

# BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

<b>Sesonal damage by red squirrels (<i>Notosciurus granatensis</i> Humboldt 1811) to cocoa (<i>Theobroma cacao</i> L.) pods in Mérida, Venezuela.</b> <i>Misael Molina Molina y Marina Mazón</i> .....	155
<b><i>Paracymus</i> de Venezuela (Coleoptera: Hidrophilidae: Lacobini) adición de seis nuevas especies: Parte VI.</b> <i>Mauricio García y Erickxander Jiménez Ramos</i> .....	167
<b>Parasitofauna en murciélagos de los llanos orientales de Venezuela.</b> <i>Israel Cañizalez y Ricardo Guerrero</i> .....	198
<b>Florística y estructura de bosques ribereños en un sector de los ríos Yudi y Erebató, cuenca alta del río Caura, estado Bolívar.</b> <i>Wilmer Díaz-Pérez, Williams Sarmiento y Lucy Perera-Romero</i> .....	225
<b>Composición de la comunidad de aves en la zona costera del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela.</b> <i>Luis Lárez y Jinel Mendoza</i> .....	249
<b>Comunidades vegetales bajo el sombreado de <i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC., Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.</b> <i>Antonio Vera</i> .....	276
<b>Estructura y dieta de macroinvertebrados acuáticos en parches de hojarasca de corrientes andinas venezolanas: Rol de los detritívoros fragmentadores.</b> <i>Rincón-Ramírez José Elí y María Leal-Duarte</i> .....	291
<b>Instrucciones a los autores</b> .....	317
<b>Instructions for authors</b> .....	327

**Vol. 56, N<sup>o</sup> 2, Pp. 155-342, Julio-Diciembre 2022**



## Parasitofauna en murciélagos de los llanos orientales de Venezuela

Israel Cañizales

Instituto de Zoología y Ecología Tropical. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Apartado Postal 47058. Caracas 1041-A, Venezuela.

[israel.canizales@ciens.ucv.ve](mailto:israel.canizales@ciens.ucv.ve)

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-6553-9494>

Ricardo Guerrero

Instituto de Zoología y Ecología Tropical. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Apartado Postal 47058. Caracas 1041-A, Venezuela.

[ricardo.guerrero@ciens.ucv.ve](mailto:ricardo.guerrero@ciens.ucv.ve)

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-0925-9476>

### RESUMEN

Las investigaciones sobre parásitos en murciélagos neotropicales son relativamente escasas en comparación con otros vertebrados. El objetivo de este estudio fue establecer la composición y diversidad de parásitos de las especies de murciélagos presentes en varios ambientes en los Llanos orientales de Venezuela. Se muestrearon poblaciones de murciélagos asociadas a bosques deciduos (BD), bosques ribereños (BR) y Morichales (M). La riqueza y composición de especies fue de 31 agrupadas en cuatro familias las predominantes fueron Phyllostomidae (17) y Vespertilionidae (6). Se obtuvieron 4.595 parásitos. 2.250 correspondieron a ectoparásitos de 10 familias con dominancia numérica de Trombiculidae y valores de Prevalencia ( $P\%$ ) = 23,33; Intensidad Media ( $IM$ )= 19,53; Abundancia Media ( $AM$ ) = 4,56 y un Índice de Infección ( $ii$ ) = 1,063. 2.345 helmintos de nueve familias con dominancia numérica de Hymenolepididae y valores de  $P\%$ = 12,50;  $IM$ = 83,95;  $AM$ = 10,49 y un  $ii$ = 1,312.

El análisis de varianza no encontró diferencias significativas entre los tipos de hábitat [ $F(3, 36) = 1,02, p = 0,396$ ], [ $F(3, 32) = 1,08, p = 0,371$ ]. Entre el BD y el BR si hubo diferencias significativas para ectoparásitos [ $F(1, 18) = 6,20; p = 0,023$ ]. Los mayores valores de  $P\%$ ,  $IM$ ,  $AM$  y de  $ii$ , así como la dominancia promedio ( $D = 0,40$ ) se encontraron asociados al hábitat de Morichal. La mayor riqueza parasitaria se registró en el BR con 17 de especies, con una diversidad parasitaria promedio de  $H' = 2,33$ .

**Palabras clave:** Bosque deciduo, Bosque ribereño, Endoparásitos, Morichales, Riqueza parasitaria.

### Parasite fauna in bats of the eastern plains of Venezuela

#### ABSTRACT

Research on parasites in Neotropical bats is relatively scarce compared to other vertebrates. The objective of this study was to describe and analyze the composition and diversity of parasites of bat species present in various environments in the Eastern Plains of Venezuela. Bats populations associated with deciduous forests (BD), riparian forests (BR) and Morichales (M) were sampled. The species richness and composition were 31, grouped in four families, the predominant ones being Phyllostomidae (17) and Vespertilionidae (6). A total of 4595 parasites were obtained. 2250 corresponded to ectoparasites from 10 families with numerical dominance of Trombiculidae and values of Prevalence ( $P\%$ ) = 23.33, Mean Intensity (MI) = 19.53, Mean Abundance (MA) = 4.56 and an Infection Index (ii) = 1.063. 2345 helminths from nine families with numerical dominance of Hymenolepididae and values of  $P\%$  = 12.50, MI = 83.95, MA = 10.49 and an ii = 1.312. Analysis of variance found no significant differences between habitat types [ $F(3, 36) = 1.02, p = 0.396$ ], [ $F(3, 32) = 1.08, p = 0.371$ ]. Between BD and BR there were significant differences for ectoparasites [ $F(1, 18) = 6.20, p = 0.023$ ]. The highest values of  $P\%$ , IM, AM and ii, as well as the average dominance ( $D = 0.40$ ) were associated with the Morichal habitat. The highest parasitic richness was recorded at BR with 17 species, with an average parasitic diversity of  $H' = 2.33$ .

**Key words:** Deciduous forest, Riparian forest, Endoparasites, Morichales, Parasitic richness.

## INTRODUCCIÓN

Los murciélagos, con ~1.240 especies conocidas constituyen el segundo orden de mamíferos más diverso (Wilson y Reeder 2005). Aunque presentes en casi todos los ecosistemas terrestres, son particularmente diversos y abundantes en el Neotrópico (Willig y Selcer 1989). Esta radiación adaptativa se ha visto favorecida a través de una larga historia evolutiva que se remonta aproximadamente a 52,5 millones de años (Teeling *et al.* 2005), durante este tiempo, los murciélagos han coevolucionado con diversos patógenos (Brook y Dobson 2015, Han *et al.* 2015). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones sobre la presencia de patógenos en murciélagos se limitan a la rabia y, más recientemente, a detectar enfermedades zoonóticas de las que los murciélagos son reservorios potenciales (De Lima *et al.* 2008, Berzunza-Cruz *et al.* 2015, Brook y Dobson 2015, Han *et al.* 2015); y se sabe relativamente poco sobre su fauna parásita, especialmente en murciélagos neotropicales (Pérez-Ponce de León *et al.* 1996, Lunaschi 2002, Nogueira *et al.* 2004, Santos y Gibson 2015).

Por su capacidad de vuelo, su comportamiento social de vivir en colonias individuales o mixtas y a la capacidad de utilizar diversos tipos de refugio facilitan la transmisión y propagación de parásitos a grandes distancias y a la aparición de asociaciones interespecíficas (Webber y Willis 2016, Serra-Cobo y López-Roig 2017). Por otra parte, la diversidad parásita en murciélagos incluye ácaros e insectos (Guerrero 1992, 1993, 1996a, b, 1997, Graciolli *et al.* 2019, Ascuntar-Osnas *et al.* 2020), nematodos, cestodos, trematodos y acantocéfalos (Cuartas-Calle y Muñoz-Arango 1999, Santos y Gibson 2015). Entre ellos, los trematodos (digeneos) constituyen el grupo más diversificado (Coggins 1988, Lord *et al.* 2012).

El parasitismo en murciélagos puede estar asociado a diversos factores intrínsecos y extrínsecos (Bordes y Morand 2008, Pinheiro *et al.* 2013). Los factores del hospedado pueden depender de aspectos ecológicos, la respuesta inmunológica, los hábitos alimentarios y la estrategia de búsqueda de alimento (Poulin y Morand 2000, Bordes y Morand 2008), también pueden estar relacionados con el medio ambiente y las influencias meteorológicas (von Zuben 1997, Bordes y Morand 2008). Poulin y Morand (2000) apoyan la hipótesis de que el determinante de la diversidad de los parásitos es el tipo de hospedador, ya que el anfitrión adecuado es su principal hábitat.

La fauna parasitaria de una localidad o región está determinada por la historia biogeográfica de la misma y su ecología (Bush *et al.* 1990, Poulin 1997a) de esta manera el análisis de la comunidad de parásitos, en vista de sus requerimientos microambientales, está afectada por la continuidad o discontinuidad de su hábitat y reflejan la complejidad o estabilidad de este (Bush *et al.* 1994, Poulin 1997b). En nuestro caso, se sabe que la Biorregión de Los Llanos es una extensa región ecológica con una geomorfología bien estudiada, que representa la cuarta parte en número de especies de mamíferos del país.

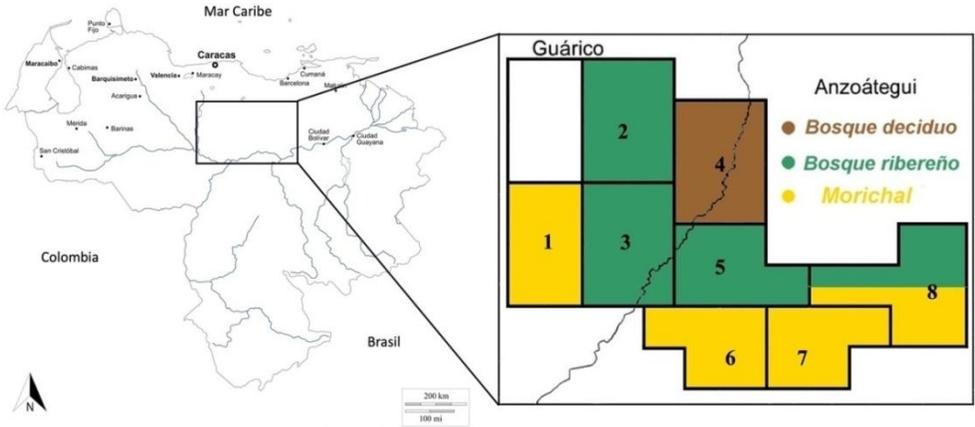
Linares (1998), afirma que esta biorregión no posee especies endémicas y las especies exclusivas representan solo 2,7 % del total. Sin embargo, a nivel de la composición de las especies, muchas muestran preferencias muy marcadas hacia macrohábitats de sabanas, pero no llegan a ser exclusivas en la biorregión en la medida de que estas se extienden aisladamente dentro de otras como el Noreste del Sur del Orinoco y el Sudoeste de la Cordillera Central. Casi todo el conjunto de las especies de la biorregión de Los Llanos pertenece a la región caribeña, pero existen 16 especies que muestran un patrón más restringido y que definen una subregión caribeña, denominada como la Provincia Caribeña Llanera.

Con un muestreo apropiado (Walther *et al.* 1995, Gregory *et al.* 1996, Wilson *et al.* 1996), y la determinación del grado de interacción entre los componentes de la comunidad de parásitos (Lotzy Font 1994, Krasnov *et al.* 2003) la utilización del análisis de la parasitofauna en casos reales ha permitido el establecimiento de líneas base para el estudio del impacto ambiental derivado de diferentes actividades antrópicas como la agropecuaria y la explotación petrolera (Guerrero 1997, 2006). El propósito de este trabajo fue establecer la composición y riqueza de parásitos, además de la abundancia relativa de sus poblaciones en murciélagos presentes en varios ambientes perturbados al sur de los estados Guárico y Anzoátegui de los Llanos Orientales de Venezuela.

## **Materiales y métodos**

### **Área de estudio.**

El estudio se realizó en ocho localidades ubicadas al sur de los estados Anzoátegui y Guárico dentro del complejo mosaico conocido como Llanos Orientales (Fig. 1). La región presenta un régimen climático monomodal, período lluvioso se extiende de mayo a diciembre-enero con promedios de precipitación mensual de 100 a 150 mm, y anual entre los 1000 y 1100 mm (Olivares *et al.* 2017). La temperatura promedio anual es 27°C, con valores máximos y mínimos anuales de 33°C y 22°C, respectivamente. Las áreas seleccionadas incluyen sabanas con comunidades vegetales compuestas predominantemente por *Trachypogon plumosus* y *Curatella americana*, bosques ribereños siempreverde y estacionalmente inundados y bosques de pantano dominados por *Mauritia flexuosa*, conocidos tradicionalmente como Morichales.



**Figura 1.** Ubicación espacial relativa de las localidades de trabajo señalando el tipo de vegetación dominante. Los números representan las coordenadas geográficas (Universal Transverse Mercator – UTM, m = metros, N = norte, E = este): (1) 913865.00 mN -218087.00 mE; (2) 947050.00 m N - 237665.00 m E; (3) 920176.00 m N - 237105.00 m E; (4) 927877.00 m N - 255734.00 m E; (5) 908700.00 m N - 264778.00 m E; (6) 884344.00 m N - 264494.00 m E; (7) 890420.00 m N - 281090.00 m E; (8) 904712.00 m N - 300951.00 m E.

**Técnica de captura.**

En este estudio las capturas estaban autorizadas por varias Licencias de Caza con Fines Científicos, emitidas por la Oficina Administrativa de Permisos del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente en el marco del estudio de línea base de la fauna silvestre en la Faja Petrolífera del Orinoco. Una vez que se ha concedido la licencia el muestreo no requiere la aprobación adicional de un comité de ética animal.

A fin de muestrear la mayor diversidad de microambientes presentes en cada unidad paisajista las capturas se realizaron en horas diurnas y nocturnas. Durante las

diurnas entre las 9:00 y las 11:00 horas y con la ayuda de redes de mano se capturaron animales en refugios o madrigueras naturales (huecos y ranuras en árboles, hojas de palmas y heliconias, canjilones en los barrancos) o artificiales (tuberías y colectores) cercanos a las vías terrestres. Durante el crepúsculo y horas nocturnas y con un máximo de tres noches consecutivas en el mismo lugar, se utilizaron tres mallas o redes de niebla de nylon marcas Avinet y Dryden de 14 metros de largo y 3 metros de alto colocadas dentro de la formación vegetal a muestrear, en el bosque alrededor de cuerpos de agua, atravesando el curso de los ríos, en la sabana circundante y en el ecotono intermedio. Estas mallas se abrieron en el intervalo de tiempo de mayor actividad de vuelo de los murciélagos a partir de las 18:00 y hasta las 24:00 horas. Las redes se revisaron cada 15 a 20 minutos a fin de remover los animales capturados.

### **Recolección de muestras.**

Todos los ejemplares capturados fueron sacrificados con cloroformo y almacenados en bolsas plásticas con cierre hermético de forma individual y mantenidos en refrigeración temporal para su estudio.

Las muestras parasitológicas se obtuvieron mediante el uso de microscopio estereoscópico (Leica MZ7.5). Para el aislamiento y recolección de ectoparásitos se emplearon las técnicas de remoción directa con pinzas y agujas de disección y de cepillado del cuerpo descritas por Whitaker (1982). Los animales que cayeron o estaban cubiertos por el agua en el momento de su captura no fueron revisados para ectoparásitos. Para el aislamiento y extracción de los endoparásitos se empleó la técnica de necropsia parasitológica descrita por Díaz Ungría (1970). En la que se realiza una incisión longitudinal en la línea media del abdomen que permite (i) la vi-

sualización de las cavidades corporales y los órganos internos y (ii) la extracción de los diferentes aparatos en su totalidad. Todos los ecto y endoparásitos se cuantificaron mediante el uso del contador manual y guardados o fijados en Etanol 70 %.

### **Verificación taxonómica.**

La comprobación de la nomenclatura general, clasificación y sistemática de las especies de murciélagos que aquí aparecen se hizo de acuerdo con Linares (1987, 1998) y Fernández *et al.* (1988). Los protocolos de identificación, biometría y etiquetado de los murciélagos fueron realizados por el Laboratorio de Ecología, Conservación y Manejo de Fauna Silvestre del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET) de la Universidad Central de Venezuela (UCV) donde se encuentran depositados.

De manera similar, el sistema de clasificación de los ectoparásitos que aquí aparecen se realizó siguiendo a Marshall (1981), Whitaker (1982) y Guerrero (1992, 1993, 1996a, b), y en los endoparásitos se usaron entre otros, a Schmidt (1986), Amin (1987, 2013), Brooks y McLennan (1993), Golvan (1994), Hartwich (1994), Khalil *et al.* (1994), Anderson (2000), Gibson *et al.* (2002), Jones *et al.* (2005), Bray *et al.* (2008), Anderson *et al.* (2009) y Gibbons (2010). En algunos casos se hizo siguiendo el Sistema Integrado de Información Taxonómica ([https:// www.itis.gov/](https://www.itis.gov/)) y el Servicio Mundial de Información sobre la Diversidad Biológica ([https:// www.gbif.org/](https://www.gbif.org/)). Todos los parásitos están depositados en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Parásitos en el IZET - UCV.

### **Análisis de datos.**

Esfuerzo de captura: se evaluó usando el número de horas empleadas en el trabajo de campo en relación con el número de personas que participaron en el muestreo y que se expresa en horas/hombre.

Éxito de captura: se cuantificó como el número de individuos ( $n$ ) atrapados por unidad de tiempo, expresado en individuos/hora.

Análisis cuantitativo parasitológico: se calcularon los parámetros de Prevalencia ( $P$ ), Intensidad Media ( $IM$ ), Abundancia Media ( $AM$ ) y el Índice de Infección ( $ii$ ) (Morales y Pino 1982, Bush *et. al.* 1997, Guerrero 1997).

Para evaluar el efecto de los tipos de hábitat sobre la presencia de familias de parásitos se utilizó el análisis de varianza ( $p \leq 0,05$ ). La diversidad se estimó mediante los índices de Shannon-Wiener [ $H' = 0 - 1,35$  diversidad baja;  $1,36 - 3,5$  diversidad media;  $> 3,6$  diversidad alta] y Simpson [ $Dsi = 0,01 - 0,33$  dominancia baja (diversidad alta);  $0,34 - 0,66$  dominancia media (diversidad media);  $> 0,67$  dominancia alta (diversidad baja)]. Para las comparaciones cuantitativas se calculó el índice de Sørensen (Magurran, 1988, Moreno, 2001).

Para establecer la comparación cualitativa entre las diferentes localidades en función de las Familias de parásitos encontradas se utilizó el índice de ( $J$ ) Jaccard. Se generaron cladogramas usando el método del promedio para el análisis de agrupamiento a fin de comparar las localidades de muestreo con el Programa MVSP 3.12.

## RESULTADOS

Se capturaron en total 210 individuos pertenecientes a 26 especies de murciélagos, que representan 15,76 % de las especies señaladas para Venezuela (Sánchez y Lew 2012). El esfuerzo de captura total durante el período de muestreo fue de 540 horas/hombre, con un éxito de captura de 0,39 individuos/hora. Estas se agrupan en 4 familias: Emballonuridae ( $n = 2$ ), Phyllostomidae ( $n = 17$ ), Molossidae

(1 sp.) y Vespertilionidae (6 spp.). Los géneros *Phyllostomus* y *Myotis* presentaron tres especies cada uno. *Artibeus*, *Carollia* y *Eptesicus* con dos especies cada uno (Tabla 1).

**Tabla 1.** Especies de murciélagos capturados en el área de estudio.

<b>CHIROPTERA</b>	
<b>Emballonuridae</b>	
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago narizón
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado negro
<b>Phyllostomidae</b>	
<i>Ametrida centurio</i>	Murciélago de hombros blancos
<i>Artibeus cinereus</i>	Murciélago frugívoro menor
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro común
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero colicorto
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común
<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago nectarívoro llanero
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago polínívoro
<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo común
<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago crenulado
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago lanceolado menor
<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago lanceolado intermedio
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago lanceolado mayor
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i>	Murciélago listado rostrocorto
<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago orejón común
<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago verrugoso
<i>Uroderma magnirostrum</i>	Murciélago toldero rostrogrande
<b>Molossidae</b>	
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín casero
<b>Vespertilionidae</b>	
<i>Eptesicus diminutus</i>	Murciélago pardusco menor
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardusco mediano
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago canoso amarillento
<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago pardo peludo
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago pardo común
<i>Myotis riparia</i>	Murciélago pardo ribereño

Del total de murciélagos capturados se revisaron 210 individuos para ectoparásitos, y 152 para endoparásitos. De estos, 160 (76,20 %) y 64 (42,11 %) se encontraron positivos respectivamente. Se recolectaron en total 4.595 parásitos de los cuales 2.250 fueron ectoparásitos agrupados en 10 familias: tres de la clase Insecta (Nycteribiidae, Polycytenidae y Streblidae) y siete de la clase Arachnida (Argasidae, Labidocarpidae, Macronyssidae, Myobiidae, Sarcoptidae, Spinturicidae y Trombiculidae), y 2.345 endoparásitos de nueve familias: una de la clase Cestoda (Hymenolepiidae), una de la clase Trematoda (Lecithodendriidae), seis de la clase Secernentea (Capillaridae, Molineidae, Onchocercidae, Rictularidae, Seuratidae, Spiruridae) y una de la clase Palaeacanthocephala (Oligacanthorhynchidae).

En la Tabla 2 se observa el listado de familias de ecto y endoparásitos presentes de acuerdo con el tipo de hábitat. Entre los ectoparásitos se distingue que Argasidae, Macronyssidae, Spinturnicidae, Streblidae y Trombiculidae se encuentran en todos los hábitats. Myobiidae y Polycytenidae se encontraron solo en un tipo de hábitat respectivamente. En el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tipos de hábitat para la presencia de familias de ectoparásitos [ $F(3, 36) = 1,02, p = 0,396$ ]. Sin embargo, entre el BD y el BR si hubo diferencias significativas [ $F(1, 18) = 6,20, p = 0,023$ ]. Los arácnidos fueron el grupo más abundante, con el 89,09 % del total de ectoparásitos encontrados, seguido de los insectos (10,91 %).

Entre los endoparásitos se observa que Capillaridae, Molineidae, Onchocercidae y Lecithodendriidae se encuentran en todos los hábitats. Mientras que Seuratidae y Oligacanthorhynchidae se encontraron solo en un tipo de hábitat respectivamente. Los Rictularidae parecieran encontrarse en el centro de la distribución, los Spiruridae

no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tipos de hábitat para la presencia de familias de ectoparásitos [ $F(3, 32) = 1,08, p = 0,371$ ]. Los trematodos fueron el grupo más abundante, con el 68,02 % del total de helmintos encontrados, seguido de los nematodos (16,89 %), cestodos (15,05 %) y acantocéfalos (0,04 %).

**Tabla 2.** Familias de ecto- y endoparásitos identificados en murciélagos por tipo de hábitat.

Ectoparásitos	Tipo de hábitat			
	Morichal	Bosque deciuo	Bosque ribereño	Morichal + Bosque ribereño
Argasidae	+	+	+	+
Labidocarpidae	-	-	+	+
Macronyssidae	+	+	+	+
Myobiidae	-	-	+	-
Nycteribidae	+	-	+	-
Polychtenidae	-	-	-	+
Sarcoptidae	+	-	+	+
Spinturnicidae	+	+	+	+
Strebliidae	+	+	+	+
Trombiculidae	+	+	+	+

Endoparásitos	Tipo de hábitat			
	Morichal	Bosque deciuo	Bosque ribereño	Morichal + Bosque ribereño
Capillaridae	+	+	+	+
Molineidae	+	+	+	+
Onchocercidae	+	+	+	+
Rictularidae	+	+	+	-
Seuratidae	-	-	+	-
Spiruridae	+	-	+	+
Lecithodendriidae	+	+	+	+
Hymenolepiidae	+	-	+	-
Oligacanthorhynchidae	-	+	-	-

(+) = Presente; (-) = Ausente.

Los valores de Prevalencia ( $P\%$ ), Intensidad Media ( $IM$ ), Abundancia Media ( $AM$ ) y al Índice de Infección ( $ii$ ) para cada tipo de hábitat se presentan en la Tabla 3

**Tabla 3.** Resumen de índices parasitológicos por tipo de hábitat.

	Ectoparásitos				Endoparásitos			
	$P\%$	$IM$	$AM$	$ii$	$P\%$	$IM$	$AM$	$ii$
Morichal	97,26	65,77	12,77	2,79	56,16	42,61	23,93	3,75
Bosque ribereño	89,02	3,60	3,21	2,86	48,78	9,53	4,65	2,27
Bosque deciduo	75,00	8,05	6,04	5,68	29,41	15,80	2,82	0,83
Morichal + Bosque ribereño	77,42	12,96	10,03	7,77	61,29	7,26	4,45	2,73

En la Tabla 4 se resumen los valores calculados de los índices parasitológicos de ecto- y endoparásitos identificados para cada localidad muestreada.

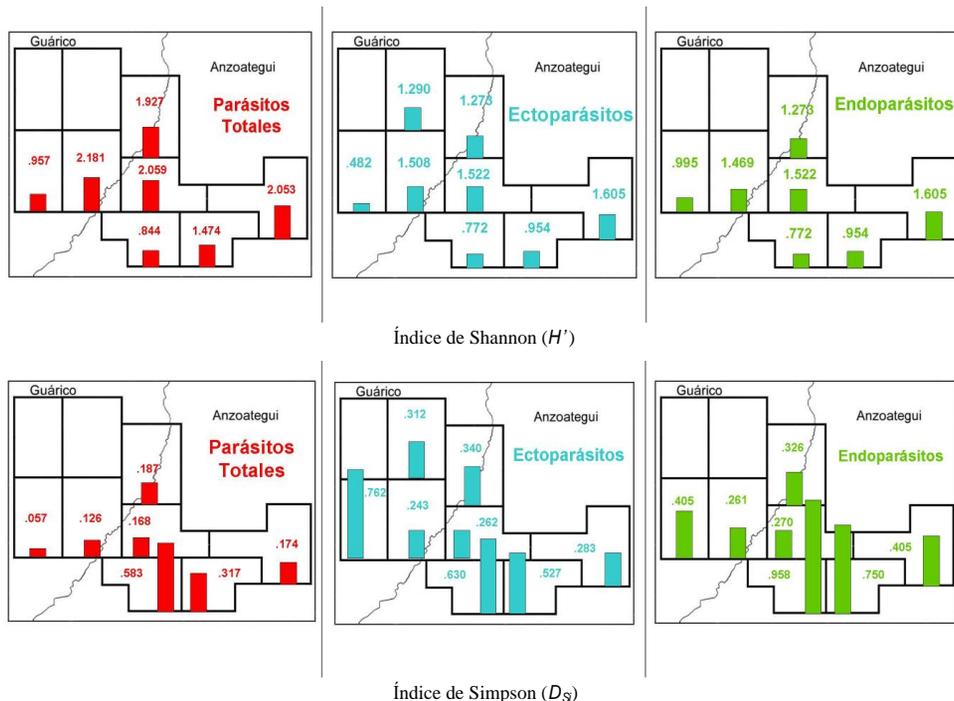
El hábitat con la menor diversidad de ectoparásitos ( $H' = 0,91$ ) y endoparásitos ( $H' = 0,51$ ) y la menor dominancia promedio de ectoparásitos ( $D_{Si} = 0,41$ ) y de endoparásitos ( $D_{Si} = 0,23$ ) se registró en el Morichal. En general, estos índices indican una baja diversidad y un predominio de bajo a medio de las especies parásitas, respectivamente. En caso contrario, el hábitat con mayor diversidad de ectoparásitos ( $H' = 1,78$ ) y de endoparásitos ( $H' = 1,55$ ) y el valor de mayor dominancia de ectoparásitos ( $D_{Si} = 0,82$ ) y de endoparásitos ( $D_{Si} = 0,76$ ) se registró en el Bosque ribereño. Estos índices indican una diversidad media y una dominancia alta de las especies parásitas, respectivamente.

A partir de los valores de los índices de Shannon y Simpson se generaron diagramas de distribución en el área de estudio por localidad muestreada (Figura 2). Se puede observar que las localidades de muestreo centrales (3, 4 y 5) tienen una diversidad similar al igual que la localidad 8 ya que en éstos los parásitos presentan una mayor biodiversidad y una mejor distribución de los ejemplares entre cada

**Tabla 4.** Resumen de índices parasitológicos por localidades muestreadas.

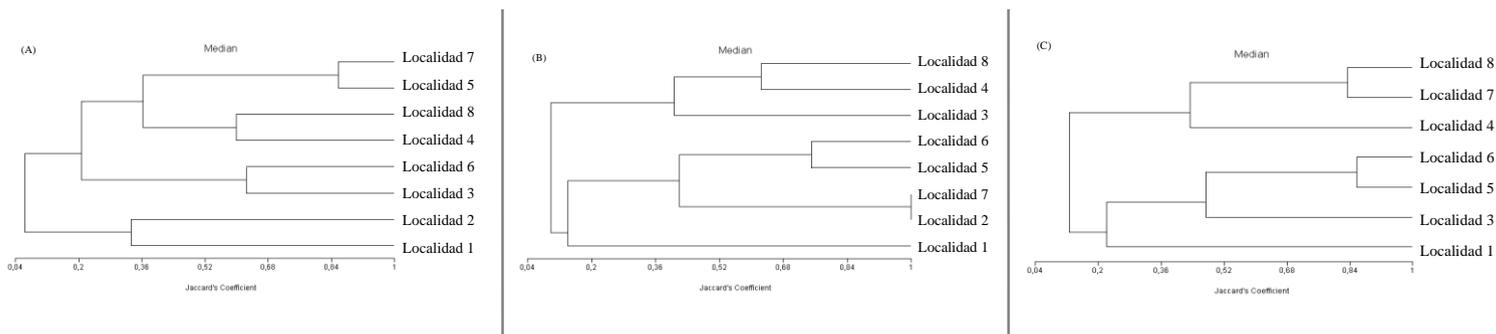
		Ectoparásitos				Endoparásitos				
		P%	IM	AM	ii	P%	IM	AM	ii	
<b>Localidad 1</b> (n = 12)	Sarcoptidae	10,00	5,00	0,50	0,05	Molineidae	8,33	2,00	0,17	0,01
	Streblidae	30,00	1,33	0,40	0,12	Onchocercidae	16,66	1,50	0,25	0,04
	Trombiculidae	30,00	19,67	5,90	1,77	Spiruridae	8,33	6,00	0,50	0,04
<b>Localidad 2</b> (n = 27)	Argasidae	3,70	1,00	0,04	0,00					
	Macronyssidae	33,33	6,33	2,11	0,70					
	Sarcoptidae	3,70	1,00	0,04	0,00					
	Spinturnicidae	11,11	5,67	0,63	0,10					
	Streblidae	40,74	4,27	1,74	0,90					
	Trombiculidae	29,63	12,00	3,56	1,05					
<b>Localidad 3</b> (n = 28)	Labidocarpidae	21,43	6,67	1,43	0,31	Capillaridae	33,33	10,67	3,56	1,19
	Macronyssidae	25,00	1,57	0,39	0,10	Hymenolepididae	22,23	14,50	3,22	0,72
	Nycteribiidae	7,14	1,50	0,11	0,67	Lecithodendriidae	22,23	10,00	2,22	0,49
	Spinturnicidae	53,57	5,53	2,96	1,59	Molineidae	33,34	17,17	5,72	1,91
	Streblidae	39,29	5,00	1,96	0,77	Onchocercidae	11,12	3,00	0,33	0,04
	Trombiculidae	17,86	15,80	2,82	0,50	Seuratidae	5,56	1,00	0,06	0,00
						Spiruridae	11,12	1,50	0,17	0,02
<b>Localidad 4</b> (n = 28)	Argasidae	4,00	19,00	0,76	0,03	Capillaridae	5,88	4,00	0,24	0,01
	Macronyssidae	56,00	5,57	3,12	1,75	Lecithodendriidae	5,88	39,00	2,29	0,14
	Spinturnicidae	68,00	3,18	2,16	1,47	Molineidae	11,76	11,00	0,65	0,04
	Streblidae	36,00	1,33	0,48	0,20	Oligacanthorhynchidae	5,88	1,00	0,06	0,00
	Trombiculidae	8,00	3,00	0,24	0,02	Onchocercidae	5,88	9,00	1,06	0,12
						Rictularidae	5,88	6,00	0,35	0,02
<b>Localidad 5</b> (n = 28)	Argasidae	7,14	70,00	5,00	0,36	Capillaridae	7,41	3,00	0,22	0,02
	Macronyssidae	57,14	5,56	3,18	1,82	Hymenolepididae	11,12	5,67	0,63	0,07
	Myobiidae	3,57	1,00	0,04	0,00	Lecithodendriidae	3,70	44,00	1,63	0,06
	Sarcoptidae	7,14	3,50	0,25	0,02	Molineidae	14,81	6,25	0,93	0,14
	Spinturnicidae	32,14	4,89	1,57	0,51	Onchocercidae	11,12	4,00	0,44	0,05
	Streblidae	35,71	3,60	1,29	0,53	Rictulariidae	3,70	1,00	0,04	0,00
	Trombiculidae	14,29	7,75	1,07	0,16	Spiruridae	3,70	1,00	0,04	0,00
<b>Localidad 6</b> (n = 45)	Argasidae	2,23	1,00	0,02	0,00	Hymenolepididae	41,38	126,67	52,41	21,49
	Macronyssidae	22,23	4,00	0,89	0,20	Lecithodendriidae	13,79	1,50	0,21	0,03
	Nycteribiidae	40,00	3,00	1,20	1,55	Molineidae	3,45	14,00	0,48	0,02
	Sarcoptidae	2,23	2,00	0,04	0,00	Onchocercidae	3,45	1,00	0,03	0,00
	Spinturnicidae	8,89	2,75	0,24	0,02	Rictularidae	17,24	2,20	0,38	0,07
	Streblidae	4,45	1,00	0,04	0,01	Spiruridae	3,45	1,00	0,03	0,00
	Trombiculidae	24,45	35,91	8,78	2,15					
<b>Localidad 7</b> (n = 16)	Argasidae	6,25	3,00	0,19	0,01	Capillaridae	6,25	4,00	0,25	0,02
	Macronyssidae	18,75	21,67	4,06	0,76	Lecithodendriidae	31,25	31,60	9,88	3,09
	Sarcoptidae	6,25	7,00	0,44	0,03	Molineidae	12,50	5,00	0,63	0,08
	Spinturnicidae	6,25	11,00	0,69	0,04	Onchocercidae	18,75	1,67	0,31	0,06
	Streblidae	50,00	2,75	1,38	0,90	Rictularidae	6,25	4,00	0,25	0,02
	Trombiculidae	18,75	83,67	15,69	2,94	Spiruridae	6,25	2,00	0,13	0,01
<b>Localidad 8</b> (n = 31)	Argasidae	9,68	6,67	0,65	0,06	Capillaridae	3,23	1,00	0,03	0,00
	Labidocarpidae	12,90	6,25	0,81	0,01	Lecithodendriidae	16,13	13,20	2,13	0,34
	Macronyssidae	9,68	6,00	0,58	0,06	Molineidae	6,45	3,00	0,19	0,01
	Polycetenidae	6,45	1,00	0,06	0,11	Onchocercidae	38,71	4,75	1,84	0,72
	Sarcoptidae	25,81	1,88	0,48	0,12	Spiruridae	9,68	2,67	0,26	0,02
	Spinturnicidae	16,13	8,20	1,32	0,36					
	Streblidae	45,16	2,86	1,29	0,62					
	Trombiculidae	41,94	11,54	4,84	2,03					

determinada especie. Las localidades 1, 6 y 7 que corresponden a morichales presentan claramente la menor diversidad tanto en ectoparásitos como endoparásitos. En parásitos totales hay una clara mayor diversidad en los bloques centrales, siendo la mayor en el bosque decido.

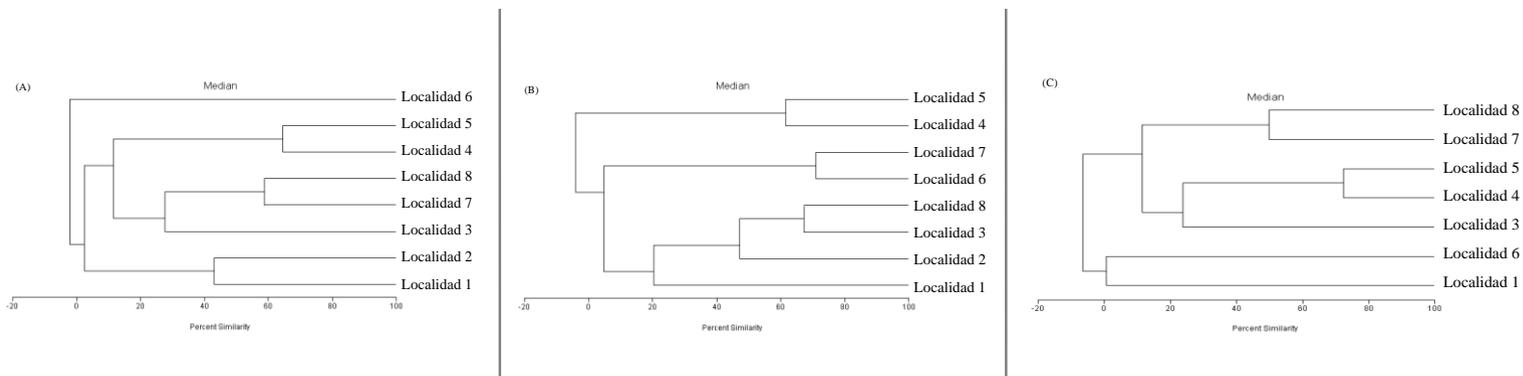


**Figura 2.** Diagramas de distribución de los índices de Shannon y Simpson por localidades en el área de estudio.

En análisis de agrupamientos para determinar cualitativa y cuantitativamente la relación entre las localidades se basó en la presencia de las distintas Familias y utilizando el índice de Jaccard (Figura 3); en ellas se observan la total similitud de los ectoparásitos entre las localidades 2 y 7, muestreados en los morichales, así como la relación entre las localidades 5 y 6 cercanas entre sí y con ambientes similares ya que el componente leñoso ocupaba una amplia superficie no restringida



**Figura 3.** Cladograma de agrupamientos según el índice de Jaccard. (A) Parásitos totales, (B) Ectoparásitos (C) Endoparásitos.



**Figura 4.** Cladograma de agrupamientos según el índice de Sørensen. (A) Parásitos totales, (B) Ectoparásitos y (C) Endoparásitos.

Solo al margen de los cuerpos de agua. Igualmente se observa una relación entre las localidades 7 y 8 que presentan en gran medida el mismo tipo de endoparásitos. Los agrupamientos derivados del número de parásitos por Familia y calculado por el índice cuantitativo de Sørensen se encuentran en la figura 4. Los únicos patrones repetitivos de agrupamientos son entre las localidades 5 y 4 y entre las localidades 6 y 8 los cuales no pueden asociarse, con la data actual, a ningún patrón del tipo de vegetación, aunque pareciera más relacionarse con la cercanía geográfica, aunque la tendencia no es clara.

## DISCUSIÓN

Aunque en cualquier análisis de comunidades lo idóneo es trabajar con las especies plenamente identificadas, en nuestro caso el interés fundamental es el de los efectos del ambiente sobre las comunidades de parásitos, por lo que la identificación hasta el nivel de Familia es suficiente en consideración a que los miembros de una misma Familia sistemática presentan el mismo tipo de ciclo de vida y por lo tanto, para nuestro objetivo las especies son equivalentes ecológicos en la comunidad y pueden ser tomadas como un todo. Las listas de especies de mamíferos reportadas por diferentes trabajos y autores para el Sur de los estados Guárico y Anzoátegui, arrojan hasta el presente un número de 93 especies pertenecientes a 9 Órdenes y 29 Familias (Ojasti 1987, Ochoa y Aguilera 2003).

De estas especies, una fracción superior al 90% están asociadas a las formaciones vegetales de Bosques y Matorrales de los cuales el Orden Chiroptera constituye uno de los grupos más numerosos y diversos. El presente trabajo da a conocer por primera vez los grupos parasitarios agrupados en familias taxonómicas (Argasidae, Capillaridae, Hymenolepiidae, Labidocarpidae, Lecithodendriidae, Macronyssidae, Molineidae, Myobiidae, Nycteribiidae, Oligacanthorhynchidae, Onchocercidae, Po-

lyctenidae, Rictularidae, Sarcoptidae, Seuratidae, Spinturicidae, Spiruridae, Streblidae y Trombiculidae) presentes en 26 especies de murciélagos en cuatro diferentes tipos de hábitat.

Las especies de helmintos de al menos cuatro de las familias registradas en este estudio infectan principalmente a los murciélagos a través de la dieta. Los trematodos que pertenecen a la familia Lecithodendriidae, incluye miembros que utilizan caracoles como primeros y dípteros como segundos hospedadores intermediarios (Shoop 1988, Bush *et al.* 2001). Los cestodos de la familia Hymenolepididae se caracterizan por utilizar artrópodos como hospedadores intermediarios (Mackiewicz 1988, Bush *et al.* 2001). Los nematodos de la familia Capillariidae pueden llegar al hospedador definitivo mediante el uso de insectos como hospedadores intermediarios o pueden mediante la contaminación fecal infectar directamente al hospedador definitivo (Bush *et al.* 2001).

La familia Molineidae está constituida por parásitos dioicos, que se encuentran comúnmente en casi todos los grupos de vertebrados, excepto en los peces. La infección se produce cuando una larva de tercer estadio de vida libre entra en el hospedador a través de la ingestión o la penetración de la piel (Anderson 2000); tras la invasión, esta larva se convierte en un cuarto estadio y más tarde en un adulto (Bush *et al.* 2001). Hay una gran abundancia de distintos tipos de Nematoda Strongylata endoparásitos lo cual demuestra que no hay, por lo menos en los lugares del muestreo, problemas en la contaminación del suelo. Pudimos constatar la presencia de abundantes Trematoda, lo cual indica la presencia de caracoles y, por lo menos en los cursos de agua examinados, la ausencia de contaminantes químicos.

Diferentes estudios indican que los trematodos son el grupo de helmintos más diverso y abundante que infecta a los murciélagos (Nogueira *et al.* 2004, Lord y

Brooks 2014). En este estudio, los trematodos constituyen el grupo de parásitos más abundante, pero la mayor riqueza específica está representada por los nematodos. Esto concuerda con las conclusiones de una reciente lista de verificación de los helmintos que infectan a los murciélagos de América del Sur, que incluye más nematodos (53 spp.) que especies de trematodos (40 spp.) (Santos y Gibson 2015).

En las formaciones vegetales muestreadas de Morichal y de Sabanas arboladas, el muestreo de murciélagos en estas formaciones vegetales fue insuficiente, por lo que no podemos caracterizar este componente o su fracción porcentual en este ecosistema, sabiendo que se han reportado para varias localidades de sabanas en los Llanos, entre 30 y 40 especies de murciélagos (Ojasti 1990). Para el Bosque Ribereño encontramos una diversidad significativa de murciélagos, que alcanzan mayor diversidad en comparación a las sabanas (comunidades herbáceas terrestres).

Dentro de los murciélagos frugívoros (*Artibeus jamaicensis*, *A. cinereus*, *Carollia perspicillata* y *Phyllostomus elongatus*) encontramos estrategias de búsqueda y consumo de frutas de tipo sedentaria y nómada. También los de régimen alimentario insectívoro, están representados por 56 % y los nectarívoros polinívoros son comunes en este tipo de comunidades vegetales. La significativa presencia de animales carnívoros especializados en ranas y sapos como *Trachops cirrhosus*, evidencia la diversidad y complejidad de estos ecosistemas. Los de régimen alimentario hematófagos como el Vampiro común (*Desmodus rotundus*) estuvieron presentes en 3 % de la fracción total de los murciélagos presentes en estos Bosques Ribereños. Para el Bosque siempreverde dominado por palmas de Moriche (*Mauritia flexuosa*), se inventariaron 10 especies de Murciélagos pertenecientes a las familias Emballonuridae, Phyllostomidae y Vespertilionidae.

En cuanto a la presencia y proliferación de especies plagas (afectación agropecua-

ria) o invasora solamente, el Vampiro común (*Desmodus rotundus*) especie de Murciélago Hematófago, es capaz de transmitir y resistir el virus de la Rabia y ha causado la muerte de animales domésticos en Venezuela y en toda su área de Distribución Geográfica. La información obtenida por los dueños de fundos, trabajadores rurales y nuestros guías de campo, es que estos vampiros son comunes en toda el área de estudio, siempre que estén presentes rebaños de vacunos y equinos en los fundos agropecuarios.

Existe una gran biodiversidad de ecto y endoparásitos en la zona. Aunque se observa una menor diversidad en las localidades 1, 6 y 7 (morichales), tanto en ectoparásitos como endoparásitos. El análisis estadístico del índice de Shannon demuestra que las localidades centrales 3, 4 y 8 tienen una diversidad similar al igual que la localidad 5 ya que en éstos los parásitos presentan una mayor biodiversidad y una mejor distribución de los ejemplares entre cada especie lo que se refleja en una mayor diversidad y una menor dominancia de una determinada especie. Hay una correlación entre los tipos de parásitos y la vegetación dominante en los puntos de muestreo.

El análisis de agrupamientos, basado solamente en la presencia de las distintas Familias y utilizando el índice de Jaccard, se observa la total similaridad de los ectoparásitos entre las localidades 6 y 7, muestreados en los morichales, así como la relación entre las localidades 2 y 3 cercanos entre sí y con ambientes similares ya que el componente leñoso ocupaba una amplia superficie no restringida solo al margen de los cuerpos de agua. Se determinó una gran abundancia y distribución de la Familia Trombiculidae, la cual está implicada en la transmisión de diferentes agentes patógenos para el hombre y los animales domésticos. Igualmente se constató la presencia en todos los bloques de ácaros Macronyssidae transmisores de filariasis. Resalta la poca presencia de las garrapatas duras (Ixodidae), sin embargo, esto puede

deberse al efecto estacional ya que éstas son más abundantes en el periodo de sequía. Por el contrario, es manifiesta la presencia abundante y dispersa de las garrapatas blandas (Argasidae) también implicadas en la transmisión de patógenos a aves de corral.

El estudio de los parásitos, en particular de los helmintos, puede ser una herramienta útil para informar la biología y discernir entre las especies de murciélagos estrechamente relacionadas, cuyo comportamiento, ecología de forrajeo y dieta parecen ser muy similares. De los resultados aquí obtenidos podemos concluir que el análisis de los parásitos, tanto externos como internos, de los mamíferos silvestres en general, así como de los murciélagos en particular, producen información para caracterizar la “salud” del ecosistema y para asociar la parasitofauna al tipo de comunidad vegetal muestreada.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Salvador Boher, José Luis Moncada y Gerardo Cordero (†) del Laboratorio de Ecología, Conservación y Manejo de Fauna Silvestre del Instituto de Zoología y Ecología Tropical de la Universidad Central de Venezuela por la paciencia, horas de compañerismo y asistencia técnica y logística durante el desarrollo del estudio de línea base de la fauna silvestre en la Faja Petrolífera del Orinoco.

## **LITERATURA CITADA**

AMIN, O. M. 1987. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). *J. Parasitol.* 73: 1216-1219.

AMIN, O. M. 2013. Classification of the acanthocephala. *Folia parasitológica.* 60(4): 273–305. <https://doi.org/10.14411/fp.2013.03>

ANDERSON, R. C. 2000. Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission, 2<sup>nd</sup> ed., CABI Publishing, Wallingford, Oxon (UK).

ANDERSON, R. C., A. G. CHABAUD y S. WILLMOTT. 2009. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Archival Volume CAB International, Wallingford (UK).

ASCUNTAR-OSNAS, O., S. MONTOYA-BUSTAMANTE Y B. GONZÁLEZ-CHÁVEZ. 2020. Registros de Streblidae (Diptera: Hippoboscoidea) en un fragmento de bosque seco tropical en Colombia. Biota Colombiana. 21(1): 16–27. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a02>

BERZUNZA-CRUZ, M., A. RODRÍGUEZ-MORENO, G. GUTIÉRREZ GRANADOS, C. GONZÁLEZ-SALAZAR, C. R. STEPHENS, M. HIDALGO-MIHART, C. F. MARINA, E. A. REBOLLAR-TÉLLEZ, D. BAILÓN-MARTÍNEZ, C. DOMINGO-BALCELLES, C. N. IBARRA-CERDEÑA, V. SÁNCHEZ-CORDERO Y I. BECKER. 2015. *Leishmania (Leishmania) mexicana* infected bats in México: Novel potential reservoirs. PLoS Neglected Tropical Diseases. 9: e0003438.

BORDES, F. y S. MORAND. 2008. Helminth species diversity of mammals: parasite species richness is a host species attribute. Parasitology. 135:1701–1705

BRAY, R. A., D. I. GIBSON y A. JONES. 2008. Keys to the Trematoda, Vol. 3. 848 pp. Wallingford, CAB International Publishing.

BROOK, C. E. y A. P. DOBSON. 2015. Bats as ‘special’ reservoirs for emerging zoonotic pathogens. Trends in Microbiology. 23: 172–180.

BROOKS, D. R. y D. A. MCLENNAN. 1993. Parasites and the Language of Evolution. Smithsonian Institution Press.

BUSH, A. O., J. C. FERNÁNDEZ, G. W. ESCH y J. R. SEED. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, Cambridge, U. K., 566 p.

BUSH, A. O., J. M. AHO y C. R. KENNEDY. 1994. Host fragmentation and helminth parasites: Hedging your bets against extinction. International Journal of Parasitology. 24(8): 1333-1343.

BUSH, A. O., J. M. AHO y C. R. KENNEDY. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. Evolutionary Ecology. 4: 1-20.

BUSH A. O., K. D. LAFFERTY, J. M. LOTZ Y A. W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets Ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.* 83(4): 575-583.

COGGINS, J. R. 1988. Methods for the ecological study of bat endoparasites. Pp: 475 – 489, en T. H. Kunz (ed.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institute, Washington, D. C.

CUARTAS-CALLE, C. Y J. MUÑOZ-ARANGO. 1999. Nematodos en la cavidad abdominal y el tracto digestivo de algunos murciélagos colombianos. *Caldasia.* 21:10-25.

DE LIMA, H., N. RODRÍGUEZ, M. A. BARRIOS, A. ÁVILA, I. CAÑIZALES y S. GUTIÉRREZ†. 2008. Isolation and Molecular Identification of *Leishmania chagasi* from a bat (*Carollia perspicillata*) in northeastern Venezuela. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 103(4): 412-414.

DÍAZ UNGRÍA, C. 1970. Parasitología de los animales domésticos en Venezuela. Vol. I y II. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Universidad del Zulia.

FERNÁNDEZ, B. A., R. GUERRERO, R. LORD, J. OCHOA y G. ULLOA. 1988. Mamíferos de Venezuela: Lista y claves para su identificación. Talleres Gráficos. Facultad de Agronomía. UCV, Maracay. Estado Aragua.

GIBBONS, L. M. 2010. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Supplementary volume. Wallingford, UK. CABI Publishing.

GIBSON, D. I., A. JONES y R. A. BRAY (Eds.). 2002. Keys to the Trematoda, Volume 1. CABI Publishing, London.

GOLVAN, Y. J. 1994. Nomenclature of the Acanthocephala. *Research and Rev. Parasitol.* 54:135–205.

GRACIOLLI, G., R. GUERRERO y F. CATZEFLIS. 2019. Strebliid bat flies (Diptera) and other ectoparasites on bats (Mammalia: Chiroptera) from French Guiana. *Biota Neotropica* 19(4) e20180724. <<https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0724>>.

GREGORY, R. D, A. E. KEYMER y P. H. HARVAY. 1996. Helminth parasite richness among vertebrates. *Biodiversity and Conservation.* 5: 985-997.

GUERRERO, R. 1992. Catálogo de los Labidocarpidae (Acarina: Listrophoroi-

dea) parásitos de los Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) neotropicales. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 27: 228-251.

GUERRERO, R. 1993. Catálogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parásitos de Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. I Clave para los géneros y Nycterophiliinae. *Acta Biol. Venez.* 14(4): 61-75.

GUERRERO, R. 1996a. Estudio preliminar de los ectoparásitos de los murciélagos de Pakitza, Parque Nacional Manu (PERU). Pp. 619 – 634, en D.E. Wilson y A. Sandoval (eds.), *The Biodiversity of Southeastern Peru*. Smithsonian Institution. Washington D.C.

GUERRERO, R. 1996b. Garrapatas de Venezuela (Acarina: Ixodoidea). Listado de especies y claves para su identificación. *Bol. Dir. Malariol. y San. Amb.* 36(1/2): 1-24.

GUERRERO, R. 1997. Ecto and Endoparasites in Mammals: Biodiversity assessment in the lower Urubamba Region. Pp. 345-350, en F. Dallmeieri A. Alonso (eds.), *Biodiversity Assessment and Long-term Monitoring of the Lower Urubamba Region in Perú, Phase II: San Martín-3 and Cashiriari-2 Well Sites*, Institute for Conservation Biology. Smithsonian Institution. Washington D. C.

GUERRERO, R. 2006. Parásitos en "Evaluación Sistémica de las condiciones socio ambientales en un área de producción del Distrito San Tomé, División Oriente". Informe Técnico.

HAN, H. J., H. L. WEN, C. M. ZHOU, F. F. CHEN, L. M. LUO, J. W. LIU y X. J. YU. 2015. Bats as reservoirs of severe emerging infectious diseases. *Virus Research*. 205:1–6.

HARTWICH, G. 1994. II. Strongylida: Strongyloidea und Ancylostomatoidea. Verlag. 157 p.

JONES, A., R. A. BRAY y D. I. GIBSON (Eds.). 2005. Keys to the Trematoda, Volume 2. CABI Publishing, London.

KHALIL, L. F., A. JONES y R. A. BRAY (eds.).1994. Keys to the cestode parasites of vertebrates. CAB International.

KRASNOV, B. R., I. S. KHOKHLOVAY y G. I. SHENBROT. 2003. Density-dependent host selection in ectoparasites: An application of isodar theory to fleas parasitizing rodents. *Oecologia*. 134: 365-372.

- LINARES, O. 1987. Murciélagos de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Refolet, C. A. Caracas. Venezuela.
- LINARES, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas.
- LORD, J. S. y D. R. BROOKS. 2014. Bat endoparasites: A UK perspective. Pp. 63–86, en *Bats (Chiroptera) as vectors of diseases and parasites*. Klimpel S. y H. Mehlhorn (eds.), Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- LORD, J. S., S PARKER, F. PARKER y D. R. BROOKS. 2012. Gastro intestinal helminths of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus*) (Chiroptera: Vespertilionidae) of England. *Parasitology*. 139:366–374.
- LOTZ J. M. y W. F. FONT.1994. Excess positive associations in communities of intestinal helminths of bats: a refined null hypothesis and test of the facilitation hypothesis. *J. Parasitol.* 80(3): 398-413.
- LUNASCHI, L. 2002. Trematodos Lecithodendriidae y Anenterotrematidae de Argentina, México y Brasil. *Anales del Inst. Biol. UNAM*. 73:1–10.
- MARSHALL, A. G. 1981. *The Ecology of Ectoparasitic Insects*. Academic Press. London.
- MACKIEWICZ, J. S. 1988. Cestode Transmission Patterns. *J. Parasitol.* 74:60-71.
- Magurran, A. L. 1988. *Ecological Diversity and its Measuring*. Princenton University Press. New Jersey.
- MORALES, G. y L. A. PINO. 1982. *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. 132 p.
- MORENO, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza.
- NOGUEIRA, M. R., S. R. DE FABIO y A. L. PERACCHI. 2004. Gastrointestinal helminth parasitism in fruit-eating bats (Chiroptera, Stenodermatinae) from western Amazonian Brazil. *Revista de Biología Tropical*. 52: 387–392.
- OCHOA, O. y M. AGUILERA. 2003. Mamíferos. Pp. 650–672 en M. Aguilera, A. Azocar y E. González Jiménez (eds.), *Biodiversidad en Venezuela*. Tomo II. Editorial ExLibris. Caracas. Venezuela.

OJASTI, J. 1987. Fauna del Sur de Anzoátegui. Ediciones Corpoven. Refolet. C. A. Caracas. Venezuela.

OJASTI, J. 1990. Las comunidades de mamíferos en sabanas neotropicales. Pp.249–294, en G. Sarmiento (Compilador). Las sabanas americanas: aspecto de su biogeografía, ecología y utilización. Centro de Investigaciones Ecológicas de los Andes Tropicales. Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

OLIVARES, B. O., R. PARRA y A. CORTÉZ. 2017. Caracterización de los patrones de precipitación en el estado Anzoátegui, Venezuela. *Ería. Revista Cuatrimestral de Geografía*. 37(3): 353-365.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G., V. LEÓN-RÈGAGNON y F. GARCÍA VARGAS. 1996. Helminth parasites of bats from the Neotropical regions of Mexico. *Bat Research News*. 37: 3–6.

PINHEIRO, M. C., C. C. D. U. RIBEIRO, E. C. LOURENÇO, G. A. LANDULFO, H. R. LUZ, K. M. FAMADAS y M. L. A. RODRIGUES. 2013. Levantamento de enteroparasitos em morcegos a través de técnica de centrífugo flutuação (Mammalia: Chiroptera) em área de Floresta Tropical. *Neotr. Helminth*. 7(1):143–147.

POULIN, R. 1997a. Species richness of parasite assemblages: Evolution and Patterns. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 28:341-358.

POULIN, R. 1997b. Phylogeny, Ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecol. Monographs*. 65(3): 283-302.

POULIN, R. y S. MORAND. 2000. The diversity of parasites. *Quarterly Review Biology*. 75(3): 277–293.

SÁNCHEZ, H., J. y D. LEW. 2012 (“2010”). Lista actualizada y comentada de los mamíferos de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cs Nat.* 173–174:173–238.

SANTOS, C. P. y D. I. GIBSON. 2015. Checklist of the helminth parasites of South American bats. *Zootaxa*. 3937: 471–499.

SERRA-COBO, J. y M. LÓPEZ-ROIG. 2017. BATS AND EMERGING INFECTIONS: AN ECOLOGICAL AND VIROLOGICAL PUZZLE. *Adv Exp Med Biol*. 972:35–48. [https://doi.org/10.1007/5584\\_2016\\_131](https://doi.org/10.1007/5584_2016_131)

SCHMIDT, G. D. 1986. *CRC Handbook of Tapeworm Identification*. CRC Press. Boca Raton. Florida.

SHOOP, W. L. 1988. Trematode Transmission Patterns. *J. Parasitol.* 74:46-59.

TEELING, E. C., M. S. SPRINGER, O. MADSEN, P. BATES, S. J. O' BRIEN Y W. J. MURPHY. 2005. A molecular phylogeny of bats illuminates biogeography and the fossil record. *Science.* 307: 580–584.

VON ZUBEN, C. J. 1997. Implicações da agregação espacial de parasitas. *Revista Saúde Públicas.* 31(5): 523–530.

WALTHER, B. A., P. COTGREAVE, R. D. PRICE, R. D. GREGORY y D. H. CLAYTON. 1995. Sampling Effort and Parasite Species Richness. *Parasitology Today.* 11: 306-310.

WEBBER, Q. M. R. y C. K. R. WILLIS. 2016. Sociality, Parasites, and Pathogens in Bats. Pp. 105 – 139, en J. Ortega, (eds) *Sociality in Bats.* Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-38953-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-38953-0_5)

WHITAKER, J. O. 1982. Ectoparasites of mammals of Indiana. *Indiana Academy of Sciences Monograph.* 4:1-240.

WILLIG, M. R. y K. W. SELCER. 1989. Bat species density gradients in the New World: A statistical assessment. *J. Biogeography.* 16:189–195.

WILSON, D. E. y M. D. REEDER. 2005. *Mammal species of the world: A Taxonomic and geographic reference.* Third Edition. Vol. I, II. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.

WILSON, D. E., F. R. COLE, J. D. NICHOLS, R. PUDRAN y M. S. FOSTER. 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals* Smithsonian Institution Press. Washington and London.

**BOLETÍN**  
**DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**  
 AN INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY  
 PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA  
 Vol. 56, N° 2, Pp. 155-342, Julio-Diciembre 2022

## CONTENTS

<b>Daño estacional por ardillas rojas (<i>Notosciurus granatensis</i>) Humboldt 1811) a mazorcas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en Mérida, Venezuela.</b> <i>Misael Molina Molina y Marina Mazón.....</i>	155
<b><i>Paracymus</i> of Venezuela (Coleoptera: Hydrophilidae: Laccobiini), adición de seis nuevas especies: Parte VI.</b> <i>Mauricio García and Erickxander Jiménez-Ramos.....</i>	167
<b>Parasite fauna in bats of the Eastern plains of Venezuela.</b> <i>Israel Cañizales and Ricardo Guerrero.....</i>	198
<b>Floristic and structure of riparian forest in a sector of the Yudi and Erebató river, Caura river higher river basin, Bolívar state, Venezuela.</b> <i>Wilmer Díaz-Pérez and Raúl Rivero.....</i>	225
<b>Composition of the community in the coastal zone of Santa Rita municipality, Zulia state, Venezuela.</b> <i>Luis Lárez and Jinel Mendoza.....</i>	249
<b>Plant communities under the shade <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC., “Antonio Borjas Romero” University city, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela.</b> <i>Antonio Vera.....</i>	276
<b>Structure and diet of aquatic macroinvertebrates in leaf litter patches of venezuelan Andean streams: Role of shredders.</b> <i>José Elí Rincón-Ramírez y María Leal-Duarte .....</i>	291
<b>INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....</b>	327