

## Diversidad y composición de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en el municipio de Acandí, Chocó - Colombia

### Bats diversity and composition (Mammalia: Chiroptera) in the municipality of Acandí, Chocó - Colombia

Echavarría-R, Jonard<sup>1\*</sup> Biol; Jiménez-O, Alex<sup>2</sup> Ph.D; Palacios-M, Leison<sup>2</sup> M.Sc; Rengifo-M, Jhon<sup>1</sup> Ph.D.

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ciencias Básicas y Exactas, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Herpetología, Colombia. A.A 292 | Cra. 22 No 18B-10 B.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ciencias Básicas y Exactas, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Manejo y Gestión de la vida Silvestre del Chocó, Colombia.

#### KEYWORDS:

Distribution;  
Phyllostomidae;  
Chiropteroфаuna;  
Atlantic Region;  
new record.

#### ABSTRACT

In the framework of the CTel application project for the improvement of the timber sector in the department of Chocó, the diversity and composition of the bat community in the municipality of Acandí, department of Chocó, was determined – Colombia. Samplings were carried out with fog nets during 16 days of March 2016, in an intervened forest area. A total of 39 individuals were registered, grouped into three families, three subfamilies, nine genera and 13 species, samplings were carried out with fog nets during 16 days of March 2016, in an intervened forest area. A total of 39 individuals were registered, grouped into three families, three subfamilies, nine genera and 13 species. The Phyllostomidae family was the best represented with 82.05% of the collected individuals and ten species. At the same time the Stenodermatinae subfamily was the most abundant and diverse representing 59% (n = 23) with five genera and eight species. At the *Urodela convexum* species level, *Carollia perspicillata* and *Artibeus lituratus* were the most abundant with 46.2% of the total individuals registered in this study. Of the three trophic guilds found, the frugivore with 76.92% (n = 30) was the best represented. This study provides a new record of the hairy-legged bat *Diphylla ecaudata* for the Colombian Chocó-Biogeographical region, and broadens the geographic distribution known for the species in Colombia. This research demonstrates the need to systematically study regions that provide important data on the bat community in Colombia.

#### PALABRAS CLAVE:

Distribución;  
Phyllostomidae;  
Quiropteroфаuna;  
región atlántica;  
nuevo registro.

#### RESUMEN

En el marco del proyecto aplicación de la CTel para el mejoramiento del sector maderero en el departamento del Chocó, se determinó la diversidad y composición de la comunidad de murciélagos en el municipio de Acandí, departamento del Chocó – Colombia, se realizaron muestreos con redes de niebla durante 16 días del mes marzo de 2016, en una zona de bosque intervenido. Un total 39 individuos fueron registrados, agrupados en tres familias, tres subfamilias, nueve géneros y 13 especies. La familia Phyllostomidae fue la mejor representada con el 82,05% de los individuos colectados y diez especies. Al mismo tiempo la subfamilia Stenodermatinae fue la más abundante y diversa representando un 59% (n=23) con cinco géneros y ocho especies. A nivel de especies *Urodela convexum*, *Carollia perspicillata* y *Artibeus lituratus* fueron las más abundantes con el 46,2% del total de los individuos registrados en este estudio. De los tres gremios tróficos encontrados el frugívoro con un 76,92% (n=30), fue el mejor representado. Este estudio aporta un nuevo registro del murciélago de patas peludas *Diphylla ecaudata* para la región del Chocó-Biogeográfico colombiano, y amplía la distribución geográfica conocida para la especie en Colombia. Esta investigación evidencia la necesidad de estudiar sistemáticamente regiones que aportan datos importantes sobre la comunidad de murciélagos en Colombia.

#### INFORMACIÓN

Recibido: 09-07-2017;

Aceptado: 27-11-2017.

\*Correspondencia autor:

[jd07echavarría@hotmail.com](mailto:jd07echavarría@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

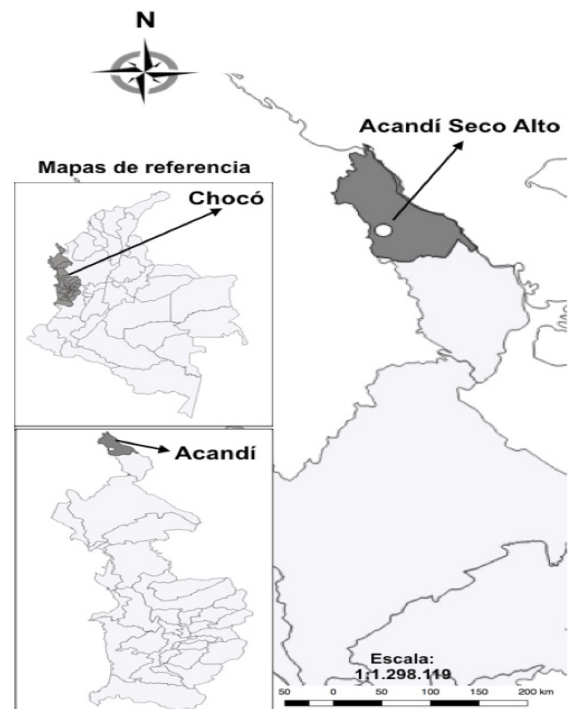
Los murciélagos son el grupo más abundante y más importantes entre los mamíferos, presentan una amplia distribución en el planeta, con excepción del Ártico y la Antártica, exhiben su mayor abundancia y diversidad en la región Neotropical (MICKLEBURGH *et al.* 2002), donde explotan una gran variedad de nichos ecológicos (VOSS y EMMONS, 1996; EMMONS y FEER, 1997; MEYER *et al.* 2008). Este grupo constituyen el segundo orden taxonómico más diverso entre los mamíferos con más de 1.200 especies a nivel mundial (BAT CONSERVATION INTERNATIONAL, 2011), y más de 380 especies en el Neotrópico (SOLARI y MARTÍNEZ-ARIAS, 2014). En Colombia, los quirópteros son el orden más diverso, con aproximadamente 205 especies (RAMÍREZ-CHAVES *et al.* 2016), a nivel regional, el departamento del Chocó alberga el 64,4% con 132 especies ASPRILLA-AGILAR *et al.* (2016), convirtiéndose en la región del país con mayor diversidad en cuanto a este grupo se refiere.

Estos organismos desempeñan un papel representativo en la dinámica de los ecosistemas neotropicales debido principalmente a la dinámica que desarrollan al incluir especies en todos los niveles tróficos (MAIER, 2001), especialmente como polinizadores de plantas, como controladores de insectos o de plagas, indicadores biológicos y dispersores de semillas (PALMEIRIM y RODRIGUES, 1991; PATTERSON *et al.* 2003; TORRES-FLORES, 2005; CLEVELAND *et al.* 2006). Además, son fuente de alimento de otros vertebrados como reptiles, aves y mamíferos carnívoros (MACSWINEY, 2010; TINOCO y CAMACHO, 2015), lo que mantiene el equilibrio natural. A pesar de la riqueza de especies, su importancia y el incremento de estudios en los últimos años en este grupo taxonómico, aún hay muchos aspectos de su biología y diversidad regional que son desconocidos hecho que restringe la elaboración de planes para la conservación de las especies (FENTON, 1997). La presente investigación pretende contribuir al conocimiento sobre la diversidad y composición de murciélagos en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio de Acandí, departamento del Chocó, que permita en un futuro diseñar estrategias para implementar planes para el manejo de la diversidad de algunos hábitats y microhábitats de los murciélagos en la región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Acandí, está situado sobre la margen derecha del río Acandí y en medio de los salientes de los ríos Arquito y Tolo, bordeando en un sector las playas de la Bahía que forma el golfo del Darién chochoano, encontrándose geográficamente a los 8°30'36.39"N, 77°16'44.33"W, 4 m. Esta región corresponde a una

zona de bosque húmedo tropical (bh-T), y se caracteriza por presentar una precipitación promedio entre 2400mm a 3000mm, temperatura de 28°C (HOLDRIDGE, 1967) (Figura 1). El estado de la zona de estudio corresponde actualmente a un bosque secundario o bosque natural intervenido, el cual enfrenta diferentes presiones por la constante necesidad de la comunidad de explotar el medio para su supervivencia. Actualmente se desarrollan actividades extractivas como la minería, la tala de árboles y la ganadería.



**Figura 1.** Ubicación geográfica del municipio de Acandí (Acandí Seco Alto), departamento del Chocó-Colombia

El trabajo de campo se realizó durante 16 días, tiempo en el cual se efectuaron muestreos con redes de niebla de 12 metros, durante cuatro horas, comprendidas entre las 18:30 y las 23:30. Las redes fueron instalada desde el nivel del suelo hasta los 5 metros de altura con el fin de optimizar las capturas de algunas especies que tienen menos probabilidad de ser atrapadas a baja altura (PÉREZ-TORRES, 2000), y fueron revisadas cada 20 minutos con la finalidad de retirar los individuos que quedaron atrapados evitando que sufrieran daños físicos, depredación, deshidratación, hipotermia y prevenir su escape o daño de la red (KUNZ y KURTA, 1988; KUNZ *et al.* 1996). Los individuos capturados se almacenaron en bolsas de tela para posteriormente ser sacrificados mediante la inhalación de cloroformo.

Los ejemplares fueron preservados como especímenes de museo en el sistema piel-cráneo siguiendo los

protocolos en SIMMONS y VOSS (2009), e identificados mediante contraste con material de referencia de la Colección Mastozoológica del Chocó (CMCH) de la Universidad Tecnológica del Chocó del Grupo de Investigación en Manejo y Gestión de la vida Silvestre del Chocó donde fueron finalmente depositados.

**Análisis de datos:** La diversidad se evaluó mediante índice directo como la riqueza de especies (número de especies por área) y la abundancia como el número de individuos por especie. Además, se trabajó los índices para la abundancia proporcional, los índices de dominancia (Simpson), mediante el programa estadístico "PAST" versión 1.15 (HAMMER y HARPER, 2003). Igualmente. Se calculó el esfuerzo de muestreo, definido como el producto del total de metros de red por el total de horas de muestreo (horas/metro/red); con base en este, se determinó el éxito de captura, como el número de individuos capturados respecto al esfuerzo de muestreo (individuos/hora/metro/red).

Se realizaron curvas de acumulación y de rarefacción de especies para determinar la representatividad del muestreo de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, para lo cual se utilizaron algunos estimadores disponibles en Estimates versión 7.5 (COLWELL, 2009), indicando la efectividad de los muestreos (HEYER *et al.* 1994).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Evaluación de la comunidad de murciélagos en el sitio de muestreo:** Se capturaron 39 individuos, empleando un esfuerzo de muestreo de 7.680 horas/metro/red, para un éxito de captura de 0,00507 individuos/hora/metros/red. Se liberaron 15 individuos por encontrarse en condiciones reproductivas como

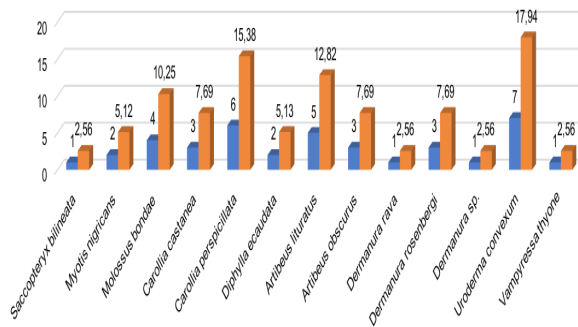
lactantes, gestantes y/o estado juvenil y se marcaron. Se agruparon en tres familias (Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae), tres subfamilias, nueve géneros y 13 especies (Tabla 1), de las cuales equivalen al 9,84% de la riqueza reportada por ASPRILLA-AGUILAR *et al.* (2016) (S=132) para el departamento del Chocó. Esta riqueza fue menor a otras zonas dentro del departamento donde se han reportado entre 27 y 37 especies (MORENO-MOSQUERA *et al.* 2005; QUINTO-MOSQUERA *et al.* 2013).

La familia Phyllostomidae con el 82,05% de los registros y diez especies fue la mejor representada, mientras que las otras familias Vespertilionidae y Molossidae tuvieron una baja representatividad con tan solo 3 y 4 individuos respectivamente. La alta representatividad de la familia Phyllostomidae, obedece a que son el grupo más representativo en cuanto a números de especies e individuos en los bosques neotropicales, además de que el agua no es un factor importante en la distribución de esta familia dado que consiguen el agua de los frutos que consumen (JIMÉNEZ-SALMERÓN, 2008) y su abundancia en esta región Neotropical es característica (BÁRQUEZ *et al.* 1999; SIMMONS, 2005; JIMÉNEZ-ORTEGA, 2013). Además, de ser considerados como uno de los principales contribuyentes para la regeneración de los bosques perturbados mediante procesos importantes como la dispersan semillas dentro y fuera de estos sitios impactados, ayudando a mantener la diversidad vegetal (CRUZ-LARA *et al.* 2004). La subfamilias, Stenodermatinae presentó el mayor número de especies (n=8), representando el 58,97 %, seguido de Carollinae y Emballonurinae con dos especies cada una y representando un 23, 07% y 7,69 % respectivamente. La mayor representatividad de los murciélagos Stenodermantinos, se debe a que son especies generalistas que tienen la habilidad de

**Tabla 1.** Composición taxonómica de la comunidad de murciélagos en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio del Acandí, Chocó – Colombia

Familias	Subfamilias	Géneros	Especies	N	%	Gremio trófico
Vespertilionidae	Emballonurinae	Saccopteryx	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	1	2,56	I
		Myotis	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	2	5,12	I
Molossidae	Carollinae	Molossus	<i>Molossus bondae</i> (Allen, J.A. 1904)	4	10,25	I
		Carollia	<i>Carollia castanea</i> (Allen, H. 1890)	3	7,69	F
		Carollia	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	6	15,38	F
		Diphylla	<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	2	5,13	H
		Artibeus	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	5	12,82	F
		Artibeus	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	3	7,69	F
Phyllostomidae	Stenodermatinae	Dermanura	<i>Dermanura rava</i> (Miller, 1902)	1	2,56	F
		Dermanura	<i>Dermanura rosenbergi</i> (Thomas, 1897)	3	7,69	F
		Dermanura	<i>Dermanura sp.</i>	1	2,56	F
		Uroderma	<i>Uroderma convexum</i> (Mantilla-Meluk, 2014)	7	17,94	F
		Vampyressa	<i>Vampyressa thylene</i> (Thomas, 1909)	1	2,56	F
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>39</b>	<b>99,94</b>	-

adaptarse con facilidad y ser capaces de explotar bosques perturbados (QUINTO-MOSQUERA *et al.* 2013). Las restantes especies estuvieron una baja representatividad con tan solo 4-1 individuo. De las 13 especies registradas en este estudio, *Uroderma convexum* con (17,9%), *Carollia perspicillata* con (15,3%) y *Artibeus lituratus* con (12,8) *Molossus bondae* con (10,2%), representaron el 56,4 % de las capturas. Las nueve especies restantes presentaron abundancias relativamente bajas inferiores al 7% 1-3 individuos (Figura 2).

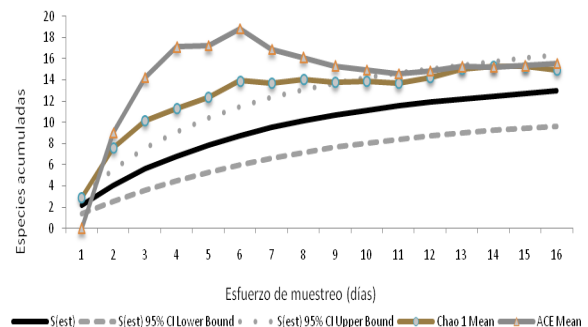


**Figura 2.** Abundancias de la comunidad de murciélagos en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio del Acandí, Chocó-Colombia.

Se registraron tres gremios tróficos de la comunidad de murciélagos. El gremio frugívoro fue el que registro más especies con nueve (76,89%), seguido de insectívoros con tres y solo una especie para el gremio hematófago. El registro de las especies de hábito frugívoro resulta de gran importancia para la conservación de los bosques en la zona de estudio, ya que éstos constituyen una fuente importante para mantenimiento de las dinámicas de muchos ecosistemas a través de los procesos de dispersión de semillas (TORRES-FLORES, 2005; RÍOS-BLANCOS, 2010). Las especies consumidoras de insecto representaron el (17,93%), se caracterizan por volar a baja altura y capturar sus presas en el sotobosque o en las hojas de las plantas (PATTERSON *et al.* 2003; CLEVELAND *et al.* 2006). Además, de ejercer su función como control poblacional de insectos o de plagas (HUDSON *et al.* 2001), la captura de especie de hábito especialista como *Diphylla ecaudata*, lo que permite inferir, que esta especie aparte de alimentarse de la sangre fresca de las aves (GREENHALL y SCHUTT, 1996), también puede estar consumiendo sangre de mamíferos presentes en esta zona tales como porcinos, bovinos y equinos (RUSCHI, 1951).

**Análisis de la diversidad de la comunidad de murciélagos en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio de Acandí, departamento del Chocó-Colombia:** En cuanto a las curvas de acumulación de especies, se analizó los estimadores de riqueza con los modelos no paramétricos, y se encontró que el estimador

Chao1 fue el que mejor predijo la riqueza de especies de los murciélagos ( $S=16$ ), y una representación del 81% de las estimadas en este estudio, sin embargo, el estimador ACE, predijo ( $S=15$ ), que representó un 86%. Esto indican que el esfuerzo de los muestreos aplicado para las capturas de los murciélagos no fueron representativo para registrar la totalidad de especie en la zona, ya que esta no forma una estabilización clara y muestra una tendencia a incrementarse; según los estimadores es probable la aparición de especies nuevas (Fig. 3). Lo anterior, permite inferir que se requiere de más esfuerzos de muestreos para lograr una caracterización completa de la verdadera riqueza de murciélagos que presenta el municipio de Acandí, ya que faltan especies por registrar, esto coincide con otros autores como FENTON *et al.* (1992); COSSON *et al.* (1999); MEDELLÍN *et al.* (2000); SORIANO, (2000); NÚÑEZ, (2005); RÍOS-BLANCO (2010) y RÍOS-BLANCO y PÉREZ-TORRES (2015), donde la curva presentó el mismo comportamiento en zonas tropicales, lo que muestra que para dichas zonas es necesario estudios con mayor esfuerzo de muestreo.



**Figura 3.** Curva de acumulación de murciélagos registrados en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio del Acandí, Chocó-Colombia.

En la localidad de Acandí Seco Alto, municipio de Acandí, se obtuvo una abundancia de 39 individuos y una riqueza de murciélagos de 13 especies. Respecto a la diversidad alfa, se observó una alta diversidad ( $H'=2.37$ ), y un valor de Margalef correspondiente a 3,28, que resulta significativo, al compararlo con el valor obtenidos por SUÁREZ-VILLOTA *et al.* (2006) quienes encontraron valores de 2,07 en un bosque similar a este estudio. El índice de dominancias 0,82 reveló que en la zona de estudio no hay presencia de especies dominantes, pero se evidencia una especie con mayor número de concurrencia (*Uroderma convexum*) con siete individuos. Ante la inexistencia de estudios previos para esta porción del territorio chocoano, este investigación constituye la primera aproximación para la documentación de la diversidad de murciélagos presentes en el municipio de Acandí y aporta una adicción en la distribución de estas especies en el departamento (Tabla 2).



**Tabla 2.** Estimadores no paramétricos de riqueza y representatividad de los muestreos para la comunidad de murciélagos presente en la localidad de Acandí Seco Alto, municipio del Acandí, Chocó – Colombia.

Índices	Acandí Seco Alto
Esfuerzo de Muestreos (metros/horas/red)	7.680
Éxito de captura (individuos/metros/horas/red)	0,00507
Abundancia (N)	39
Riqueza (S)	13
Dominancia de Simpson	0,82
Diversidad Shannon–Wiener (H)	2,37
Margalef	3,28
Riqueza Esperada (Chao 1)	16
Representatividad del muestreo	81%
ACE	15
Representatividad del muestreo	87%

**Información ecológica del municipio de Acandí (Acandí Seco Alto) y de la comunidad de murciélagos:** En el marco del Proyecto Aplicación de la CTel para el Mejoramiento del sector Maderero en el departamento del Chocó, se desarrolló por los Grupos de Investigaciones: Flora Chocoana, Ecología y Conservación de Ecosistemas Tropicales y Recursos Naturales y Toxicología Ambiental de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” una evaluación de las especies forestales amenazadas y de importancia económica realizándola en la misma localidad y al el mismo tiempo de nuestro muestreos. Registraron la presencia de cuatro especies forestales de importancia económica para la región: *Dipterix oleífera* (Choibá), *Cedrela odorata* (Cedro), *Carapa guianensis* (Güino) y *Anacardium excelsum* (Caracolí), siendo la especie *D. oleífera*, la mejor representada con una densidad de 57,6ind/ha (n=171), seguida de *C. odorata* con 9,6ind/ha, *C. guianensis* con 4,8ind/ha y *A. excelsum* con 4ind/ha (n=17). Las especies forestales registradas en esta zona presentaron una densidad de 19,2 ind/ha (Palacios-Tello *et al.* 2017). Según el Libro Rojo de Plantas de Colombia (2016), estas especies están categorizada de la siguiente manera: *Anacardium excelsum* (Caracolí) Casi amenazado (NT), *Dipterix oleífera* (Choibá) Vulnerable (VU), *Cedrela odorata* (Cedro) En Peligro (EN) y *Carapa guianensis* (Güino) no se encontró en ninguna categoría. La presencia de estas y otras especies forestales de importancia

económica en la región ha incrementado el intereses de aprovechar este recurso comerciales y a su vez a la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, que históricamente ha mostrado un aumento en impactos antropogénicos mantiene algunas áreas con una importante biodiversidad en áreas boscosas de especies forestales de alto valor comercial.

#### **Nuevo reporte para el departamento del Chocó:**

Esta investigación aporta un nuevo registro del vampiro de patas peludas *Diphylla ecaudata* (Spix, 1823) para el Chocó biogeográfico colombiano (ECHAVARRÍA-RENTERÍA *et al.* 2017), y amplía su distribución geográfica para la especie en Colombia, además, de aumentar las especies de murciélagos para el departamento. Este refleja una vez más la importancia de conservar los bosques del Chocó-Biogeográfico colombiano, para preservar la diversa quiróptero fauna que existe en esta porción del territorio Colombino. Este vampiro de patas peludas se encontraba previamente registrada en los departamentos de Magdalena (ALLEN, 1900), Vaupés (WENZEL *et al.* 1966), Meta (AELLEN, 1970), Caquetá (MONTENEGRO y ROMERO-RUIZ, 1999), Casanare (ABC, 2013) y Amazonas (CASTRO-CASTRO, 2016). Las especies registradas en este estudio no se encuentran dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), ninguna de las especies registrada aquí presenta condición de amenaza, todas fueron clasificadas en la categoría Preocupación Menor (LC).

#### **Agradecimientos.**

A Luis Edison Muños Lora, Keiler Perea Pandales, Luz Yorleida Palacios Tello, Danilza Marcela Bellido Córdoba, Nancy Sánchez Lozano y Mayra Yulenis Rengifo Palacios por su colaboración en campo. A las instituciones: Gobernación del Chocó y Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” con su proyecto “Aplicación de la CTel para el Mejoramiento del sector Maderero en el departamento del Chocó”, bajo la dirección general de Yesid Emilio Aguilar Lemus y Yan Arley Ramos Palacios por el apoyo financiero en recursos de regalías y logístico para el desarrollo de este trabajo y por último le agradecemos a la comunidad de Acandí (Acandí Seco Alto), por su hospitalidad.

## REFERENCIAS

- AELLEN, V. 1970. Catalogue raisonné des Chiroptères de la Colombie. *Revue Suisse de Zoologie* 77:1-37.
- ALLEN, J.A. 1900. List of bats collected by Mr. SMITH, H.H. in the Santa Marta region of Colombia, with descriptions of new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 13:87-94.
- ASOCIACIÓN DE BECARIOS DEL CASANARE – ABC. 2013. Inventarios de Murciélagos de la Microcuenca de la Quebrada Agua Blanca, Vereda Marroquín, Yopal, Casanare.
- ASPRILLA-AGUILAR, A.A.; JIMÉNEZ-ORTEGA, A.M.; MANTILLA-MELUK, H. 2016. Murciélagos (Chiroptera) del departamento del Chocó, occidente colombiano. *Revista Biodiversidad Neotropical* 6 (2):188-211.
- BÁRQUEZ, R.M.; MARES, M.A.; BRAUN, J. 1999. The bats of Argentina. *Special Publications, Museum of Texas Tech University* 42:1-275.
- BAT CONSERVATION INTERNATIONAL. 2011. All about bats (en línea). Consultado 19 de octubre de 2013. Disponible en <http://batcon.org/index.php/all-about-bats/intro-to-bats/subcategory.html?layout=subcategory>.
- CASTRO-CASTRO, F.F. 2016. Nuevo reporte del murciélago hematófago de patas peludas *Diphylla ecaudata* Spix, 1823 (Chiroptera, Phyllostomidae) en Colombia. *Mastozoología Neotropical* 23 (2):529-532.
- CLEVELAND, C.J.; BETKE, M.; FEDERICO, P.; FRANK, J.D.; HALLAM, T.G.; HORN, J. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Front Ecol Environ* 4:238–243.
- COLWELL, R.K. 2009. EstimateS: Statistitcal Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software), Version 8. 2. 0. Disponible en línea: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COSSON, J.F.; PONS, J.M.; MASSON, D. 1999. Effect of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 15:515-534.
- CRUZ-LARA, L.E.; LORENZO, C.; SOTO, L.; NARANJO, E.; RAMÍREZ-MARCIAL, N. 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20: 63-81.
- ECHAVARRÍA-RENTERÍA, J.D.; PINO-MOSQUERA, Y.L.; RENGIFO-MOSQUERA, J.T.; SÁNCHEZ-LOZANO, N.; QUINTO-MOSQUERA, J. 2017. Reporte del vampiro de patas peludas *Diphylla ecaudata* Spix, 1823 (Chiroptera: Desmodontinae) para el Chocó biogeográfico colombiano. *Revista Colombiana Ciencia Animal* 9 (2):198-202.
- EMMONS, L.H.; FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second Edition. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois. xvi + 307 pp. + pls. 1-29, A-G.
- FENTON, M.B. 1997. Science and the conservation of bats. *Journal of Mammalogy* 78 (1): 1-14.
- FENTON, M.B.; ACHARYA, L.; AUDET, D. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24: 440-446.
- GREENHALL, A.M.; SCHUTT, W.A. 1996. *Diaemus youngi*. *Mammalian Species* 533:1-7.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. 2003. PAST 1.10. Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Free software available at the web page: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01htm).
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington, DC.
- HOLDRIDGE, L.R. 1967. «Life Zone Ecology». Tropical Science Center. San José, Costa Rica. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: «Ecología Basada en Zonas de Vida», 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).

- HUTSON, A.M.; MICKLEBURGHY, S.P.; RACEY, P.A. 2001. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Pp. 258.
- JIMÉNEZ-ORTEGA, A.M. 2013. Conocimiento y conservación de los murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) y su utilidad como bioindicadores de la perturbación de los bosques neotropicales. Tesis de grado de Doctorado en ecología y medio ambiente. Universidad Autónoma de Madrid.
- JIMÉNEZ-SALMERÓN, Y.Q. 2008. Relación de la vegetación con los gremios frugívoros y polinívoros (Chiroptera: Phyllostomidae) en Carrizal de Bravo, Guerrero. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. Texcoco, México.
- KUNZ, T.H.; KURTA, A. 1988. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29, En: Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Kunz, T.H. (Ed.). SMITH. Instit. Press, Washington D.C., USA.
- KUNZ, T.H.; THOMAS, D.W.; RICHARDS, G.C.; TIDEMANN, C.R.; PIERSON, E.D.; RECEY, P.A. 1996. Observational techniques for bats. Págs. 105-114. En: (Wilson, D.E.; Cole, F.R.; Nichols, J.D.; Rudran, R.; Foster, M.S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- LIBRO ROJO DE PLANTAS DE COLOMBIA. 2016. Especies Maderables Amenazadas. I parte. Versión preliminar febrero 15 de 2016.
- MACSWINEY, M.C. 2010. Murciélagos. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. DURÁN, R.; MÉNDEZ, M (Eds.) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- MAIER, R. 2001. Comportamiento animal. Un enfoque evolutivo y ecológico. Madrid: McGraw Hill.
- MEDELLÍN, R.A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation Biology 14:1666-1675.
- MEYER, I.H.; SCHWARTZ, S.; FROST, D.M. 2008. Social patterning of stress and coping: Does disadvantaged social statuses confer more stress and fewer coping resources? Social Science and Medicine 67 (3): 368–379.
- MICKLEBURGH, S.P.; HUDSON, A.M.; RACEY, P. 2002. A review of the global conservation status of bats. The International Journal of Conservation Oryx 36 (1):18-34.
- MONTENEGRO, O.L.; ROMERO-RUIZ, M. 1999. Murciélagos del sector sur de la serranía de Chiribiquete, Caquetá, Colombia. Revista Academia Colombiana Ciencia 23:641-649.
- MORENO-MOSQUERA, E.A.; ROA-GARCÍA, Y.; JIMÉNEZ-ORTEGA, A.M. 2005. Murciélagos dispersores de semilla en bosques y áreas cultivadas de la cuenca del río Cabí, Chocó- Colombia. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó 23:45-49.
- PALACIOS-TELLO, L.Y.; PEREA-PANDALES, K.; BELLIDO, D.M.; CAICEDO-MORENO, H.Y.; ABADIA-BONILLA D. 2017. Estructura poblacional de ocho especies maderables amenazadas en el departamento del Chocó-Colombia. Cuadernos de Investigación UNED. 9(1): 107-114.
- PALMERIM, J.; RODRIGUES, L. 1991. Estatus y conservación de los murciélagos en Portugal. En: BENZAL, J.; PAZ, O. (Eds.). Monografías del ICONA. Colección Técnica:163-179.
- PATTERSON, B.D.; WILLIG, M.R.; STEVENS, R.D. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. En: Kunz, T.H.; Fenton, M.B (Eds.). Bat Ecology. University of Chicago Press. Chicago, USA.
- PÉREZ-TORREZ, J. 2000. Estructura y composición de la comunidad de murciélagos: Comparación entre fragmentos y áreas continuas de bosque andino. Fundación para la Promoción de la investigación y la tecnología. Proyecto No. 915.

- QUINTO-MOSQUERA, J.; MORENO-AMUD, L.A.; MOSQUERA-MOSQUERA, S.; MANTILLA-MELUK, H.; JIMÉNEZ-ORTEGA, A.M. 2013. Cambios en el ensamblaje de murciélagos filostómidos producto de la perturbación en el distrito Alto Atrato-San Juan, Chocó, Colombia. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó. Investigación, Biodiversidad y Desarrollo 32 (2):121-32.
- RAMÍREZ-CHAVES, H.E.; SUÁREZ-CASTRO, A.F.; GONZÁLEZ-MAYA, J.F. 2016. Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. Mammalogy Notes 3 (1):1-9.
- RÍOS-BLANCO, M.C. 2010. Dieta y dispersión efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en bosque seco tropical asociado a un sistema silvopastoril. Córdoba, Colombia. Trabajo de grado. Bogotá: Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana.
- RÍOS-BLANCO, M.C.; PÉREZ-TORRES, J. 2015. Dieta de las especies dominantes del ensamblaje de murciélagos frugívoros en un Bosque Seco Tropical (Colombia). Mastozoología Neotropical 22 (1):103-111.
- RUSCHI, A. 1951. Morcegos do Estado do Espírito Santo: Descrição de *Diphylla ecaudata* Spix e algumas observações a seu respeito. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (3):1-6.
- SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. Pp. 312-529. En: Wilson, D.E.; Reeder, D.M. (Eds.). Mammals species of the World: a taxonomic and geographic. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- SIMMONS, N.B.; VOSS, R.S. 2009. Collection, preparation, and fixation of specimens and tissues. En: Kunz, TH.; Parsons, S. (Eds.). Ecological and behavioral methods for the study of bats. 2<sup>nd</sup> ed. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- SOLARI, S.; MARTÍNEZ-ARIAS, V.M. 2014. Cambios recientes en la sistemática y taxonomía de murciélagos neotropicales. Mammalia: Chiroptera. Therya 5:167-96.
- SORIANO, P. 2000. Functional structure of bat communities in tropical rainforests and andean cloud forests. Ecotropicos 13:1-20.
- SUÁREZ-VILLOTA, E.Y.; RACERO-CASARRUBIA, J.; GUEVARA, G.; BALLESTEROS, J. 2006. Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. Tropical Conservation Science 2 (4):437-449.
- TICONO, N.; CAMACHO, A. 2015. Records of bats predated by *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in eastern Ecuador. Revista Biodiversidad Neotropical 5 (2):105-10.
- TORRES-FLORES, J.W.C. 2005. Estructura de una comunidad tropical de murciélagos presente en la cueva "El Salitre", Colima, México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Tesis de maestría.
- VOSS R.S.; EMMONS L.H. 1996. Mammalian diversity on neotropical lowland rain forest: a preliminary assessment. American Museum of Natural History 230:3-115.
- WENZEL, R.L.; LIPTON, V.J.; KIEWLICZ, A. 1966. The streblid batflies of Panama (Diptera, Calypterae: Streblidae). Págs. 405-676, En: Wenzel, R.L.; Lipton, V.J (Eds.). Ectoparasites of Panama . Field Museum of Natural History. Chicago, USA.