



BOLETÍN DE LA RED LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Vol. 7/Nº3. Septiembre-Diciembre 2016

Depósito legal N° ppi201003MI667

JUNTA DIRECTIVA

Jafet M. Nassar
Coordinador General

Grupo Asesor: Luis F. Aguirre; Laura Navarro; Rodrigo A. Medellín; Rubén Barquez; Armando Durán; Mónica Díaz; Bernal Rodríguez Herrera

COMITÉ EDITORIAL

Cristian Kraker Castañeda
ckraker@ecosur.edu.mx

Ariany García Rawlins
gariany@gmail.com

Rubén Barquez
rubenbarquez@gmail.com

Jafet M. Nassar
jafet.nassar@gmail.com

Luis F. Aguirre
laguirre@fcyt.umss.edu.bo

Contenido

Editorial.....	1
Artículos	
Murciélagos y territorio fragmentado: el caso de la cuenca superior del río Nosara, Península de Nicoya, Costa Rica.....	3
Diversidad de murciélagos de la Reserva Natural Vaquerías (Universidad Nacional de Córdoba), Córdoba, Argentina.....	15
Educando para conservar	
¡Reconociendo y valorando la importancia de conservar a los murciélagos!.....	19
Divulgando para la conservación de los murciélagos en Matanzas, Cuba.....	21
Especie amenazada.....	23
Tips informativos.....	24
Novedades.....	24
Voluntariado.....	24
Publicaciones.....	25
Representantes.....	26

EDITORIAL

Murciélagos y mosquitos: ni tanto ni tan poquito

En tiempos recientes se dio a conocer a la opinión pública la existencia de “nuevas” enfermedades transmitidas por el mosquito vector del dengue: Zika y Chikungunya. Aprovechando la sensibilidad pública, el PCMU (Programa para la Conservación de los Murciélagos de Uruguay) planteó a las autoridades de Uruguay la colocación de refugios artificiales para murciélagos en áreas urbanas verdes, siguiendo una estrategia que se está implementando en España y dada a conocer a través de la web (e.g. <http://www.elperiodico.com/es/noticias/barcelona/barcelona-instalara-nidos-murcielagos-para-controlar-mosquitos-4859085> y <http://www.lavanguardia.com/vida/20160128/301735646403/zika-virus-mosquito-vrius-barcelona.html>).

La propuesta uruguaya consistía en fomentar las poblaciones de murciélagos como complemento experimental de una estrategia más amplia de lucha contra los mosquitos. El planteamiento implicaba, a su vez, la evaluación de los resultados, tanto a nivel de ocupación de refugios como de efectividad de cada especie consumidora, en condiciones normales y durante explosiones demográficas de mosquitos. Siempre se aclaró que algunos murciélagos incluyen mosquitos en su dieta pero se ignora en qué cantidades. El PCMU informó a los medios de comunicación nacionales y despertó su atención, realizándose una docena de entrevistas, entre otras una con un corresponsal de una agencia de noticias europea. En los días siguientes la información fue levantada por numerosos medios de comunicación de distintos países. Los medios nacionales renovaron su interés y se realizaron entrevistas incluso con varios medios extranjeros.

Por unos días la causa de los murciélagos tuvo acceso a un público de millones de personas en varias partes del mundo. Quien haya tenido oportunidad de transmitir un mensaje a través de los medios de comunicación sabe que no siempre se publica la información exacta que se quiso transmitir, o que el mensaje no llega al receptor con la claridad y exactitud con que se intentó expresar. Tras la amplia divulgación del tema, las autoridades de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) consideraron importante manifestar un posicionamiento al respecto, y nos solicitó trabajar en ello. Como resultado, comentamos el estado del arte e intentamos contextualizar el vínculo entre los murciélagos y el control de los mosquitos, que se puede resumir del siguiente modo:

“...el control de los mosquitos va mucho más allá de los murciélagos y los murciélagos van mucho más allá del control de los mosquitos.”

Ejercer control sobre los mosquitos representa un problema ecológico complejo. Como dice la primera parte de la frase, requiere un conjunto de medidas que incluyen la “descacharrización” -como la más fácil y eficiente-, la provisión de depredadores acuáticos de larvas en cuerpos lénticos urbanos, el fomento de depredadores de adultos y eventualmente la aplicación de químicos, lo cual es saludable evitar en la medida de lo posible. Existen otros métodos de control en fase experimental, como la liberación de grandes cantidades de mosquitos infértiles.

La provisión de refugios para murciélagos se ha experimentado con cierto éxito en varias partes del mundo desde hace décadas; sin embargo, su aplicación para el control de insectos voladores nocturnos en contextos urbanos recién se está comenzando a evaluar. Se sabe hasta ahora que algunas especies de murciélagos incluyen mosquitos en su dieta, pero se puede decir que el impacto sobre sus poblaciones es aún desconocido. Aún ante la existencia de poblaciones saludables de murciélagos, los mosquitos siguen siendo abundantes y es preciso evaluar su efecto.

Y aquí llegamos a la segunda parte de la frase. Fomentar las poblaciones de algunas especies de murciélagos es conveniente, no sólo porque comen mosquitos en mayor o menor medida -eso está por verse-, sino también por los efectos positivos que tienen en el control de toda una gama de insectos voladores nocturnos, que representan plagas potenciales para el ser humano en las ciudades. Aunque ciertos medios presentaron a los murciélagos como los más eficientes controladores de mosquitos, es importante que la RELCOM reconozca que ese no es el caso, y que en la mejor de las situaciones algunos murciélagos podrán consumir ciertas cantidades de mosquitos, aunque ello debe ser objeto de estudios. De hecho, uno de los acuerdos de la mesa directiva es alentar y promover estudios sobre la dieta de los murciélagos insectívoros y resolver el interrogante sobre cuáles murciélagos comen mosquitos y en qué cantidades y condiciones particulares. Es importante por esas razones que, como profesionales dedicados al estudio de los murciélagos y con la objetividad científica que nos debe caracterizar, reconozcamos que el mosquito transmisor del Zika y otras enfermedades es principalmente diurno, activo sobre todo al amanecer y al anochecer, lo que lo haría una presa marginal para los murciélagos. Esto ha sido ya declarado por algunos expertos (<http://www.batcon.org/resources/media-education/news-room/gen-news/80-latest-news/1000-the-best-way-to-prevent-zika-in-your-backyard?tmpl=component>). Hoy sabemos que entre las presas consumidas por murciélagos se encuentran desde polillas y cucarachas hasta escarabajos y chinches, pasando por toda una gama de grupos entomológicos minoritarios que, entre otras cosas, chupan sangre, comen ropa, crían sus larvas en frutales, devoran madera, consumen cereales, contaminan alimentos y parasitan vertebrados. El equilibrio ecológico, más allá de las especies que perjudican al ser humano, y el eventual aprovechamiento del guano de los murciélagos como fertilizante, serían algunos de los beneficios adicionales.

Parte de la agenda de trabajo para este nuevo año y los que siguen, incluye estudiar y desarrollar refugios que sean aceptados por las especies bajo condiciones particulares, en ciudades y en el medio rural. El ámbito de la RELCOM es ideal para investigar estos temas en forma coordinada en más de una veintena de países, que cubren un rango latitudinal y una variedad de ecosistemas muy amplio. Es por ello que la Red se plantea como objetivo gestionar recursos para evaluar con rigor el efecto de los murciélagos sobre las poblaciones de mosquitos y otros insectos.

Enrique M. González y Rodrigo A. Medellín



ARTÍCULOS

Murciélagos y territorio fragmentado: el caso de la cuenca superior del río Nosara, Península de Nicoya, Costa Rica

Phillip Bell-Doyon¹ y Joël Caux²

¹Departamento de Forestería, Universidad LaVal, Quebec, Canadá;

²Departamento de Medio Ambiente, Cégep de Saint-Félicien, Quebec, Canadá

Correo electrónico: phillipbelldoyon@gmail.com

Resumen

Se inventariaron murciélagos con redes de neblina puestas al nivel de suelo en cuatro tipos de vegetación de la cuenca superior del río Nosara: plantaciones forestales, cultivos frutales, fragmentos de bosque secundario y corredor ribereño. Durante el monitoreo de seis meses, 34 noches y 615,5 horas-red, se reportaron 548 individuos de 31 especies, 20 géneros y cinco familias. La familia Phyllostomidae fue la más abundante. La riqueza y abundancia relativa estuvieron asociadas al grado de perturbación del ambiente, las zonas con impacto antrópico teniendo diversidad y abundancia de murciélagos significativamente menor que las zonas con bosques naturales. Además, se documentó un fenómeno de movimiento estacional por parte de los murciélagos frugívoros, presumiblemente siguiendo la fenología asincrónica de las especies leñosas quiropterocoras a través de la región. Aunque es necesario el incremento en área y conectividad boscosa en la cuenca superior del río Nosara, después de aproximadamente 21 años de recuperación, el territorio fragmentado ya alberga una diversidad de murciélagos relativamente alta.

Palabras clave: abundancia relativa; bosques primarios y secundarios; movimientos estacionales; riqueza de especies; regeneración de la vegetación.

Introducción

La degradación, pérdida y fragmentación de los bosques son las mayores amenazas para la conservación de la biodiversidad mundial. En Costa Rica, existen bosques inalterados, en terreno muy abrupto y lejos uno del otro. La mayor parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAC) se compone de bosques secundarios en varios grados de regeneración. En la Península de Nicoya las zonas de conservación son reducidas y aisladas y se presentan como islas; pocos son los animales que atraviesan pastos, cultivos y zonas urbanas para alcanzar otros fragmentos de bosque. De hecho, la conservación a largo plazo de comunidades animales y vegetales está comprometida por la falta de conectividad genética.

El SINAC empezó un plan muy ambicioso para el desarrollo de corredores biológicos a través del país: se proyecta proteger 46% del territorio nacional y conectar a todos los fragmentos existentes. Mientras que se está haciendo trabajo con mapas para trazar rutas potenciales de corredores biológicos, se está realizando poco trabajo de campo para identificar zonas prioritarias, dónde habría que concentrar los esfuerzos para optimizar la conservación. A través de nuestro estudio del caso de los murciélagos en la matriz territorial de la cuenca superior de río Nosara, ofrecemos un perfil optimista sobre el futuro de la conservación de la biodiversidad en zonas altamente perturbadas. Destacamos el potencial de los bosques secundarios y ofrecemos pistas para la reflexión sobre una de las preguntas más importantes de nuestra época: ¿cómo proteger eficientemente la biodiversidad integrándola con las actividades humanas?

Materiales y métodos

Área de estudio

La cuenca superior del río Nosara (CSRN) se ubica en el centro de la cordillera de la Península de Nicoya, noroeste de Costa Rica, a 15 km al sureste de la ciudad de Nicoya. Sus coordenadas geográficas son 10°3'32.04" N, 85°25'9.8" W (Fig. 1). Las partes más quebradas de la cuenca están protegidas bajo la Reserva Natural Monte Alto, la cual presenta más de 500 ha de bosque secundario. La altitud varía entre 440 y 880 m sobre el nivel del mar. La temperatura promedio fluctúa desde 21°C en la temporada lluviosa, hasta 27°C durante la temporada seca. Las precipitaciones anuales promedian 2800 mm, aunque se ha registrado 2300 mm en los 3 últimos años, según los datos tomados por los empleados de la Reserva Miguel Méndez y Víctor Esquivel. Hay una temporada seca marcada desde diciembre hasta mayo, durante la cual no llueve.

Las zonas de vida según la clasificación de Holdridge son bosque húmedo tropical y muy húmedo premontano. Una sola especie domina el dosel en todos los bosques de la zona: el gallinazo (*Schizolobium parahyba*, Fabaceae). Otros árboles nativos comunes son *Clarisia biflora*, *Brosimum alicastrum*, *Ficus maxima*, *F. obtusifolia* (Moraceae), *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae), *Terminalia oblonga* (Combretaceae), *Bursera simarouba* (Burseraceae), *Cecropia peltata* (Urticaceae), *Pachira quinata* (Malvaceae), *Enterolobium cyclocarpum* (Fabaceae), *Licania platypus* (Chrysobalanaceae) y *Cedrela odorata* (Meliaceae). Bajo el dosel, los arbustos más comunes son *Picramnia antidesma* (Simaroubaceae), *Psychotria grandis*, *P. carthagenensis*, *Posoqueria latifolia* (Rubiaceae), *Piper* spp. (Piperaceae), *Croton schedianus* (Euphorbiaceae), *Inga oerstediana*, *I. marginata* (Fabaceae), *Miconia impetiolaris*, *M. argentea* (Melastomataceae), *Ouratea lucens* (Ochnaceae), *Caesaria commersoniana* (Salicaceae) y *Cupania guatemalensis* (Sapindaceae).

En el sotobosque y en zonas abiertas, la regeneración presenta varias especies quiropterocoras, de las cuales las más comunes son *Licania arborea*, *Spondias mombin* (Anacardiaceae), *Brosimum alicastrum* y *Cecropia peltata*. La Reserva Monte Alto limita más que todo con pastos y plantaciones forestales de las especies introducidas *Tectona grandis* y *Gmelina arborea* (Verbenaceae). También se encuentran cultivos de guanábana (*Annona muricata*), naranjos (*Citrus* sp.) y café (*Coffea arabica*). Siguiendo el curso del río Nosara, Monte Alto limita con la recientemente creada Reserva Agroecológica El Toledo, que se extiende sobre 42 ha. Esta Reserva protege unas 20 ha de bosque y 800 m del corredor ribereño del río Nosara, y el resto de su superficie se comparte entre plantaciones forestales y cultivos de naranjos jóvenes.

Hábitats estudiados

Cultivos frutales: tres parcelas de naranjos (de dos años y 1,5 m de altura) de menos de 5 ha cada una y una parcela de 0,51 ha de guanábanas (> 10 años y +/- 6 m de altura). Todas las parcelas de cultivos están bordeadas por bosques naturales entre 40% y 70%, el resto del perímetro colinda con plantaciones forestales o con vías de transporte.

Plantaciones forestales: dos parcelas, la primera de *Tectona grandis* (teca), se extiende sobre 6,2 ha y tiene más de 10 años, con árboles alcanzando 12 m de altura y 20 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). La segunda de *Gmelina arborea* (melina), se extiende sobre 2 ha y había sido aprovechada 3 años atrás a través de manejo de rebrotes. La densidad era de 3414 rebrotes ha, con los individuos dominantes alcanzando 6 m de altura. El DAP promedio fue de 5,21 cm. La plantación de teca limita más que todo con bosques naturales, mientras que la de melina con el camino y otros melinales de la misma edad, donde no se habían manejado los rebrotes.

Fragmentos de bosque secundario: dos fragmentos de bosque secundario, el primero corresponde a la Reserva Natural Monte Alto, que se extiende sobre más de 500 ha; el segundo es un fragmento de menos de 20 ha, con una parte de melinal abandonada. Los dos fragmentos tienen aproximadamente 21 años de regeneración natural. Estos fragmentos están separados por aproximadamente 500 m, pero están interconectados por el corredor ripario del río Nosara.

Corredor ribereño: a lo largo de 3,5 km del río Nosara teniendo, por lo menos, 10 m de cobertura forestal nativa en ambos lados.



Figura 1. Península de Nicoya, noroeste de Costa Rica.

Sitios de muestreo

Fueron seleccionados de tres a cuatro sitios de muestreo en cada tipo de vegetación. Fueron ubicados a por lo menos 250 m de separación y a 50 m de distancia de cualquier otro tipo, para poder hacer el seguimiento correspondiente. Realizamos las capturas mensuales alternando entre los sitios de muestreo. La distancia máxima entre cualquier sitio y el bosque continuo de la Zona Protectora Monte Alto fue de 800 m en línea recta.

Disposición de redes

Instalamos dos o tres redes de neblina (Avinet) con luz de malla de 38 mm, cuatro bolsas, 2,6 m de altura y 12 m o 6 m de longitud sobre el nivel del suelo. En los cultivos y plantaciones forestales orientamos todas las redes con el mismo ángulo. En el segundo período de captura en el mismo punto, colocamos las mallas perpendicularmente a la posición que tenían durante la primera ronda de capturas. Las redes atravesaban a los senderos en los fragmentos de bosque y al río en el corredor ribereño.

Períodos de captura

Revisamos las redes cada 30 minutos desde el atardecer (+/- 18:00 hrs) durante 5 horas. Si empezaba a llover, dejábamos de capturar y nos quedábamos esperando dos horas; si no dejaba de llover suspendíamos la captura, sino la suspendíamos, seguíamos la captura hasta alcanzar cinco horas de muestreo. No se realizaron capturas durante las noches inmediatamente antes y después de la luna llena debido a la posibilidad de fobia lunar (Mello *et al.* 2013). Sacábamos los murciélagos de las redes y los poníamos en bolsas de tela y los llevábamos al campo, a por lo menos 50 m de distancia de las redes. Allí los pesábamos (balanza 0,1 g de precisión), medíamos el antebrazo y la tibia (con calibrador electrónico), determinábamos el sexo, la actividad sexual, la presencia de ectoparásitos, y finalmente identificábamos la especie (Laval y Rodríguez 2002; Timm *et al.* 1999), luego, los murciélagos eran liberados. Entre septiembre y octubre, no se realizaron la totalidad de capturas previstas debido a factores climáticos.

Análisis de datos

Comparamos la riqueza de especies y abundancia relativa de murciélagos entre tipos de vegetación. Tres variables son ilustradas en un gráfico de barras agrupadas: el número de especies capturadas, el número de especies únicas capturadas y un indicador de abundancia relativa calculado como el número total de individuos capturados en un sitio dividido por el número de noches red efectuadas (= una sección de 12 m de redes durante cinco horas).

Posteriormente, con base en nuestras observaciones cuantificamos un fenómeno de movimiento estacional analizando la variación mensual de biomasa promedio de

murciélagos capturada por noche de muestreo, resumida en gramos por hora red (= una sección de 6 m de redes durante una hora). Utilizando el ambiente de estadística gratuito "R" (<https://www.r-project.org/>), realizamos un análisis de varianza (ANDEVA). Confirmamos que las condiciones de aplicación del ANDEVA son respetadas a través del análisis de la distancia de Cook y de la recta normal Q-Q. Repartimos los meses de muestreo en dos categorías significativamente distintas basado en los resultados de la prueba de Tuckey (Whitlock y Schluter 2015). Representamos los resultados en un gráfico de cajas o "boxplot".

Resultados

En los siguientes párrafos utilizamos "bosques naturales" para designar el agrupamiento de los fragmentos de bosque y del corredor ribereño y "ambientes antrópicos" para el agrupamiento de los cultivos y las plantaciones forestales.

Generalidades

A lo largo de los seis meses de monitoreo de murciélagos en la CSRN, realizamos 34 períodos de capturas sumando 615,5 horas red (= una sección de 6 m de red durante una hora) y 61,55 noches red (= una sección de 12 m de red durante cinco horas). Capturamos 548 murciélagos pertenecientes a 31 especies, 20 géneros y cinco familias. El 34,5% de los murciélagos tenían ectoparásitos.



Figura 2. *Diclidurus albus*. (Fotos: P. Bell-Doyon).

La familia Phyllostomidae fue la más rica, con 20 especies, además de la más abundante, con 540 individuos. Además, capturamos una especie de la familia Molossidae (*Molossus sinaloae*), seis de Vespertilionidae (*Eptesicus furinalis*, *E. brasiliensis*, *Myotis elegans*, *M. riparius*, *M. albescens* y *Rhogeessa bickhami*) y una de Noctilionidae (*Noctilio leporinus*). También se identificaron tres especies de la familia Emballonuridae en dormitorios: *Diclidurus albus* (Fig. 2), *Balantiopteryx plicata* y *Saccopteryx bilineata*. Se totalizó 31 especies de murciélagos identificadas. Se identificaron seis gremios tróficos: insectívoro de follaje (Phyllostominae, excluyendo *Phyllostomus*), omnívoro (géneros *Phyllostomus* y *Glossophaga*), frugívoro de dosel (Stenodermatinae excluyendo *Sturnira*), frugívoro de sotobosque (*Carollinae* y *Sturnira*), hematófago (*Desmodus rotundus*)

e insectívoro aéreo (Vespertilionidae, Molossidae y Emballonuridae) (Howell y Burch 1974; Fleming 1988; Gannon *et al.* 1989; Álvarez *et al.* 1991; Dumont 2006; Helversen y Winter 2006; Jones y Rydell 2006; Kwiecinski 2006; Williams y Genoways 2007; Smith 2009). El 91,8% de las capturas estuvieron representadas por siete especies: *Artibeus jamaicensis* (37,1%), *Dermanuraphaeotis* (31,4%), *Carollia perspicillata* (5,7%), *Uroderma bilobatum* (5,7%), *Desmodus rotundus* (4,6%), *Artibeus lituratus* (3,8%) y *Dermanura watsoni* (3,5%). Las 21 especies adicionales, incluyendo a todos los omnívoros e insectívoros, se capturaron menos de 10 veces, 14 de ellas una sola vez (Tabla 1). La frugivoría constituyó la dieta más común, con 90,9% de las capturas, seguida por la hematofagia (4,6%), la insectivoría (2,2%) y omnivoría (2,2%).

Tabla 1. Murciélagos capturados por tipo de vegetación y gremio trófico en la cuenca superior del río Nosara, noroeste de Costa Rica.

Especie	Gremio trófico	Ambientes antrópicos		Bosques naturales		Total
		Plantación forestal	Frutales	Fragmentos	Ripario	
Familia Phyllostomidae						
Subfamilia Phyllostominae						
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Omnívoro	0	0	0	1	1
<i>Phyllostomus discolor</i>	Omnívoro	0	0	3	0	3
<i>Micronycteris minuta</i>	Insectívoro de follaje	0	0	0	1	1
<i>Micronycteris hirsuta</i>	Insectívoro de follaje	0	0	1	0	1
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Insectívoro de follaje	1	0	0	0	1
<i>Lophostoma brasiliense</i>	Insectívoro de follaje	0	1	1	0	2
Subfamilia Carolinae						
<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro de sotobosque	6	3	10	12	31
<i>Carollia subrufa</i>	Frugívoro de sotobosque	0	0	1	0	1
Subfamilia Stenodermatinae						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frugívoro de dosel	32	18	89	64	203
<i>Artibeus lituratus</i>	Frugívoro de dosel	6	4	8	3	21
<i>Dermanura phaeotis</i>	Frugívoro de dosel	67	41	42	22	172
<i>Dermanura watsoni</i>	Frugívoro de dosel	4	0	7	8	19
<i>Uroderma bilobatum</i>	Frugívoro de dosel	10	7	4	10	31
<i>Platyrhinus helleri</i>	Frugívoro de dosel	1	2	1	3	7
<i>Chiroderma villosum</i>	Frugívoro de dosel	3	0	1	0	4
<i>Sturnira parvidens</i>	Frugívoro de sotobosque	0	2	6	0	8
<i>Sturnira luisi</i>	Frugívoro de sotobosque	1	0	0	0	1
Subfamilia Glossophaginae						
<i>Glossophaga soricina</i>	Omnívoro	3	1	3	0	7
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Omnívoro	0	0	1	0	1
Subfamilia Desmodontinae						
<i>Desmodus rotundus</i>	Hematófago	4	0	5	16	25
Familia Noctilionidae						
<i>Noctilio leporinus</i>	Piscívoro	0	0	0	1	1
Familia Vespertilionidae						
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Insectívoro aéreo	0	0	0	1	1
<i>Myotis elegans</i>	Insectívoro aéreo	1	0	1	1	3
<i>Myotis riparius</i>	Insectívoro aéreo	0	0	1	0	1
<i>Myotis albescens</i>	Insectívoro aéreo	0	0	0	1	1
<i>Rhogeessa bickhami</i>	Insectívoro aéreo	0	0	1	0	1
Total		139	79	186	144	548

Murciélagos y territorio fragmentado

Solo seis especies se capturaron en los cuatro tipos de vegetación: *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *D. phaeotis*, *U. bilobatum*, *C. perspicillata* y *Platyrrhinus helleri*. La mayor riqueza de murciélagos fue encontrada en los fragmentos de bosque secundario con 19 especies, seis de las cuales se reportaron únicamente en este tipo de vegetación (Fig. 3). El corredor ribereño también reveló ser un punto en riqueza alta de murciélagos: se encontraron 14 especies, incluyendo a cinco únicas, con solo la mitad del esfuerzo de muestreo (Fig. 3). El 39% del total de las especies de la zona se encontraron exclusivamente en los bosques naturales. De las especies raras, 17 de las 19 (< 10 individuos) se encontraron en los bosques naturales, 11 de ellas no se capturaron en los ambientes antrópicos. En las plantaciones forestales capturamos 13 especies, pero solamente dos fueron exclusivas para este tipo de vegetación (Fig. 3). Los cultivos se revelaron relativamente poco diversos, con nueve especies y ninguna única (Fig. 3). La abundancia relativa de murciélagos fue por lo menos el doble en el corredor ribereño, que en cualquier otro tipo de vegetación. Las plantaciones forestales y los fragmentos de bosque secundario presentaron una abundancia muy parecida, seguida por los cultivos.

Los cultivos presentaron la menor riqueza y abundancia relativa para todos los gremios tróficos, con excepción a los insectívoros de follaje. Las plantaciones forestales presentaron menor riqueza y abundancia relativa que los bosques naturales para todos los gremios, excepto los frugívoros de dosel, para los cuales los datos son parecidos. La riqueza fue mayor para todos los gremios tróficos en los bosques naturales que en los ambientes antrópicos. Los frugívoros de dosel y de sotobosque fueron generalmente dos veces más comunes en el corredor ripario que en los otros tipos de vegetación. El hematófago *D. rotundus* se capturó por lo menos tres veces más en el corredor ribereño que en cualquier otro tipo de vegetación.

La especie *A. jamaicensis* dominó los registros en los bosques naturales y *D. phaeotis* en los ambientes antrópicos. Estas especies fueron las más comunes en todos los tipos de vegetación, representando siempre entre 59,7% y 74,7% del total de capturas. Llamó la atención la presencia acentuada de *U. bilobatum* y *P. helleri* en las plantaciones jóvenes.

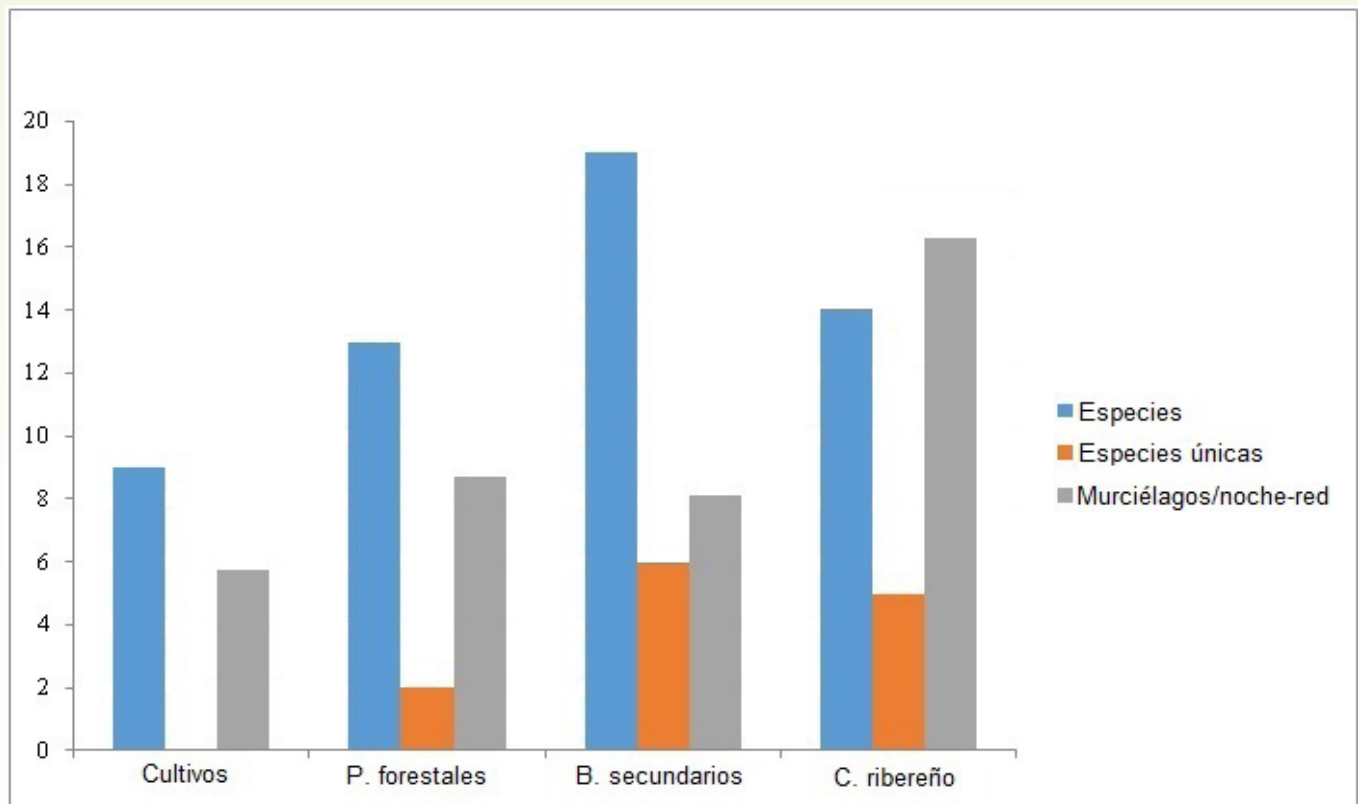


Figura 3. Riqueza de especies, especies únicas y abundancia relativa de murciélagos en la cuenca superior del río Nosara, noroeste de Costa Rica.

Movimientos estacionales

Se documentó evidencia de movimiento masivo del ensamblaje de murciélagos en la cuenca superior del río Nosara entre mayo y noviembre 2015. En el curso del mes de junio, se capturaron 210 murciélagos en 128 horas red, lo que corresponde a un promedio de 1,52 murciélago por hora red. Al contrario, en noviembre, en los mismos puntos de muestreo, se reportaron 14 murciélagos en 98 horas red, lo que corresponde a un promedio de 0,14 murciélagos por hora red. Los cuatro meses restantes muestran valores intermedios en las tasas de captura disminuyendo a medida que transcurrieron los meses.

Se delimitaron épocas distintas en la ocurrencia de los murciélagos en la CSRN basado en la biomasa promedia capturada por noche de muestreo. El periodo A corresponde a los meses de mayo, junio y julio, cuando los murciélagos eran abundantes (Fig 4).

El periodo B corresponde a los siguientes 4 meses, cuando los murciélagos se hicieron escasos (Fig. 4). Incluimos a agosto en el periodo B porque, según la prueba de Tuckey, el mes de agosto difiere más de julio que de septiembre ($P = 0,86$ vs $0,96$, respectivamente) y más de mayo que de noviembre ($P = 0,22$ vs $0,47$). Los frugívoros representan el 92% de la biomasa total de murciélagos capturados.

Los individuos de *M. sinaloae* y *E. furinalis* fueron capturados una única ocasión colocando las mallas a la orilla de un cuerpo de agua (laguna), en un pasto a 500 m de distancia del bosque secundario más cercano. La laguna no era un punto incluido en el muestreo, por lo que dichas especies no son incluidas en la Tabla 1, y únicamente reportamos su presencia en el área de estudio.

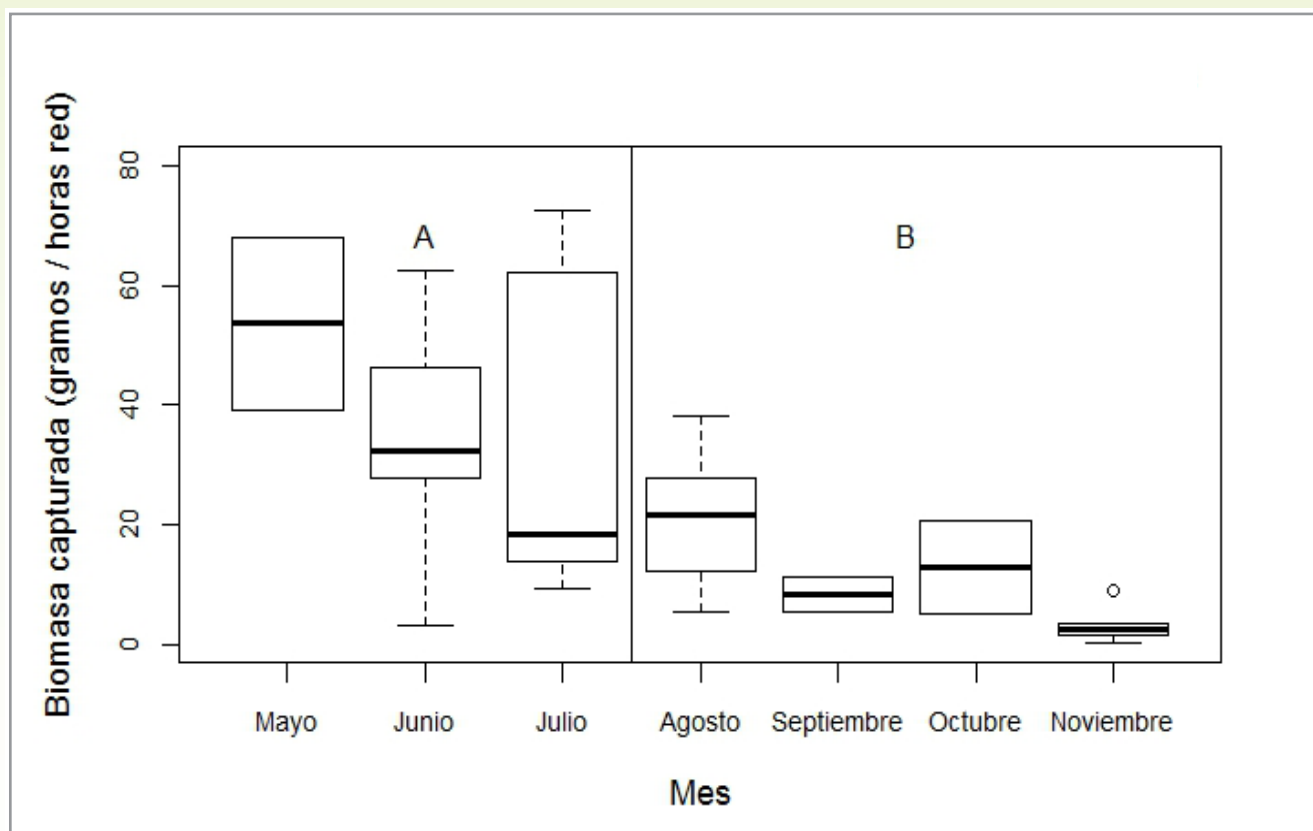


Figura 4. Cambio en la biomasa de murciélagos capturada en la cuenca superior del río Nosara, noroeste de Costa Rica. El período A corresponde a los meses de mayo-julio, cuando los murciélagos fueron abundantes. El período B corresponde a los meses de agosto-noviembre, cuando los murciélagos fueron escasos.

Discusión

Generalidades

En la CSRN, el ensamblaje de murciélagos es similar a lo que se encuentra con redes de neblina a nivel del suelo en la mayoría de los estudios realizados en el trópico americano: una dominancia marcada de la familia Phyllostomidae, con algunas especies frugívoras abundantes y las demás raras o poco comunes (Estrada *et al.* 1993a,b; Charles-Dominique *et al.* 1996; Medellín *et al.* 2000; Estrada y Estrada-Coates 2001a; Clarke *et al.* 2005; Castro-Luna *et al.* 2007; Timm y McClearn 2007; Meyer y Kalko 2008b).

Basándose en la curva de acumulación de especies (Fig. 5) y comparando nuestros resultados con otros inventarios de murciélagos en la Península de Nicoya, hay razones para creer que todavía quedan varias especies por reportar en la CSRN. En el Parque Nacional Barra Honda, ubicado a 15 km en línea recta hacia el noreste, se han identificado 48 especies, de las cuales 25 no se han reportado en Monte Alto (Artavia-Durán y Cubero-Vázquez, no publicado). En la Reserva Absoluta Cabo Blanco (57 km hacia el sureste), se identificaron por lo menos 39 especies (Timm y McClearn 2007), de las cuales 19 no hemos encontrado en la CSRN. Un estudio acústico sin dudas permitiría registrar más insectívoros aéreos de las familias Vespertilionidae, Molossidae y Emballonuridae.

Utilización del territorio fragmentado

La mayor riqueza de murciélagos fue encontrada en los fragmentos de bosque secundario, resultado consistente con varios otros estudios de características similares (Estrada *et al.* 1993a; Estrada y Coates-Estrada 2001a,c; Klingbeil y Willig 2009). Este patrón también se aplica para aves y mamíferos terrestres en el sureste de México (Estrada *et al.* 1993b). Al contrario, Faria (2006) en el noreste de Brasil, reportó mayor riqueza y abundancia de murciélagos de la familia Phyllostomidae en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) con sombra que en los bosques primarios y secundarios adyacentes; posiblemente porque en su diseño de estudio, las zonas de bosque maduro se escogieron a menos de 500 m una de la otra y estaban conectadas por parcelas largas y estrechas de plantaciones de cacao (6% del territorio estudiado). Posiblemente los murciélagos utilizan estas zonas con el sotobosque más abierto para moverse rápidamente entre fragmentos de bosques maduros, sin necesariamente buscar alimento dentro del área (con excepción de algunas especies, entre otros el género *Sturnira*, que puede ser abundante en zonas perturbadas).

Generalmente, los frugívoros de dosel parecen beneficiarse de la matriz territorial de la CSRN. Específicamente, *A. jamaicensis* y *A. lituratus*, de tamaño mediano y grande, respectivamente, pueden moverse hasta 10 km en una noche en búsqueda de frutos (Morrison 1978).

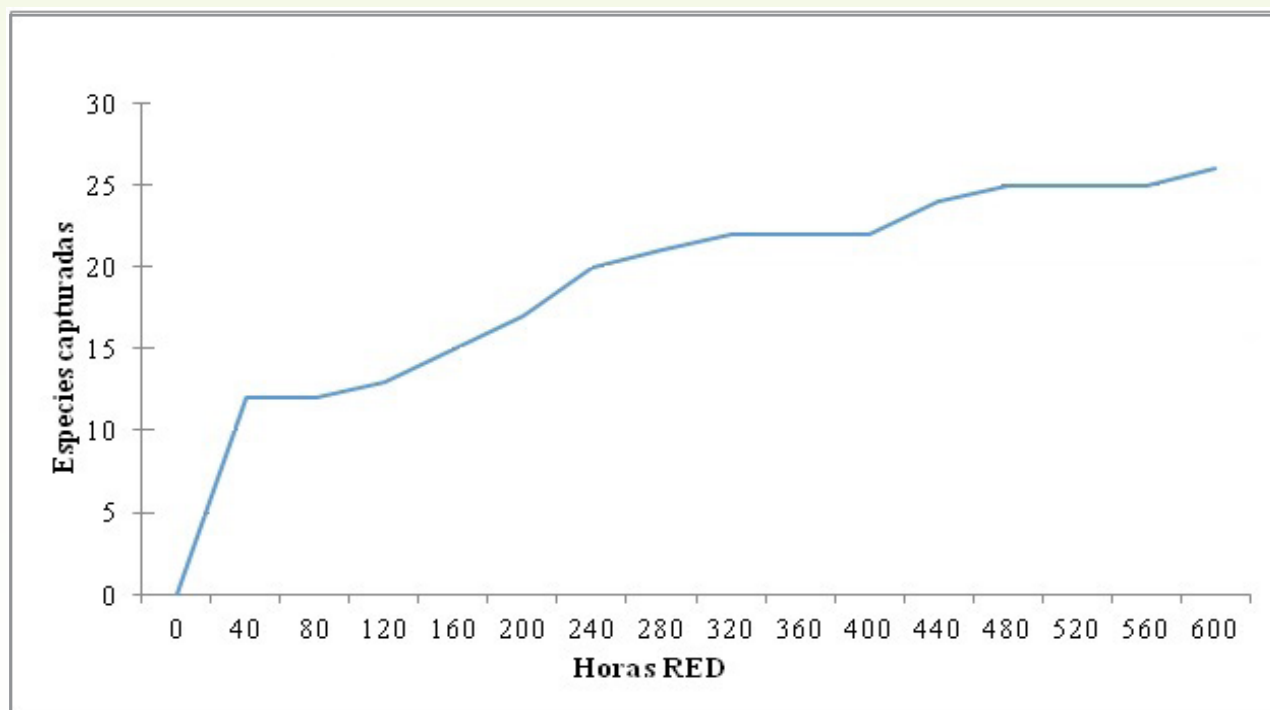


Figura 5. Curva de acumulación de especies en la cuenca superior del río Nosara, noroeste de Costa Rica. Se puede apreciar que la curva no alcanza una asíntota, por lo que se sugiere quedan especies por reportar.

Varios estenodermátinos atraviesan zonas abiertas, al caso de que un individuo puede posiblemente buscar alimento en varias islas en una misma noche (Cosson *et al.* 1999; Meyer y Kalko 2008). En la CSRN, *A. jamaicensis* ($n = 203$) domina los reportes en los bosques naturales y el pequeño frugívoro de dosel *D. phaeotis* ($n = 172$) es el más abundante en los ambientes antrópicos. Estas dos especies consumen una gran variedad de frutos, pero parecen tener una preferencia hacia los higos (Galindo-González 1998; Lopez y Vaughan 2004). En Monte Alto se encuentran por lo menos ocho especies de *Ficus* (Moraceae) (Méndez 2013) y el género es común en los fragmentos de bosque, en el corredor ribereño, a la orilla de nacientes y en cercas vivas. También el ojoche (*Brosimum alicastrum*, Moraceae) y el guarumo (*Cecropia peltata*, Urticaceae), fuentes importantes de comida para la quiropterofauna, son muy comunes. La especie *U. bilobatum*, poco común, y *P. helleri*, raro, tenían abundancia relativa significativamente mayor en los cultivos jóvenes y los rebrotes de melina (0,96 y 0,22 ind/noche red, respectivamente) que en los hábitats con cobertura forestal (0,19 y 0,03 ind/noche red, respectivamente), excluyendo al corredor ribereño.

Nuestros resultados coinciden con otras observaciones a través del Neotrópico, en que estas dos especies se capturan bastante más en zonas perturbadas que en el mismo bosque (Medellín *et al.* 2000; Estrada y Coates-Estrada 2001a; Faria 2006; Castro-Luna *et al.* 2007). En Panamá, *U. bilobatum* y *P. helleri* son mucho más comunes en islas que en el bosque continuo de tierra firme (Meyer y Kalko 2008), aunque en Guyana Francesa no lograron recolonizar islas formadas recientemente con presencia de bosque primario (Cosson *et al.* 1999). En la CSRN, estas especies eran más comunes en el corredor ribereño (1,13 y 0,34 ind/noche red, respectivamente) que en cualquier otro tipo de vegetación. Estrada y Coates-Estrada (2001b,c) encontraron que *U. bilobatum* y *P. helleri* utilizan las cercas vivas y corredores boscosos para desplazarse a través de un territorio fragmentado, como lo hacen 27 especies más. En la CSRN, aunque se han adaptado relativamente bien a la fragmentación de su hábitat, parece que *U. bilobatum* y *P. helleri* dependen de los corredores ribereños para protegerse, desplazarse y/o alimentarse. Lo mismo podría aplicar para otros frugívoros de dosel.



Figura 6. *Myotis albescens* (Foto: P. Bell-Doyon).



Figura 7. *Molossus sinaloe* (Foto: P. Bell-Doyon).

Dos especies dominaban el conteo en todos los tipos de vegetación: *A. jamaicensis* en los bosques naturales y *D. phaeotis* en los ambientes manejados por el humano. El filostómido más abundante en un hábitat definido es un buen indicador de perturbación (Medellín 2000). En la CSRN, cuando domina el pequeño frugívoro *D. phaeotis*, el sitio es muy perturbado, antrópico, y cuando es el frugívoro mediano *A. jamaicensis* el que predomina, significa menor grado de perturbación, un sitio boscoso. Un patrón parecido se observa en el bosque tropical seco mexicano (Avila-Cabadilla *et al.* 2012).

Los murciélagos insectívoros aéreos (Figs. 6, 7) y los de follaje son escasos en la CSRN. De los insectívoros de follaje capturamos cinco individuos y cuatro especies: *Micronycteris hirsuta*, *M. schmidtorum* (Fig. 8), *M. minuta* y *Lophostoma brasiliense*. Los insectívoros de follaje de la subfamilia Phyllostominae están generalmente asociados a bosques poco alterados (Medellín 2000; Estrada *et al.* 1993a; Faria 2006; Bobrowiec y Gribel 2010). El efecto de borde tiende a reducir la diversidad de murciélagos, más que todo en el caso de los insectívoros de follaje y los carnívoros (Fenton *et al.* 1992; Medellín *et al.* 2000; Estrada y Estrada-Coates 2001c; Meyer y Kalko 2008; Klingbeil y Willig 2009); sin embargo, según los resultados de Faria (2006), parece que algunas especies pueden explotar un borde con poco contraste (por ejemplo, entre bosque y plantación de cacao con sombra o entre bosque secundario y bosque primario) para aprovisionarse o como corredor de vuelo entre zonas de forrajeo y/o refugio. Nuestras capturas sugieren que, aunque la destrucción y alteración de los bosques es perjudicial para insectívoros de follaje, varias especies son lo bastante resilientes como para recolonizar y adaptarse en áreas que estuvieron completamente descubiertas de bosque 21 años atrás. Es importante destacar que Monte Alto está bastante cerca de bosques más viejos (Parque Nacional Barra Honda y Parque Nacional Diría) que han podido servir de base para la recolonización. La especie *Lophostoma brasiliense* fue capturada en el cultivo de guanábana madura. Se sabe que este murciélago frecuenta ambientes antrópicos (Medellín 2000; Laval y Rodríguez 2002). Aunque no capturamos muchos insectívoros de follaje, nuestros datos sugieren algún potencial de recolonización de fragmentos aislados por parte de algunas especies; sin embargo, seguramente hace falta mayor conectividad en la CSRN para lograr conservar poblaciones genéticamente viables a largo plazo y atraer más insectívoros de follaje.

El corredor ribereño fue un sitio con elevada riqueza y abundancia de murciélagos. Lo utilizan como vías para desplazarse en el bosque, más que todo, en un territorio fragmentado (Naiman *et al.* 1993; Estrada y Coates-Estrada 2001b,c; Avila-Cabadilla *et al.* 2012). En el bosque tropical seco mexicano, la abundancia local de murciélagos filostómidos presentó una relación positiva significativa con el porcentaje y la superficie promedio de bosque ribereño (Avila-Cabadilla *et al.* 2012).

Estos mismos autores han identificado la protección y restauración de los corredores ribereños como una prioridad para la conservación de la quiroptero fauna en áreas fragmentadas. Aunque la restauración de corredores riparios es un componente importante de la conservación en un territorio fragmentado, no puede ser la única medida a tomar, ya que extensiones amplias de bosque continuo son necesarias (McDonald 2003).

Movimientos estacionales

Los movimientos poblacionales de murciélagos de la familia Phyllostomidae en respuesta a cambios estacionales en la estructura vegetal y la fenología, constituyen un fenómeno posiblemente común y que ha sido poco estudiado (Klingbeil y Willig 2010). En la Península de Nicoya (1075 km²) existen más de cuatro zonas de vida según la clasificación de Holdridge. En la CSRN, hay bosques tropicales húmedos y premontanos muy húmedos. En la llanura de la cuenca baja del río Tempisque existen bosques húmedos basales y húmedos transicionales a seco en el Parque Nacional Barra Honda (PNBH). En las partes altas del Parque Nacional Diría y en la zona costera de la Reserva Absoluta Cabo Blanco seguramente se encuentran más zonas de vida. La composición vegetal y la fenología de estos sitios muy cercanos son muy diferentes.



Figura 8. *Micronycteris schmidtorum* (Foto: P. Bell-Doyon).

Entre septiembre y noviembre, cuando casi no se encontraba alimento para murciélagos frugívoros en la CSRN, había abundancia en la bajura: *Eugenia principium* (Myrtaceae), *Spondias mombin* y *Brosimum alicastrum*; además, tres de las especies zoócoras más comunes en Barra Honda estaban produciendo fruta (obs. pers.). Estos máximos de producción de frutos corresponden con la casi desaparición de los murciélagos frugívoros en la CSRN; sin embargo, Eduardo Artavia Durán, el encargado de investigación en el Parque Nacional Barra Honda, indicó que hay menos murciélagos frugívoros en el PNBH durante la temporada lluviosa que durante la temporada seca, patrón parecido a lo que hemos visto en la CSRN.

Por el contrario, Timm y McClearn (2007) afirman que en la Reserva Absoluta Cabo Blanco se capturan más murciélagos durante la temporada lluviosa que durante la temporada seca. En el Parque Nacional Palo Verde, 46 km hacia el norte en línea recta, los frugívoros más comunes presentan dos máximos de abundancia anuales, consistentes con los máximos de floración y fructificación locales, uno entre enero y marzo, y otro en julio y septiembre (Stoner 2001; Stoner y Timm 2004; Stoner 2005). Parece que los murciélagos frugívoros de la Península de Nicoya se mueven estacionalmente siguiendo los cambios en la disponibilidad de alimento. Fenómenos parecidos fueron observados en bosques brasileños (Klingbeil y Willig 2010; Falcao *et al.* 2014), en el Parque Nacional Santa Rosa (Fleming 1988), en la región de Monteverde (Laval y Timm 2000) y en el bosque seco mexicano (Stoner 2005). Los estenodermátinos se van gradualmente de la CSRN entre julio y noviembre, pero hace falta investigación para saber a dónde van y cuándo vuelven.

Es interesante notar que entre junio y julio de 2013, en el PNBH, una sequía (no relacionada a El Niño: <http://ggweather.com/enso/oni.htm>) provocó el abortamiento de cosechas enteras del Jobo, *Spondias mombin* (Bell-Doyon 2013, no publicado), fuente de alimento para varios murciélagos frugívoros comunes en la zona (Fleming 1988; Ortega y Castro-Arellano 2001; Kwiecinski 2006; Artavia Durán y Cubero Vázquez, no publicado). Las sequías provocadas por el fenómeno meteorológico El Niño podrían ser agravadas a futuro debido al cambio en el clima (Cai *et al.* 2013).

En Costa Rica, la mayoría de los murciélagos se reproducen entre mayo y julio (Laval y Rodríguez 2002). Más de 50% de los frugívoros capturados en la CSRN entre mayo y agosto eran sexualmente activos. Puede ser que la abundancia temporal de frutos disminuye el costo energético de la reproducción. Más frutos significa menos movimientos necesarios para las hembras embarazadas y amamantando y, sólo por eso, sería ventajoso para ellas hacer el viaje hacia la CSRN. Los machos tendrían que seguirlas, pero también se aprovechan de la abundancia de frutos.

Movimientos temporales con relación a la estructura vegetal y fenología han sido muy poco estudiados para los filostómidos. Para nuestro conocimiento, existe un solo estudio reciente con resultados muy interesantes (Klingbeil y Willig 2010). En el noreste de Perú, las especies de frugívoros preferían espacios abiertos y bosques secundarios jóvenes durante la temporada seca, pero seleccionaban zonas con fragmentos cercanos de bosque maduro durante la temporada lluviosa (Klingbeil y Willig 2010). Este cambio de ambiente puede reflejar cambios en la abundancia local de frutos y la fenología de los árboles. Seguramente, es uno de los temas que sería importante estudiar en detalles a futuro en la Península de Nicoya.

Conclusiones

La mayoría de los estudios mencionados incluye algún tipo de bosque inalterado. Nuestros resultados ofrecen una perspectiva optimista sobre el futuro de la conservación de la biodiversidad en la Península de Nicoya y en otras partes del Neotrópico, donde ya no existen bosques "primarios". Seguramente, hacen falta extensiones grandes y continuas de bosque; sin embargo, nuestros resultados sugieren que un territorio fragmentado bien manejado, puede llegar a sostener un ensamblaje de murciélagos relativamente diverso. Los bosques secundarios son los bosques del futuro. Su valor para la conservación de la biodiversidad, del paisaje, del recurso agua y de los suelos es inestimable (Chazdon 2014). Argumentamos que los bosques secundarios deben ser considerados al mismo nivel que los pocos bosques primarios que quedan en Mesoamérica para la conservación de la biodiversidad.

Agradecimientos

A Emel Rodríguez y la Reserva Agroecológica El Toledo por habernos permitido recolectar nuestros datos. A Miguel Méndez por su conocimiento y ayuda en la identificación de plantas. A Roberto Zuñiga por facilitarnos los documentos y permisos de investigación. Al Parque Nacional Barra Honda por brindar albergue durante la redacción del informe final. Al amigo y colega Oscar Mario Cubero Vázquez por su conocimiento, sus reflexiones y preciosos consejos. Al amigo y colega Eduardo Artavia Durán por su conocimiento y por haberme brindado la oportunidad de estudiar a los increíbles bosques costarricenses. Tuanis.

Referencias

Albrecht, L., Meyer, F.J. y Kalko, K.V. 2007. Differential mobility in two small phyllostomid bats, *Artibeus watsoni* and *Micronycteris microtis*, in a fragmented Neotropical landscape. *Acta Theriologica* 52(2):141-149.

- Álvarez, J., Willig, R.J., Jones, J.K. y Webster, W.D. 1991. *Glossophaga soricina*. Mammalian Species 379:1-7.
- Avila-Cabadilla, L.D., Sánchez-Azofeifa, G.A., Stoner, K.E., Alvarez-Anorve, M.Y., Quesada, M. y Portillo-Quintero, C.A., 2012. Local and landscape factors determining occurrence of phyllostomid bats in tropical secondary forests. PLoS ONE 7(4):e35228.
- Bell-Doyon, P. 2013. Proyecto de estudio fenológico del *Sterculia apetala*, *Albizia niopoides*, *Brosimum alicastrum* y *Spondias mombin* en el Parque Nacional Barra Honda. Parte II: Consumación de frutas y dispersión de semillas; *Brosimum alicastrum* y *Spondias mombin*. No publicado.
- Bobrowiec, P.E.D. y Griebel, R., 2010. Effects of different secondary vegetation types on bat community composition in Central Amazonia, Brazil. Animal Conservation 13:204-216.
- Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M., van Rensch, P., Collins, M., Vecchi, G., Timmermann, A., Santoso, A., McPhaden, M.J., Wu, L., England, M.H., Wang, G., Guilyardi, E. y Jin, F.F. 2014. Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. Nature Climate Change 4: 111-116.
- Castro-Luna, A.A., Sosa, V.J. y Castillo-Campos, G. 2007. Bat diversity and abundance associated with the degree of secondary succession in a tropical forest mosaic in south eastern Mexico. Animal Conservation 10:219-228
- Charles-Dominique, P., Brosset, A., Cockle, A., Cosson, J.F. y Masson, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. Canadian Journal of Zoology. 74:1974-1982.
- Chazdon, R.L. 2014. Second Growth: the promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation. The University of Chicago Press. Chicago, EUA.
- Clarke, F.M., Pio, D.V. y Racey, P.A. 2005. A comparison of logging systems and bat diversity in the Neotropics. Conservation Biology 19(4):1194-1204.
- Cosson, J.F., Pons, J.M. y Masson, D. 1999. Effect of habitat fragmentation on the frugivorous and nectarivorous bat communities in a Neotropical primary rainforest; Journal of Tropical Ecology 15:515-534.
- Dumont, E.R. 2006. Bats and fruits: an ecomorphological approach. Pp. 398-429 (Capítulo 9). En: Bat Ecology (Kunz, T.H. y Fenton, M.B.) The University of Chicago Press. Chicago, EUA.
- Estrada, A., Coates-Estrada, R. y Meritt, D. 1993a. Bat species richness and abundance in tropical rainforest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. Ecography 16(4):309-318.
- Estrada, A., Coates-Estrada, R., Meritt, D., Montiel, S. y Curiel, D. 1993b. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. Vegetatio 107(1):245-257.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2001a. Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, México. Biological Conservation 103:237-245.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2001b. Bat species richness in live fences and in corridors of residual rainforest vegetation at Los Tuxtlas, México. Ecography 24:94-102.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 2001c. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. Journal of Tropical Ecology 17:627-646.
- Falcao, L.A.D., Espirito-Santo, M.M., Leite, L.O., Souza Lima, R.N., Lima Garro, N.S., Avila-Cabadilla, L.D. y Stoner, K.E. 2014. Spatiotemporal variation in phyllostomid bat assemblages over a successional gradient in a tropical dry forest in southeastern Brazil; Journal of Tropical Ecology 30:123-132.
- Faria, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. Journal of Tropical Ecology 22:531-542.
- Fenton, M.B., Acharya, L., Audet, D., Hickey, M.B.C, Merriman, C., Obrist, M.K., Syme, D.M. y Adkins, B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica 24(3):440-446.
- Fleming, T.H. 1988. The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions. The University of Chicago Press. Chicago, EUA.
- Galindo-González, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia y regeneración del bosque tropical. Acta Zoologica Mexicana 73:57-74.
- Gannon, M.R., Willig, M.R. y Jones, J.K. 1989. *Sturnira lillium*. Mammalian Species 333:1-5
- Heithaus, E.R. y Fleming, T.H. 1978. Foraging movements of a frugivorous bat, *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae). Ecological Monographs 48(2):127-143.
- Helversen, O.V. y Winter, Y. 2006. Glossophagine bats and their flowers: costs and benefits for plants and pollinators. Pp 346-397 (Capítulo 8). En: Bat Ecology (Kunz, T.H. y Fenton, M.R.). The University of Chicago Press. Chicago, EUA.
- Howell, D.J. y Burch, D. 1974. Food habits of some Costa Rican bats. Revista Biología Tropical 21(2):281-294.
- Jones, G. y Rydell, J. 2003. Attack and defense: interactions between echolocating bats and their insect prey. Pp. 301-345 (Capítulo 7). En: Bat Ecology (Kunz, T.H. y Fenton, M.B.). The University of Chicago Press. Chicago, EUA.
- Klingbeil, B.T. y Willig, M.R. 2009. Guild-specific responses of bats to landscape composition and configuration in fragmented Amazonian rainforest. Journal of Applied Ecology 46:203-213.

- Klingbeil, B.T. y Willig, M.R. 2010. Seasonal differences in population, ensemble and community levels responses of bats to landscape structure in Amazonia. *Oikos* 119:1654-1664.
- Kwiecinski, G.C. 2006. *Phyllostomus discolor*. Mammalian Species 801:1-11.
- Laval, R.K. y Rodríguez, B.H. 2002. Murciélagos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). CR.
- Lopez, C. y Vaughan, J.E. 2004. Observations on the role of frugivorous bats as seed dispersers in Costa Rican secondary humid forests. *Acta Chiropterologica* 6(1):111-119.
- Laval, R.K. y Timm, R.M. 2000. Mammals. Pp 223-244. En: Monteverde: ecology and conservation of a tropical cloud forest (Nadkarni, N.M. y Wheelwright, N.T.). Oxford University Press. New York, EUA.
- Marinho-Filho, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 7(1):59-67.
- MacDonald, M.A. 2003. The role of corridors in biodiversity conservation in production forest landscapes: a literature review. *Tasforests* 14:41-52.
- Medellín, R.A., Equihua, M. y Amin, M.A. 2000. Bat diversity and abundance as an indicator of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology* 14(6):1666-1675.
- Mello, M.A.R., Kalko, E.K.V. y Silva, W.R. 2013. Effects of moonlight on the capturability of frugivorous phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) at different time scales. *Zoologia* 30(4):397-402.
- Meyer, C.F.J. y Kalko, E.K.V. 2008b. Assemblage-level responses of phyllostomid bats to tropical forest fragmentation: land-bridge islands as a model system; *Journal of Biogeography* 35:1711-1726.
- Méndez García, M. 2013. Inventarios biológicos, zona protectora Monte Alto. No publicado.
- Morrison, D.W. 1978. Influence of the habitat on the foraging distance of the fruit bat *Artibeus jamaicensis*. *Journal of Mammalogy* 59(3):622-624.
- Naiman, R.J., Decamps, H. y Pollock, M. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* 3(2):209-212.
- Ortega, J. y Castro-Arellano, I. 2001. *Artibeus jamaicensis*. Mammalian Species 662:1-9.
- Smith, P. 2009. *Phyllostomus hastatus*. Handbook of mammals of Paraguay. PAR.
- Stoner, K.E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. *Canadian Journal of Zoology* 79:1626-1633.
- Stoner, K.E. 2005. Phyllostomid bat community structure and abundance in two contrasting tropical dry forests. *Biotropica* 37(4):591-599.
- Stoner, K.E. y Timm, R.M. 2004. Tropical dry forest mammals of Palo Verde: ecology and conservation in a changing landscape. Pp 48-66 (Capítulo 5) En: Biodiversity conservation in Costa Rica, Learning the lessons in a seasonal dry forest (Frankie, G.W., Mata, A., y Vinson, S.B.). University of California Press. California, EUA.
- Timm, R.M., Laval, R.K. y Rodríguez, B.H. 1999. Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica. *Brenesia* 52:1-32.
- Timm, R.M. y McClearn, D.K. 2007. La fauna de murciélagos en la reserva natural absoluta Cabo Blanco (Costa Rica) y sus implicaciones en la conservación de la quiroptérfona. Pp. 303-352. En: The Quintessential Naturalist: honoring the Life and Legacy of Oliver P. Pearson (Kelt, D. A., Lessa, E.P., Salazar-Bravo, J. y Patton, J.S.). University of California Publications in Zoology. California, EUA.
- Whitlock, M.C y Schluter, I.D. 2015. The analysis of biological data. Segunda edición. W.H. Freeman and Company. New York, EUA.
- Williams, S.I. y Genoways, H.H. 2007. Subfamily Phyllostominae. Pp 255-299. En: Mammals of South America. Mammalogy Papers: University of Nebraska State Museum. Nebraska, EUA.



Diversidad de murciélagos de la Reserva Natural Vaquerías (Universidad Nacional de Córdoba), Córdoba, Argentina

Sabrina Villalba^{1,2}, María Lourdes Boero^{1,2,3}, María Verónica Damino^{1,2} y Ailin Aguirre Varela¹

¹Fundación Programa de Conservación de Murciélagos de Argentina (PCMA); ²Programa de Investigaciones de Biodiversidad Argentina (PIDBA), CONICET y Universidad Nacional de Tucumán; ³Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), CONICET y Universidad Nacional de Córdoba.

Correo electrónico: sabrina.villalba.unc@gmail.com

Resumen

Se estudiaron los murciélagos de la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina. Se confirma la presencia de seis especies reportadas previamente para el área, a través de un muestreo representativo. De manera indirecta se obtuvieron registros adicionales. La abundancia relativa fue mayor en el bosque predemontano que en los pastizales. Se propone que la complementación de métodos incrementará la riqueza de especies en la reserva. Es posible que la Reserva represente un relicto de vegetación para varias de las especies en la región, por lo que se recomiendan más estudios.

Palabras clave: abundancia; bosque pedemontano; pastizales; riqueza.

Introducción

Las Sierras de la provincia de Córdoba (Argentina) presentan una gran variedad de condiciones ecológicas relacionadas con su relieve, microclima, vegetación, entre otras, que influyen sobre la diversidad de la fauna silvestre (Bucher y Abalos 1979). Particularmente, las Sierras Chicas, presentan un paisaje en mosaico, donde fragmentos de bosque nativo se intercalan con otros dedicados a actividades

humanas variadas, entre las que se destacan el turismo, la agricultura, la ganadería extensiva y la minería (Gavier 2002). La Reserva Natural Vaquerías representa una de las escasas zonas protegidas a nivel nacional dentro del distrito de Bosque Chaqueño Serrano, actualmente en retroceso debido al cambio del uso de la tierra con importantes impactos ambientales (Kufner 2010).

La reserva es un área esencial para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos (Atala *et al.* 2006), tales como la provisión de agua a través de sus cuencas, la regulación del clima, la conservación de la diversidad local, entre muchos otros (FAO 2016). En este sentido, es fundamental contar con información de base acerca de la diversidad que la misma alberga (Perovic *et al.* 2008), particularmente en este caso, de las especies de murciélagos, fundamentales para el mantenimiento de los ecosistemas y el bienestar del humano, debido a que proveen importantes servicios ecosistémicos al dispersar semillas, polinizar flores, controlar poblaciones de insectos plaga potenciales, entre otros (Kunz *et al.* 2011). El control biológico de insectos plaga es el que cobra importancia en la provincia de Córdoba ya que, de las 15 especies registradas, 14 se alimenta exclusivamente de insectos. Además, la mayor riqueza de murciélagos de la provincia se encuentra en la región del Bosque Chaqueño Serrano (Castilla *et al.* 2013).

Como parte de un estudio de base sobre la diversidad de la reserva, se plantearon como objetivos: conocer las especies de murciélagos presentes en la Reserva y determinar su abundancia relativa.

Materiales y métodos

La reserva, perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), está ubicada en el faldeo occidental de las Sierras Chicas, entre los 64°26'O y 31°06'S. Ocupa cerca de 400 ha de la cuenca del Arroyo Vaquerías, extendiéndose desde el periurbano de Valle Hermoso (900 m de elevación) hasta el ejido de la localidad de Salsipuedes (1250 m), departamento de Punilla, provincia de Córdoba, Argentina (Fig. 1).

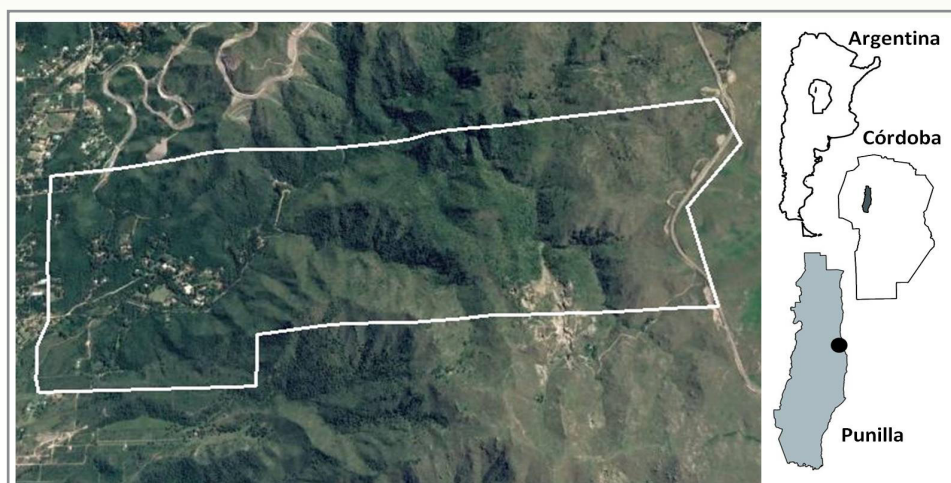


Figura 1. Reserva Natural Vaquerías: límite y ubicación en el departamento de Punilla, Córdoba, Argentina.

El estudio de campo se llevó a cabo durante los meses de enero y febrero 2016. Durante los relevamientos se recorrieron todos los ambientes de la Reserva, en busca de potenciales refugios (cuevas, grietas en las rocas, huecos en árboles, alcantarillas, construcciones humanas). A su vez, se identificaron sitios para realizar las capturas (ingreso de refugios y áreas periféricas abiertas) teniendo en cuenta las características topográficas y fisonómicas del terreno. Por último, se realizaron entrevistas a los pobladores de la Reserva, de la estancia “Casa Serrana” (colindante con la reserva) y del Complejo Turístico Vaquerías (dentro de la reserva), sobre la presencia de murciélagos y particularmente sobre los rastros característicos del murciélago vampiro común *Desmodus rotundus* (heces y lesiones de mordidas en los animales domésticos).

Los muestreos se realizaron en dos zonas diferenciadas de la Reserva: el bosque pedemontano (entre los 850 y 900 m), incluido el Arroyo Vaquerías y el Complejo Turístico Vaquerías, y el pastizal de altura (entre los 850 y 1280 m), en el límite norte y sur de la Reserva (Fig. 2). Las capturas se realizaron de forma manual en los refugios y con redes de niebla. Las redes se colocaron en sitios preestablecidos y se revisaron por intervalos de media hora, a partir de su apertura, permanecieron abiertas desde la puesta del sol durante tres a cinco horas, durante nueve noches, según el grado de actividad observada y las condiciones climáticas. La sistemática de las especies siguió a Barquez y Díaz (2009). De cada ejemplar capturado se registró la información morfométrica convencional como sexo, condición reproductiva y edad, de acuerdo al protocolo estándar (Díaz *et al.* 1998; Hutson y Racey 2004). Para identificar las recapturas, se realizaron marcajes temporales mediante un pequeño corte de pelo en el dorso de cada individuo capturado.

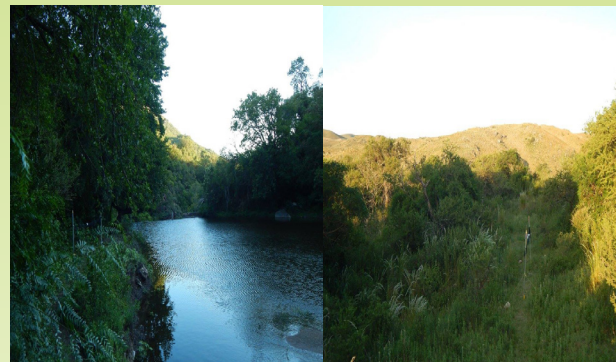


Figura 2. Izquierda: red colocada en paralelo al Arroyo Vaquerías, en bosque pedemontano (Foto: S. Villalba). Derecha: límite norte de la Reserva, en pastizal de altura (Foto: S. Villalba).

Se determinó la abundancia relativa de las especies teniendo en cuenta los siguientes criterios: muy abundante, entre > 70 y 100% de los registros; abundante, entre > 40 y 70% de los registros; común, entre > 10 y 40% de los registros; ocasional, entre 1 y 10 % de los registros. Por último, para evaluar si el esfuerzo de muestreo fue óptimo ($n = 9$ días), se elaboró una curva de acumulación de especies por medio de 100 aleatorizaciones y se realizaron estimaciones de la riqueza esperada con base en el estimador Chao 1, utilizando el software EstimateS v. 9.10 (Colwell 2013). Con base en los valores de riqueza observada y estimada, asumiendo esta última como el 100%, determinamos el porcentaje de representatividad de las especies registradas durante la fase de campo.

Resultados

Se registraron 33 ejemplares de murciélagos, 19 fueron capturados, procesados y posteriormente liberados, 13 se observaron en sus refugios y un ejemplar fue identificado mediante fotografías.

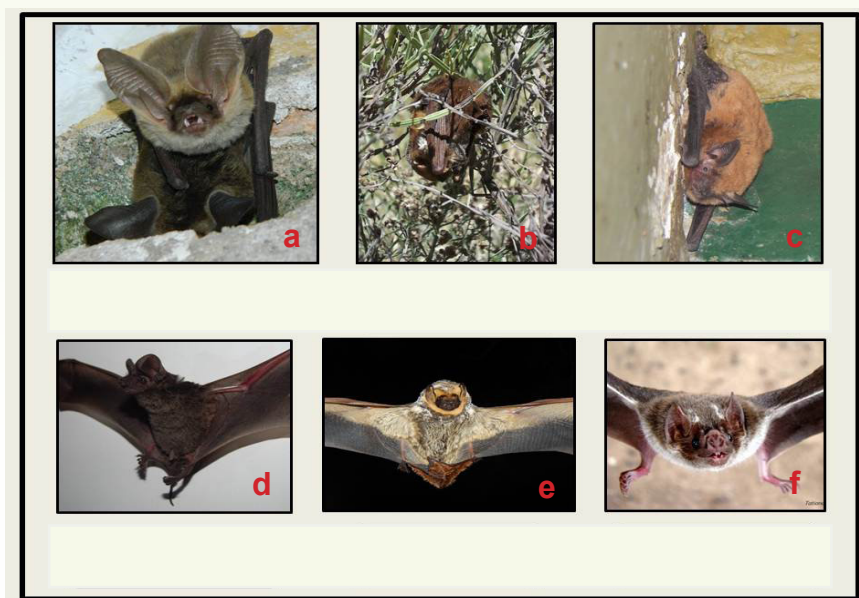


Figura 3. Especies confirmadas en la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina. a= *Histiotus montanus* (Foto: L. Boero); b= *Lasiurus blosevillii* (Foto: J. Pollice); c= *Myotis dinellii* (Foto: S. Villalba); d= *Tadarida brasiliensis* (Foto: S. Villalba); e= *Lasiurus cinereus* (Foto: S. Villalba); f= *Desmodus rotundus* (Foto: T. Sánchez).

Las especies identificadas fueron (Fig. 3): *Histiotus montanus*, *Myotis dinellii*, *Lasiurus cinereus* (Vespertilionidae) y *Tadarida brasiliensis* (Molossidae). De manera indirecta, se confirmó la presencia de *Desmodus rotundus* (Phyllostomidae) y *Lasiurus blossevillii* (Vespertilionidae). La especie *D. rotundus* se confirmó a través de las entrevistas realizadas a los pobladores, quienes afirmaron reconocer las lesiones características de este murciélago hematófago en su ganado, mientras que *L. blossevillii* se registró mediante fotografías tomadas por la Bióloga Julieta Pollice, de un ejemplar encontrado en el mes de noviembre de 2016, en la zona de pastizal.

En el bosque pedemontano se identificaron individuos de *T. brasiliensis* (12 ejemplares), *H. montanus* (11) y *M. dinellii* (4). En la zona de pastizal las capturas disminuyeron registrándose ejemplares de *H. montanus* (3), *T. brasiliensis* (1) y *L. cinereus* (1). La especie *D. rotundus* fue mencionada para ambas zonas.

A partir de las entrevistas realizadas, tanto en el bosque pedemontano como en el pastizal, se encontraron construcciones humanas utilizadas por algunas especies como refugios, para descanso y/o interacción durante su horario de alimentación. Éstos son dos refugios utilizados por *T. brasiliensis*, uno en el bosque pedemontano y otro en el pastizal, dos refugios de *H. montanus* en el bosque pedemontano y uno en el pastizal, y por último un refugio utilizado por *M. dinellii* en el bosque pedemontano.

En cuanto a la abundancia, *H. montanus* fue la especie más registrada, seguida por *T. brasiliensis*, *M. dinellii*, *L. cinereus* y *L. blossevillii* (Fig. 4). La representatividad del muestreo, considerando solo las especies registradas en campo durante los meses de enero y febrero, fue de 100% con base en el estimador utilizado (Fig. 5).

Discusión

De las nueve especies de murciélagos registradas para el Departamento de Punilla (Barquez et al. 1999; Castilla et al. 2013), se confirma la presencia de seis para la Reserva Natural Vaquerías. De acuerdo a los estimadores utilizados, y considerando solo las cuatro especies registradas de manera directa, el muestreo fue representativo; sin embargo, sabemos que la diversidad es mayor si consideramos los registros indirectos de *D. rotundus* y *L. blossevillii*. Además, es posible que algunas de las especies no registradas en este estudio, pero presentes en el Departamento de Punilla, se encuentren en la reserva. La falta de dichos registros se podría deber a que, por un lado muchas especies que utilizan refugios naturales son más difíciles de encontrar por el tipo de vegetación de la zona, y por otro las redes de niebla son un limitante para los murciélagos insectívoros, ya que vuelan a gran altura, como algunos molósidos o tiene vuelos muy maniobrables y no son capturados en las redes como algunos vespertilionidos (e.g. *Myotis*) (Aguirre 2007).

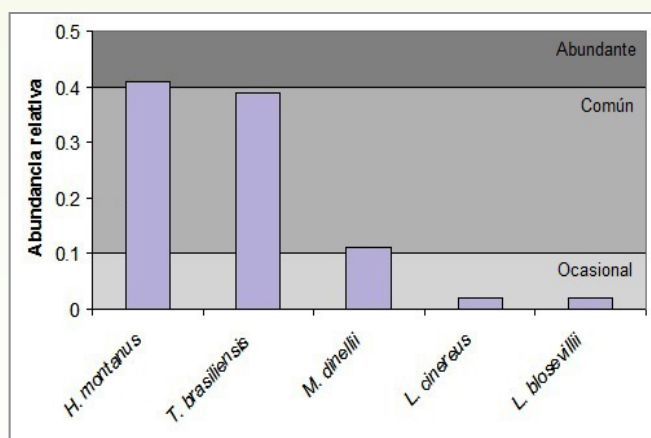


Figura 4. Abundancia relativa de las especies registradas en la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina.

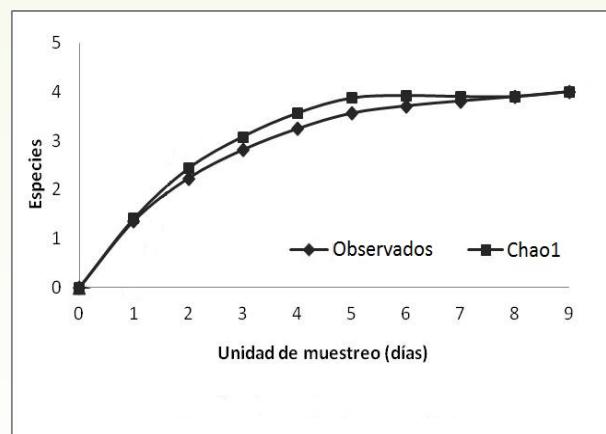


Figura 5. Curva de acumulación de las especies registradas en la Reserva Natural Vaquerías, Córdoba, Argentina.

En cuanto a las capturas por zonas, en el bosque pedemontano fueron cinco veces mayor con respecto al pastizal, lo cual podría relacionarse con la mayor complejidad estructural del paisaje del primero con respecto al segundo (Kufner 2010).

Con el presente estudio se aporta información necesaria en el conocimiento de la diversidad de la Reserva, que es de vital importancia para la elaboración del plan de manejo de la misma (Kufner 2010; Perovic *et al.* 2008). Es probable que la reserva actúe como un relicto para muchas de las especies que habitan las Sierras de Córdoba, ambiente con mayor diversidad de murciélagos para la provincia, especialmente para aquellas que tienen requerimientos de hábitat más estrictos, ya que se refugian en árboles o están asociadas a la estructura boscosa (Castilla *et al.* 2013). Por los motivos antes mencionados, es fundamental continuar estos estudios para conocer en mayor profundidad la diversidad de las especies, el uso de los refugios y de los distintos ambientes de la reserva.

Referencias

- Atala, D., Schneider, C., Baudo, F., Fernández, F., Rufini, S., Juncos, R. y Ruiz de los Llanos, E. 2006. Informe preliminar de valoración del impacto del incendio en Sierras Chicas de Septiembre de 2006. Agencia Córdoba Ambiente S.E. Córdoba, ARG.
- Barquez, R.M., Mares, M.A. y Braun, J.K. 1999. The Bats of Argentina. Special Publications, Museum of Texas Tech University 42:1-275.
- Barquez, R.M. y Díaz, M.M. 2009. Los murciélagos de Argentina, clave de identificación. Programa de Conservación de Murciélagos de Argentina (PCMA), Publicación Especial N° 1, Ediciones Magna. ARG.
- Bucher, E. y Abalos, J. 1979. Fauna. Pp 279- 368. En: Geografía física de Córdoba (Vázquez, J., Miatello, R. y Roqué, M., eds.). Editorial Boldt. Buenos Aires, ARG.
- Castilla, C., Torres, R. y Díaz, M.M. 2013. Murciélagos de la Provincia de Córdoba, Argentina: riqueza y distribución. *Mastozoología Neotropical* 20 (2):243-254.
- Colwell, R.K. 2013. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide), v. 9.10. <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>
- Díaz, M.M., Flores, D.A. y Barquez, R.M. 1998. Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. Publicaciones especiales PIDBA. Tucumán, ARG.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. Servicios ecosistémicos y diversidad. <<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>>
- Kunz, T.H., Braun de Torrez, T, Bauer, D, Lobova, T. y Fleming, T.H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223:1-38.
- Gavier, G. 2002. Deforestación y fragmentación del bosque en las Sierras Chicas de Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría. Centro de Zoología Aplicada. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, ARG.
- Gutiérrez, M. 1996. Quirópteros de la provincia de Córdoba (Argentina). Pp. 339-349. En: Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Fauna. Vol. I. (Di Tada, I.E. y Bucher, E.H., eds.). Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, ARG.
- Hutson, A.M. y Racey, P.A. 2004. Examining bats. Pp. 49-55. En: The bat workers' manual (Mitchell-Jones, A.J. y McLeish, A.P., eds.). Joint Nature Conservation Committee. UK.
- Kufner, M.B. 2010. Reserva Natural de Vaquerías. Plan Maestro de Manejo. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, ARG.
- Perovic, P., Trucco, C., Tálamo, A., Quiroga, V., Ramallo, D., Lacci, A., Baungardner A. y Mohr, F. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, ARG.
- Selaya S., A.P. 2007. Contribución 2. La importancia de estudios de ecomorfología en la investigación y conservación de murciélagos Pp: 11-23. En: Historia Natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia (Aguirre, L.F., ed.). Fundación Simón I. Patiño. BO.



EDUCANDO PARA CONSERVAR

¡Reconociendo y valorando la importancia de conservar los murciélagos!

Gandhy Portugal Zeguarra, Giuliette Ticono Laqui y Giovanni Aragón Alvarado

Programa de Conservación de Murciélagos del Perú (PCMP)

Correo electrónico: Gandalpz182@gmail.com

Con el compromiso adquirido en pos de conservar los murciélagos, en el Programa de Conservación de Murciélagos del Perú (PCMP) nos encontramos entusiasmados en lograr que nuestras inquietudes, conocimientos y aspiraciones sean impartidas y compartidas con estudiantes de los niveles de educación primaria y secundaria. Con tal propósito es que hemos realizado una serie de actividades de educación ambiental durante el año 2015 y 2016, dando continuidad a algunas actividades de años anteriores.

La región Tacna, al sur del Perú, ubicada en la frontera con Chile, presenta características peculiares de aridez propias de desierto costero, así como escasa cobertura vegetal altoandina, con una variedad de zonas de vida. La limitada investigación se traduce en desconocimiento de la población sobre el valor de los recursos naturales. Es allí que el PCMP en Tacna adquiere relevancia al planificar una serie de actividades para llevar a los jóvenes y niños el mensaje de la historia natural y ecología de los murciélagos, que brindan extraordinarios servicios ecosistémicos.

De manera similar a lo que sucede en otros lugares del Perú, Latinoamérica y el mundo, la falta de empatía por parte de la población hacia los murciélagos es generada por mitos, leyendas, historias mal contadas, etc., los cuales han ido creando arraigados paradigmas populares y que son retos que nos interesa superar. Junto a la “mala fama” asignada, se presenta la situación de la creencia popular que la sangre y órganos de los murciélagos poseen propiedades curativas, lo que ha llevado a su captura y comercialización para realizar ritos o ceremonias.

En nuestra intención de comunicar y socializar los beneficios que brindan los murciélagos a la humanidad, establecimos puentes de interacción y coordinación con las autoridades de los centros educativos que nos motivaron por su ubicación, receptividad e interés en insertar nuestra propuesta dentro de sus programas educativos. Llevamos a sus aulas una serie de actividades dentro del marco de Educación Ambiental acerca de la conservación de los murciélagos. Cabe señalar que no solo aceptaron nuestra propuesta, sino que se comprometieron en nuestras actividades programadas, ofreciéndonos todas las facilidades necesarias. Las actividades se centraron en el valle de Sama, lugar en donde se ubican los centros educativos escogidos para nuestro propósito. Este es un hermoso valle al norte de la ciudad de Tacna, cuyas principales actividades son agropecuarias y agrícolas, como crianza de ganado vacuno y ovino y principalmente cultivos de cebolla, alfalfa, maíz, ají, olivo y quinua (GRT 2014). Este valle forma parte del desierto costero, en el cual se han reportado especies de murciélagos como *Platalina genovensium*, *Myotis atacamensis*, *Histiotus montanus* en la localidad de Quebrada de Burros y *Desmodus rotundus* restringida a la zona intermareal cercana al puerto Morro Sama (Aragón y Aguirre 2014).



Taller de educación ambiental en el instituciones educativas en el Valle de Sama (Fotos: Archivo PCMP).



Clausura del taller con las instituciones educativas en el valle de Sama (Fotos: Archivo PCMP).

Los Centros Educativos participantes fueron José Joaquín Inclán, Bartolomé Julio Rospigliosi del distrito Inclán y Carolina Freyre Arias del distrito de Sama. La población estudiantil estuvo constituida por 71 estudiantes del quinto y sexto año del nivel primario cuyas edades estuvieron comprendidas entre 9 y 11 años. Cabe resaltar que de Bartolomé Julio Rospigliosi participaron los niños de todos los niveles, con un total de 30 estudiantes.

Nuestras actividades con los niños consistieron en: 1) realizar un test a los estudiantes del quinto y sexto año con preguntas de acuerdo a su edad, lo cual permitió conocer su percepción acerca de los murciélagos; 2) un tiempo después se realizó una charla motivadora e informativa, con ayuda de proyección multimedia, con temas relacionados a la diversidad, amenazas, recursos alimenticios, refugios, servicios ambientales de los murciélagos, haciendo hincapié en las especies reportadas para la región de Tacna, así como especies incluidas en categorías de conservación como *P. genovensium* y *Amorphochilus schnablii*; 3) después de la charla, se evaluó su aprendizaje mediante preguntas abiertas y directas promoviendo su participación y premiando sus respuestas a manera de estímulo; 4) luego se les invitó a participar en actividades como plasmar lo aprendido en una hoja de papel, con relación al tema expuesto en la charla, generar pequeños modelos de murciélagos reciclando papel, una dinámica de juegos como el de la “polinización”, el caso de los murciélagos nectarívoros y las cactáceas, la actividad “¿Cómo come murciélago?”, representando lúdicamente las formas de alimentación de los murciélagos por el tipo de alimento y las características del rostro; 5) también se les hizo entrega del cuento “Lina”, un tema basado en la mascota oficial del PCMP, este material impreso de excelente presentación física fue

proporcionado para tal fin por el coordinador nacional del PCMP, y luego de agradecerles por su participación se les proporcionó a los estudiantes los “murciconos”, los cuales fueron elaborados por los miembros del PCMP de la ciudad de Tacna, conteniendo dulces, galletas y recuerdos, donados por los docentes de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna; 6) finalmente, se procedió a realizar el registro fotográfico, de forma especial a quienes deseaban posar en el “banner murcielaguero” con la imagen de un murciélago y el rostro de los voluntarios, actividades que fueron muy bien apreciadas por las autoridades, docentes y estudiantes de las instituciones educativas, siendo requeridas para repetir actividades similares en el próximo año escolar; 7) una vez concluidas todas las actividades, se realizó otra prueba para analizar el cambio de percepción de los estudiantes luego del taller.

Gracias a las actividades programadas y respuestas a las pruebas aplicadas antes y después de los talleres, se pudo determinar bajo tres preguntas diferentes que, antes de los talleres, un 55% de los niños consideraban que los murciélagos son peligrosos para los humanos, un 44% creían que todos los murciélagos se alimentan de sangre, y un 65% mencionaron que reaccionarían negativamente ante la presencia de un murciélago en sus casas. Después de los talleres se apreció un cambio importante en su percepción acerca de los murciélagos, ya que sólo un 6% los consideraban perjudiciales, mientras que el 94% reconoció la importancia de sus aportes a los seres humanos y la necesidad de conservarlos sin alterar su hábitat, dejando de lado creencias negativas y mitos acerca de estos extraordinarios animales.

Agradecimientos

Queremos mediante nuestro agradecimiento, reconocer a las direcciones, docentes y estudiantes de las Instituciones Educativas José Joaquín Inclán, Bartolomé Julio Rospigliosi y ICarolina Freyre Arias por habernos acogido y valorado nuestros talleres de Educación Ambiental. Asimismo, un agradecimiento por su colaboración a Lisseth Montes de Oca, Ruth Mamani, Thalia Carita, Karen Neyra, Fiorella Llaca, Sebastián Marmanillo, Paúl Mamani, Semaida Chique, Maryorie Quispe, Alejandra Medina, Lorena Vasquez, Yhuce Oliva, Kelly Copaja, Kenny Aruba, Juan Suaña, Elio Canqui, David Calizaya, Nélida Torres, Richard Ramires, Andrea Illanes, Giusepppy Calizaya, Marisel Flores, Mónica Aguirre y otros miembros más del PCMP en Tacna que estuvieron y aún siguen aportando con nuestros objetivos. Un agradecimiento especial a nuestros docentes de la Escuela Profesional de Biología – Microbiología.

Referencias

Aragón, A. y Aguirre, M. 2007. Conservación, distribución y densidad poblacional de *Platylina genovensium* (Thomas, 1928) en las Lomas del Morro Sama, distrito de Sama, Provincia de Tacna. Zonas Áridas 11:219-232.

Gobierno Regional de Tacna (GRT). 2014. Región Tacna: Estadística Agropecuaria 2013. Dirección Regional de Agricultura & Dirección de estadística Agraria. PER.

Divulgando para la conservación de los murciélagos en Matanzas, Cuba

Joel Monzón González^{1,2}

¹Fundación "Antonio Núñez Jiménez" de la Naturaleza y el Hombre (FUNAT); ²Programa de Conservación de los Murciélagos en Cuba (PCMCu).

Correo electrónico: cubabat@nauta.cu; yasser@delegaci.atenas.inf.cu

El 1ero. de Octubre se celebra el Día Latinoamericano de los Murciélagos. Con el propósito de aprovechar el marco de esta fecha y de divulgar sobre los resultados de investigaciones y otras acciones encaminadas a la conservación de los murciélagos y sus refugios, el equipo de trabajo del Proyecto CUBABAT, realizó la IV Exposición titulada "Conociendo para ayudar a los murciélagos cubanos", en la ciudad de Matanzas. El objetivo central de esta actividad es que las comunidades conozcan sobre la importancia que tienen los murciélagos, además de desmentir los mitos que existen alrededor de estos mamíferos alados.

El Proyecto CUBABAT pertenece a la Fundación "Antonio Núñez Jiménez" de la Naturaleza y el Hombre y tiene como líneas de trabajo la investigación, la conservación y la educación ambiental; con respecto a esta última, desde el pasado año viene realizando actividades de exposición en la que se muestra a la población imágenes de murciélagos, ejemplares en líquido, instrumentos de trabajo para la investigación, etc., también se realizan pequeñas charlas impartidas por estudiantes de círculos de interés y sociedades científicas relacionadas con los murciélagos. Se efectúan juegos didácticos con los niños y otras actividades lúdicas que incluyen a nuestra mascota "David: El murciélago de la ciudad", protagonizada por un niño que realiza carreras por todo el parque, deteniéndose cada tanto para brindar sus conocimientos sobre murciélagos a todas aquellas personas que encuentra a su paso.

Este evento ha tenido mucha aceptación por parte del público, pues cada vez son más las personas interesadas en saber sobre los murciélagos y las tareas que se realizan para su protección. Para el equipo de trabajo del Proyecto CUBABAT, resulta muy satisfactorio ver las grandes expectativas que generan actividades como esta en la población, sobre todo por el cambio de percepción de los participantes en relación a estos animales, por lo que consideramos que acciones de este tipo son de gran utilidad para favorecer la conservación de nuestros amigos, los murciélagos.

Agradecimientos

Servicio Estatal Forestal, Experiencia Animal Internacional, Centro de Servicios Ambientales de Matanzas (CSAM), Sociedad Espeleológica de Cuba (SEC), la Galería de Arte "Pedro Esquerré" de Matanzas y el Museo Farmacéutico "Triolet".





Charlas al público por parte de estudiantes y especialistas (Fotos: J. Monzón-CUBABAT).



A la izquierda niño representando a "David: el murciélago de la ciudad" y a la derecha un grupo de estudiantes observando un ejemplar preservado (Fotos: J. Monzón-CUBABAT).



A la izquierda un montaje con fotos e información sobre murciélagos y a la derecha niños jugando a "Capturando el murciélago" (Foto: J. Monzón-CUBABAT).

ESPECIE AMENAZADA

***Diphylla ecaudata* Spix, 1823**
"Murciélago Vampiro de Patas Peludas"

Estado de amenaza (UICN):
Preocupación Menor
(amenazada en algunos países)

Murciélago de tamaño corporal mediano, con el pelaje dorsal café grisáceo u oscuro y el pelaje ventral más claro. Externamente se parece al Murciélago Vampiro Común (*Desmodus rotundus*), pero se distingue por el pelaje abundante en las patas que llega hasta la base de las uñas, pulgares largos sin cojinetes, orejas cortas, anchas y redondeadas, incisivos superiores conspicuos y filosos, y ojos grandes.

Se refugia en cuevas, minas abandonadas y en ocasiones en oquedades en árboles. Es una especie solitaria que no se congrega en grupos grandes, aunque en su refugio puede estar asociada a otras especies de murciélagos. Se distribuye desde el sur de Texas hasta Perú y el sur de Brasil. Se ha reportado desde el nivel del mar hasta los 1400 m de elevación, en variedad de hábitats tropicales y subtropicales (e.g. bosque tropical, bosque mixto). Se considera común en su área de distribución, pero con abundancia local baja.

Es hematófago y se consideraba una especie especializada en el consumo de sangre de aves silvestres y domésticas, pero recientemente un hallazgo en Brasil menciona sangre de humanos. El resultado concreto de los investigadores fue que encontraron evidencia genética de consumo de sangre humana en la especie de murciélago hematófago que menos se esperaría que usara esta fuente de alimento; sin embargo, previo a la

técnica de detección utilizada no sabíamos con certeza si se alimentaba de otros mamíferos, no solo el humano. Dicho reporte es puntual y no puede extrapolarse a toda el área de distribución de la especie.

Este resultado evidencia, una vez más, las consecuencias de la indiscriminada reducción y fragmentación de hábitats naturales por factores antrópicos, la cual obliga a especies silvestres a cambiar de recursos, porque los que naturalmente usan ya no están disponibles, o porque recursos nuevos invaden su hábitat. En este caso en particular, poblaciones humanas han invadido las áreas habitadas por *Diphylla ecaudata*, las poblaciones de aves silvestres han disminuido y posiblemente los humanos han protegido sus granjas avícolas contra la presencia de esta especie de murciélago hematófago. Como consecuencia, algunos individuos, bajo presión por acceder a alimento, se han alimentado de sangre humana. Este comportamiento excepcional dejaría de ocurrir si nuevamente esta especie tuviera acceso a las fuentes silvestres de alimentación.

El gremio periodístico, de forma alarmista, descontextualizó los resultados, presentándolos como algo muy novedoso y generando una opinión adversa a una especie considerada amenazada en algunos países de la región.

Referencias

- Greenhall, A.M., Schmidt, U. y Joermann, G. 1984. *Diphylla ecaudata*. Mammalian Species 227:1-3.
- Ito, F., Bernard, E. y Torres, R.A. 2016. What is for dinner? First report of human blood in the diet of the hairy-legged vampire bat *Diphylla ecaudata*. Acta Chiropterologica 18(2):509-515.
- Reid, F.A. 2009. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. Oxford University Press. New York, EUA.



Diphylla ecaudata (Foto: D.J. Hernández).

TIPS INFORMATIVOS

Segundo Congreso Latinoamericano y del Caribe de Murciélagos (COLAM)

Fecha: 20 al 23 de noviembre de 2017

Lugar: San Salvador, El Salvador

Más información: <http://relcomlatinoamerica.net>

4to. Simposio Europeo de Investigación de Murciélagos

Fecha: 1-5 de agosto de 2017

Lugar: Donostia, País Vasco

Más información: <http://www.ebrs2017.eus/>

NOVEDADES

Fauna silvestre de la Ciudad de México

El crecimiento de la población y las altas concentraciones de habitantes pueden causar serios daños en los frágiles recursos ambientales y naturales de una ciudad; sin embargo, la preservación de sistemas de áreas con vegetación puede mejorar la calidad de vida al ofrecer servicios ecosistémicos. Son lugares hostiles para los animales, pero se ha encontrado que las locaciones urbanas pueden ofrecer condiciones idóneas que permite la sobrevivencia tanto de especies originarias del lugar como de especies exóticas.

La ecología urbana ha mostrado ser fundamental no sólo para el entendimiento de los sistemas urbanos desde una perspectiva ecológica, sino para la generación de información útil en la toma de decisiones y la aplicación de políticas de manejo y planeación urbana. El estudio de sistemas ecológicos en paisajes urbanizados se ha expandido en la última década; sin embargo, poco se ha hecho en países latinoamericanos. Buscamos comenzar estudios en esta disciplina en la Ciudad de México tomando a los vertebrados como grupo focal. En la biodiversidad de la ciudad se enlistan 21 especies de este grupo que son prioritarias para la conservación. Entre ellas dos especies de murciélago (*Leptonycteris nivalis* y *L. yerbabuenae*). Otras 30 especies de quirópteros habitan en la ciudad.

Queremos saber más de ellos y sus beneficios en la capital mexicana, difundir la importancia de su presencia y lograr aliados en su conservación y la de las áreas verdes urbanas y de los alrededores de la mancha urbana.

Lanzamos una campaña para recaudar fondos e iniciar estudios base que nos permitan continuar a mediano plazo con estudios tales como el monitoreo de poblaciones y calidad de hábitat, identificación de áreas prioritarias para la conservación, control de plagas y enfermedades, valoración de servicios ecosistémicos, restauración de hábitats y evaluación de cambio climático.

Si te interesa saber más del proyecto y sus integrantes, además de apoyarnos en la recaudación, visita el siguiente sitio web <https://investigga.com/projects/cdmx-fauna-silvestre-y-espacios-verdes/>

Por: Vianey Naranjo

VOLUNTARIADO

Chloé Guiraud, quiropteróloga francesa especializada en la identificación de murciélagos empleando bioacústica, ofrece colaborar como voluntaria en proyectos de investigación con murciélagos en Latinoamérica entre junio y noviembre de 2017. Correo electrónico de contacto: chloe.guiraud@hotmail.fr



PUBLICACIONES

Ayelen Lutz, M., Díaz M.M., Merino, M.L. y Jensen, R.F. 2016. Las especies del género *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) en el bajo delta del Paraná y la Pampa Ondulada, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 23(2):455-456.

Calderón-Capote, M.C., Morales-Martínez, D.M., Fernández-Rodríguez, C. y Rodríguez-Posada, M.E. 2016. First confirmed records of the rare Short-eared bat, *Cyttarops alecto* Thomas, 1913 (Chiroptera: Emballonuridae), from the Orinoco Llanos of Colombia. *CheckList* 12(5):1980.

Cardona, D.M., Castaño, J.H. y Botero, J.E. 2016. Distribución anidada de murciélagos en fragmentos de bosque premontano de la cuenca media del río Cauca, Colombia. *Mastozoología Neotropical* 23(2):371-387.

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.

Cleary, K.A., Waits, L.P. y Finegan, B. 2016. Agricultural intensification alters bat assemblage composition and abundance in a dynamic Neotropical landscape. *Biotropica* 48(5):667-676.

Cordero-Schmidt, E., Medeiros-Guimarães, M., Vargas-Mena, J.C., Carvalho, B., Lopes Ferreira, R., Rodríguez-Herrera, B. y Venticquie E.M. 2016. Are leaves a good option in Caatinga's menu? First record of folivory in *Artibeus planirostris* (Phyllostomidae) in the semiarid forest, Brazil. *Acta Chiropterologica* 18(2):489-497.

Correa Alcantara, D.M., Silveira Souza, C., Gracioli, G. y Shigueo Nihei, S. 2016. New records of tree roosts of *Noctilio albiventris* from the Pantanal, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 51(3):235-238.

Cuadrado-Ríos, S. y Mantilla-Meluk, H. 2016. Timing the evolutionary history of tent-making bats, genus *Uroderma* (Phyllostomidae): A biogeographic context. *Mammalian Biology* 81(6):579-586.

da Rocha, P., Brandão, Garbino, G.S.T., Cunha, I.N. y Aires, C.C. 2016. First record of Salvin's Big-eyed bat *Chiroderma salvini* Dobson, 1878 for Brazil. *Mammalia* 80(5):573-578.

González-Terrazas, T.P., Viquez, L.R., Ibarra-Macías, A., Ruiz, A.T., Torres-Knoop, L., Jung, K., Tschapka, M. y Medellín, R.A. 2016. New records and range extension of *Promops centralis* (Chiroptera: Molossidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(4):1407-1411.

Herrera M., L.G., Ortega-García, S., Morales-Malacara, J.B., Flores-Martínez, J.J., López-Ortega, G. y Richman, A.D. 2016. Geographical and seasonal patterns of spleen mass and acarine load in tropical and subtropical Leaf-nosed bats. *Acta Chiropterologica* 18(2):517-526.

León Tapia, M.A. y Hortelano-Moncada, Y. 2016. Richness of insectivorous bats in a chaparral area in the municipality of Tecate, Baja California, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3):1055-1061.

López-González, C., Lozano, A., Gómez-Ruiz, E.P. y López-Wilchis, R. 2016. Activity of insectivorous bats is related to water availability in a highly modified Mexican temperate forest. *Acta Chiropterologica* 18(2):409-421.

Maguiña, R. y Amazo, J. 2016. Diet and pollinator role of the Long-snouted bat *Platalina genovensium* in Lomas ecosystem of Peru. *Tropical Conservation Science* 9(4):1940082916674288.

Mora, J.M. Espinal, M.R., Ruedas, L.A. y López, L.I. 2016. The big free-tailed bat, *Nyctinomops macrotis* (gray, 1839), in Central America. *Mastozoología Neotropical* 23(2):551-556.

Morales-Martínez, D.M., Cárdenas-González, C., Fernández-Rodríguez, C., Rodríguez-Posada, M.E. y Moreno-Bejarano, L.M. 2016. Nuevos registros de *Natalus tumidirostris* (Chiroptera: Natalidae) en Colombia, con notas sobre su variación morfométrica. *Mastozoología Neotropical* 23(2):557-565.

Nassar, J.M., Galicia, R., Ibarra, A. y Medellín, R.A. 2016. Tracking the origin of the smearing behavior in long-nosed bats (*Leptonycteris* spp.). *Mammalian Biology* 81(6):623-627.

Orr, T.J., Ortega, J., Medellín, R.A., Sánchez, C.D. y Hammond, K.A. 2016. Diet choice in frugivorous bats: gourmets or operational pragmatists? *Journal of Mammalogy* 97(6):1578-1588.

Rodríguez-San Pedro, A. y Allendes, J.L. 2016. Nuevos registros y extensión del rango geográfico latitudinal de *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) en Chile. *Mastozoología Neotropical* 23(2):567-569.

Sagot, M., Phillips, C.D., Baker, R.J. y Stevens, R.D. 2016. Human-modified habitats change patterns of population genetic structure and group relatedness in Peter's tent-roosting bats. *Ecology and Evolution* 6(17):6050-6063.

Sánchez, P. y Pacheco, V. 2016. New record of *Sturnira bakeri* Velazco & Patterson, 2014 (Chiroptera: Phyllostomidae) from northwestern Peru. *CheckList* 12(5):1984.

Silva dos Santos, A., Cardoso Silva, D. y de Cassia Faria, K. 2016. *Peropteryx trinitatis* Miller, 1899 (Chiroptera, Emballonuridae): first record in central Brazil and revised distribution map. *CheckList* 12(5):1992.

Simioni Amaral, T., Mousinho Macario, L. y De Souza Aguiar, L.M. 2016. Testing the coexistence of *Artibeus lituratus* and *A. planirostris* in a Neotropical savanna. *Acta Chiropterologica* 18(2):441-449.

Streicker, D.G. y Allgeier, J.E. 2016. Foraging choices of vampire bats in diverse landscapes: potential implications for land-use change and disease transmission. *Journal of Applied Ecology* 53(4):1280-1288.

Villalobos-Chaves, D., Vargas-Murillo, J., Rojas-Valerio, E., Keeley, B.W., Rodríguez-Herrera, B. 2016. Understory bat roosts, availability and occupation patterns in a Neotropical rainforest of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 64(3):1333-1343.

RELCOM

REPRESENTANTES

///ARGENTINA (PCMA)

Dra. Mónica Díaz,
Facultad de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Tucumán.
mmonicadiaz@yahoo.com.ar

///ARUBA, BONAIRE Y CURAZAO (PCMABC)

Odette Doest
Willemstad, Curazao.
info@pprabc.org

///BOLIVIA (PCMB)

Dr. Luis F. Aguirre,
Centro de Biodiversidad y Genética,
Universidad Mayor de San Simón.
laguirre@fcyt.umss.edu.bo

///BRASIL (PCMBR)

Dra. Susy Pacheco,
Instituto Sauver, Porto Alegre.
batsusi@uol.com.br

///CHILE (PCMCh)

Dr. Renzo Vargas,
Universidad de La Serena, Dpto. de Biología.
renzo_vr@yahoo.com

///COLOMBIA (PCMCo)

M.Sc. Sergio Estrada,
McGill University y Fundación Chimbilako.
estradaavillegassergio@yahoo.com

///COSTA RICA (PCMCR)

Dr. Bernal Rodríguez,
Universidad de Costa Rica.
bernal.rodriguez@ucr.ac.cr

///CUBA (PCMCh)

Dr. Carlos Mancina,
Inst. de Ecología y Sistemática.
mancina@ecologia.cu

///ECUADOR (PCME)

M.Sc. Santiago F. Burneo,
Museo de Zoología, Pontificia
Universidad Católica del Ecuador.
sburneo@puce.edu.ec

///EL SALVADOR (PCMES)

Biólogo Luis Girón Galván.
luigimovil@hotmail.com

///TRINIDAD Y TOBAGO (TRINIBATS)

Geoffrey Gomes
birding.geoffrey@gmail.com

///GUATEMALA (PCMG)

Bióloga Stefania Briones,
Universidad del Valle de Guatemala.
sbrionescarrillo@gmail.com

///HONDURAS (PCMH)

Biólogo Delmer J. Hernández.
delmergecko@yahoo.com

///MÉXICO (PCMM)

Dr. Rodrigo A. Medellín,
UNAM/Bioconciencia.
medellin@miranda.ecologia.unam.mx

///NICARAGUA (PCMN)

Biólogo Arnulfo R. Medina.
arfitoria@hotmail.com

///PANAMÁ (PCMPa)

Dr. Rafael Samudio.
samudior@gmail.com

///PARAGUAY (PCMPy)

Bióloga Mirtha Ruiz Díaz,
Guyra Paraguay.
mirtharuizd@gmail.com

///PERÚ (PCMP)

Biólogo Hugo Zamora Mesa,
PCMP-Arequipa.
tommyzm@gmail.com

///PUERTO RICO (PCMPR)

Dr. Armando Rodríguez Durán
Universidad Interamericana, Bayamón.
arodriguez@bc.inter.edu

///URUGUAY (PCMU)

Biólogo Enrique González
Museo Nacional de Historia Natural, MVD.
emgonzalezuy@gmail.com

///VENEZUELA (PCMV)

Dr. Jafet M. Nassar,
Inst. Venezolano de Investigaciones Científicas.
jafet.nassar@gmail.com

Este boletín electrónico es publicado cuatrimestralmente por la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM). Si desea que llegue a usted de forma regular, por favor póngase en contacto con nosotros a través del correo electrónico boletin.relcom@gmail.com o por medio de nuestra página web www.relcomlatinoamerica.net. En este portal podrá además descargar el boletín en formato PDF y llenar un formulario de suscripción con sus datos.

Comité Editorial