colectados en el Pantepui de Venezuela 83-111

Rodríguez *et al.* Crustáceos decápodos de la playa El Amparo, isla de Coche, Venezuela. II.- Infraorden Anomura 113-130

Sierra-Ramírez y Péfaur. Uso del hábitat y estructura estacional de una comunidad de anuros de los Andes Venezolanos 131-148

López-Sánchez *et al.* Ríos que desembocan al mar: Biodiversidad y Ecología de camarones 149-168

NOTAS CIENTÍFICAS

Sainz-Borgo. Influencia de la cuarentena por COVID-19 en la observación de aves en diversas ciudades de Venezuela 169-177

CONTENTS

EDITORIAL

Salazar. Museum of Biology of the Central University of Venezuela: "Order 300 years of the Central University of Venezuela", Mention Environmental Preservation i-ii

ARTICLES

Guerrero. Mammals collected from the Venezuelan Pantepui 83-111

Rodríguez *et al.* Decapod crustaceans of El Amparo beach, Coche Island, Venezuela. II.- Infraorder Anomura 113-130

Sierra-Ramírez & Péfaur. Estructura Ecológica de una Comunidad de Anuros dos Andes Venezolanos 131-148

López-Sánchez *et al.* Rivers that drain into the sea: Shrimp biodiversity and ecology 149-168

SCIENTIFIC NOTES

Sánchez *et al.* Influence of the COVID-19 lockdown on bird watching in several cities of Venezuela 169-177

INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL - FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA - CARACAS, VENEZUELA

