



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

Vol. 6/Nº3. Septiembre-Diciembre 2015

Depósito legal N° ppi201003MI667



## JUNTA DIRECTIVA

Bernal Rodríguez Herrera  
Coordinador General

**Grupo Asesor:** Luis F. Aguirre; Jafet M. Nassar; Laura Navarro; Rodrigo A. Medellín; Rubén Barquez; Armando Durán

## COMITÉ EDITORIAL

Cristian Kraker; Ariany García Rawlins;  
Rubén Barquez; Jafet M. Nassar;  
Luis F. Aguirre; Ricardo Moratelli

## Contenido

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Editorial.....                                                                                                        | 1  |
| <b>Murciélagos y Energía Eólica</b>                                                                                   |    |
| La conservación de los murciélagos y el desarrollo eólico: El caso de Chile.....                                      | 3  |
| <b>Proyectos</b>                                                                                                      |    |
| Cuantificación de plomo en el ensamble de murciélagos de Guayaquil, Ecuador.....                                      | 5  |
| Influencia de la heterogeneidad del paisaje en los murciélagos insectívoros y control de plagas en Chile central..... | 9  |
| <b>Notas</b>                                                                                                          |    |
| Representatividad de murciélagos en la colección mastozoológica del CIIDIR-Oaxaca, México.....                        | 13 |
| <b>Educando para conservar</b>                                                                                        |    |
| Los murciélagos: Un instrumento para el aprendizaje de las ciencias naturales.....                                    | 16 |
| <b>Iniciativas de conservación</b>                                                                                    |    |
| Mes de los murciélagos en El Salvador.....                                                                            | 19 |
| <b>Anecdótico</b>                                                                                                     |    |
| Rescate de una madre murciélago en la ciudad de Santiago, Chile.....                                                  | 21 |
| <b>¿Qué hay de nuevo en la RELCOM?</b>                                                                                |    |
| Taller de entrenamiento en Cuba.....                                                                                  | 23 |
| Patty y su travesía por sensibilizar.....                                                                             | 25 |
| <b>Especie amenazada.....</b>                                                                                         | 26 |
| <b>Tips informativos.....</b>                                                                                         | 26 |
| <b>Publicaciones recientes.....</b>                                                                                   | 27 |
| <b>Representantes.....</b>                                                                                            | 29 |

## EDITORIAL

### Programa para a Conservação de Morcegos do Brasil

Em 1995, durante um Workshop de especialistas em quirópteros, no Museu de Biologia Mello Leitão, em Santa Teresa, ES, Brasil, foi lançada uma pequena semente do Programa para a Conservação dos Morcegos brasileiros, cuja meta era conhecer o estado de conservação das espécies de morcegos no país. Como resultado foi proposta a revista Chiroptera Neotropical, com apoio da Conservation International e da International Union for Conservation of Nature (IUCN), e apresentada a primeira lista de espécies de morcegos ameaçados de extinção. Na época não existia nem a Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ; fundada em 2006) e nem o PCMBrasil.

Passados 12 anos, durante o 14th International Bat Research Conference (IBRC), em agosto de 2007, Mérida, México, foi criada a Rede Latino Americana para a Conservação dos Morcegos da América Latina e Caribe (RELCOM), e instituídos alguns Programas de Conservação de Morcegos (PCMs), dentre eles, o do Brasil, PCMBrasil.

De 2007 a 2012 o PCM no Brasil foi coordenado pela Bióloga Dr. Ludmilla Aguiar e 2012-2013 pelo Biol. Dr. Wilson Uieda. No entanto, o PCMBrasil começou a ser conhecido pelos brasileiros a partir de abril de 2013, durante o VII Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros (EBEQ). Na ocasião, o PCMBrasil passou a ser representado por um grupo de biólogos pesquisadores e educadores. Dentre esses, a Dra. Susi Missel Pacheco (Coordenadora Geral), e Henrique Ortêncio Filho (Coordenador Assessor) respondem pela coordenação do Programa; e há uma Comissão Assessora formada pelos seguintes profissionais: Wilson Uieda, Adarene Motta, Eleonora Trajano, Maria Ester Chaves, Fernanda Andrade, Shirley Silva, Sérgio Althoff, Ricardo Rocha, Carlos Leandro Firmo, Therys Midori Sato, Adriana Rückert da Rosa, Fernanda D'Agostini. Também no mesmo período, logo após o EBEQ em Brasília, o Dr. Wilson Uieda organizou o curso sobre a desmistificação de morcegos com a Dra. Laura Navarro.

Todos os PCMs possuem logotipo e mascote. Por decisão da nova coordenação, decidiu-se substituir o logotipo, o que foi feito através de um concurso com votação. O mesmo ocorreu com a mascote do Programa Brasileiro, que não existia, e recebeu o nome de Pimentinha, *Carollia perspicillata*, espécie que representa os morcegos de áreas urbanas, rurais, naturais, de florestas, cavernas, eventualmente telhados, e que se alimenta de frutos, em especial do gênero *Piper*, ou seja, as pimentas. Pimentinha é uma jornalista e sua missão é divulgar a importância dos seus amigos morcegos no Brasil e no mundo.

No dia 01 de outubro comemora-se o dos morcegos na América Latina e Caribe. E desde 2013, nesse dia ou durante o mês de outubro, vem se festejando a data com atividades diversas e público variado. Ao todo, atividades já foram realizadas em pelo menos 8 dos 27 estados do país.

O PCMBrazil está em processo de evolução e se tornará em breve uma Organização Não-Governamental (ONG), conforme decisão da primeira reunião técnica realizada em outubro de 2014, em São Paulo. Na reunião, foram definidos objetivos e metas para 2015 e para os próximos dois anos, dentre os quais: a constituição de subprogramas que efetivamente desmistifiquem os morcegos; a conservação das espécies e de seus nichos ecológicos; e a realização de um evento com o objetivo de fomentar ações para a conservação de morcegos.

O PCMBBr tem como objetivo principal proteger os morcegos, conservar seus habitats, divulgá-los e desmistificá-los, conhecer e investigar a bioecologia, morfologia e comportamento das espécies, suas populações e interação com a comunidade, além de pesquisar e monitorar a saúde dos morcegos. A saúde animal é importante, uma vez que as interações entre o homem, os animais domésticos e silvestres estão cada vez mais próximas.

Os morcegos são de interesse em saúde pública devido a zoonoses e doenças já conhecidas como a raiva e histoplasmoze. Logo, os projetos voltados à saúde dos morcegos e suas colônias são fundamentais. A principal missão do PCMBrazil é “Fomentar ações para a conservação e preservação das espécies, suas populações e habitats, e difundir o conhecimento para todas as comunidades brasileiras apresentando a importância do grupo, tanto econômica como ecológica”. Em 2015 o PCMBrazil fez sua primeira conquista. O Dr. Bernal Herrera, Coordenador Geral da RELCOM nos comunicou que a comissão liderada pelo Dr. Rubén Bárquez reconheceu a primeira AICOM – Área de Interesse em Conservação de Morcegos para o Brasil, “Alto Ribeira e Alto Paranapanema”. Com este reconhecimento, a RELCOM e o PCMBBr compromete todos os brasileiros a seguir trabalhando nestas áreas para assegurar a permanência das espécies e de seus habitats e área de vida.

Susi Missel Pacheco  
Coordenador Geral  
PCMBBr



Dia morcego em diferentes regiões do Brasil em 2014. Fotos: PCMBBr.



Reunião técnica do PCMBBr em outubro de 2014. Fotos: PCMBBr.



Curso ministrado pela Dra. Laura Navarro no Brasil. Fotos: PCMBBr.

# MURCIÉLAGOS Y ENERGÍA EÓLICA

## La conservación de los murciélagos y el desarrollo eólico: El caso de Chile

Gonzalo Ossa<sup>1,2</sup>, Cesar Juarez<sup>1</sup> y Renzo Vargas-Rodríguez<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa para la Conservación de Murciélagos de Chile (PCMCh), Departamento de Ecología y Medio ambiente, Instituto de Filosofía y Ciencias de la Complejidad-IFICC; <sup>2</sup>ConserBat E.I.R.L.; <sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad de La Serena.

Correo electrónico: chalofoh@gmail.com

El desarrollo de la energía eólica en Chile ha tenido un aumento explosivo desde el año 2008, con una participación actual en la matriz energética de más de un 4% correspondiente a cerca de 800 MW (Megavatios) y superando a otros tipos de energías renovables no convencionales como la solar, geotérmica y biogás (CER 2011), lo que sitúa a Chile como el tercer país de Latinoamérica con mayor desarrollo de este tipo de energía (Chilrenuevaenergías 2010). El desarrollo futuro de la energía eólica en el país presenta un enorme potencial, estimado en más de 40,000 MW, los que se encuentran principalmente en la zona centro sur (Santana *et al.* 2014).

Con únicamente 13 especies reportadas a la fecha (Galaz *et al.* 2009; Mann 1978; Ossa y Díaz 2014; Ossa *et al.* 2014), Chile es el país de Latinoamérica con el número menor de especies de murciélagos por lo que, consecuentemente, es un grupo poco estudiado (Galaz y Yañez 2006). Poco se conoce sobre la ecología de ciertas especies, su comportamiento de migración y épocas de reproducción, por lo que es difícil evaluar los riesgos sobre las poblaciones de murciélagos asociados a la construcción y operación de los parques eólicos (González *et al.* 2014).

En el año 2014, existían 15 proyectos eólicos funcionando, con una capacidad instalada de 423.3 MW (SEA 2014); estos proyectos se encuentran principalmente en la región de Coquimbo y la región del Biobío. El total de proyectos aprobados a la misma fecha corresponde a 69, con una capacidad de producción de 7,457 MW.

Del total de proyectos aprobados entre los años 2008 y 2015, según la base de datos del organismo ambiental regulador (SEA 2015), únicamente nueve contemplaban un estudio específico para quirópteros en el área. De estos, cuatro corresponden a estudios acústicos, dos a estudios utilizando redes de neblina, dos utilizando linternas y uno sin metodología determinada. En algunos casos, los esfuerzos de muestreo son insuficientes para emitir juicio alguno. El desarrollo de estudios base como estos, generan resultados nulos con respecto a la ocurrencia de murciélagos, lo que generalmente les permite afirmar la ausencia de murciélagos en las áreas evaluadas y así concluir que los proyectos no tendrán impacto sobre los murciélagos.

Solo dos parques eólicos en la región de Coquimbo (Parque Eólico Totoral y Parque Eólico Monte Redondo) cuentan con planes de seguimiento, pero ninguno cuenta con metodologías adecuadas ni con personal con experiencia para evaluar la mortalidad de murciélagos, realizándose el seguimiento simultáneamente con la búsqueda de carcazas de aves rapaces muertas, a pesar de existir metodologías estandarizadas internacionalmente (EE.UU. y Europa). Esta inclusión fue por casualidad, ya que los estudios y monitoreos que se realizaron en los primeros años de funcionamiento de los parques eólicos en Chile, estuvieron enfocados a posibles impactos sobre la avifauna, lo que dio como resultado el hallazgo de ejemplares de murciélagos muertos cercanos a turbinas eólicas. No obstante, entre los años 2010 y 2012 se han registrado 20 murciélagos muertos en las plantas de Totoral (9) y Monte Redondo (11), de las especies *Tadarida brasiliensis* (17), *Lasiurus cinereus* (2) e *Histiotus macrotus* (1) (Juárez, no publicado). La evaluación de las causas de mortalidad de dichos individuos muestra evidencias de barotrauma y trauma corporal severo (Fig. 1), observaciones que podrían ser sólo una pequeña fracción de los reales impactos que se están produciendo a nivel nacional sobre los murciélagos. Además, las autopsias realizadas a los individuos muertos dan cuenta de mortalidad de hembras preñadas por lo que las consecuencias poblacionales para los murciélagos podrían ser aún más severas.

Gubernamentalmente se han producido dos guías de evaluación de impacto ambiental de proyectos eólicos (CNE 2006; SEA 2012); en la primera, no se hace ninguna alusión a la consideración de murciélagos sino solamente aves, mientras que en la segunda, estos son considerados a la par de las aves con sugerencias genéricas de su evaluación siempre que se encuentren amenazadas. Cabe recalcar que en Chile, todas las especies de murciélagos están protegidas por la ley de caza, sin embargo ninguna es reconocida por el Estado como especie amenazada (RCE 2015) por lo que su inclusión en las evaluaciones de impacto ambiental no ha ocurrido. Recientemente, el Servicio Agrícola y Ganadero ha desarrollado una guía para la mitigación de impacto ambiental de proyectos eólicos y de tendidos eléctricos sobre aves y murciélagos (Gonzalez *et al.* 2014), aunque lamentablemente carece de carácter normativo y solo sugiere su aplicación a los Titulares de los proyectos. Recientemente dos proyectos construidos (Talinay II y El Arrayan) están realizando el seguimiento de acuerdo a dichos lineamientos. Por otra parte, una fracción reducida de empresas realiza voluntariamente seguimientos a largo plazo, pero tales seguimientos o monitoreos propuestos no son los adecuados, ya que no cuentan con un protocolo estandarizado y personal debidamente capacitado.



A nivel suramericano, las expectativas de crecimiento de parques eólicos en Chile solo son superadas por Brasil. Guardando las proporciones por los tamaños de ambos países, esta expectativa de crecimiento y del riesgo potencial que ello implica para las escasas especies de murciélagos de Chile, sugieren que estamos lejos de que la producción de las plantas eólicas cumplan con las expectativas de producción de energía limpia y ambientalmente amigable. A ciencia cierta, la magnitud del impacto de las eólicas sobre los murciélagos seguirá siendo un enigma si no se encuentran mecanismos que permitan transparentar y hacer más rigurosas las evaluaciones de impacto ambiental de dichos proyectos. Aunque los mecanismos legales son los adecuados para poder desarrollarlos, las falencias de conocimientos técnicos sobre los murciélagos en operadores y tomadores de decisiones, y sobre la aplicación de estándares científicamente probados para la evaluación de líneas base y monitoreo de mortalidad, hacen que el sistema no sea funcional. No obstante el desalentador escenario actual, aún es tiempo para definir estándares adecuados de diagnóstico, evaluación, monitoreo y manejo adaptativo de los impactos provocados por estos proyectos para que el desarrollo energético eólico en Chile sea ambientalmente amigable con los murciélagos.



Figura 1. Individuo de la especie *Tadarida brasiliensis* ubicado en un parque eólico en Chile. Foto: Gonzalo Ossa.

## Referencias

- CER (Centro de Energías Renovables). 2011. Energía Eólica. Disponible en: [http://cifes.gob.cl/tecnologias/files/2011/12/libro\\_eolica.pdf](http://cifes.gob.cl/tecnologias/files/2011/12/libro_eolica.pdf).
- Chilerenuevaenergias. 2010. Energía eólica: la fuerza del viento. Disponible en: [http://www.chilerenuevaenergias.cl/images/galeria\\_paneles/pdf/eolica.pdf](http://www.chilerenuevaenergias.cl/images/galeria_paneles/pdf/eolica.pdf)
- Galaz J.L. y Yáñez, J. 2006. Los Murciélagos de Chile: Guía para su reconocimiento. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada, Santiago, Chile. 80 pp.
- Galaz, J. L., Yáñez, J., Gantz, A. y Martínez, D.R. 2009. Orden Chiroptera. Pp. 67–89 En Mamíferos de Chile (Muñoz-Pedreros, A. y Yáñez, J., eds.). CEA Ediciones, Valdivia.
- González, G., Ossa, G., Sanchez, L. y Silva, R. 2014. Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos. Propuesta Técnica. Convenio de transferencia de recursos entre la Subsecretaría de energía y el Servicio Agrícola y Ganadero. Disponible en: [http://www.sag.cl/sites/default/files/producto\\_iii\\_v\\_f.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/producto_iii_v_f.pdf)
- Ossa, G., Bonacic, C. y Barquez, R.M. 2014. First record of *Histiotus laeophotis* (Thomas, 1916) from Chile and new distributional information for *Histiotus montanus* (Philippi and Landbeck, 1861) (Chiroptera, Vespertilionidae). Mammalia DOI: 10.1515/mammalia-2014-0041
- Ossa, G. y Díaz, F. 2014. *Histiotus magellanicus* (Philippi 1866), un ignorado dentro de la mastofauna chilena. La Chiricoca 17:4-6.
- Santana, C., Falvey, M., Ibarra, M. y García, M. 2014. Energías renovables en Chile, el potencial eólico, solar e hídrico de Arica a Chiloé. Proyecto estrategia de expansión de las energías renovables en los sistemas eléctricos interconectados (MINERGI A / GIZ). Disponible en: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/Estudios/Potencial\\_ER\\_en\\_Chile\\_AC.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Estudios/Potencial_ER_en_Chile_AC.pdf) Revisado el 23/02/2015.
- SEA. 2014. Base de datos del Servicio de Evaluación Ambiental. Disponible en: <http://www.sea.gob.cl/> Revisado el 23/06/ 2014



Foto: Gonzalo Ossa.



# PROYECTOS

# Cuantificación de plomo (Pb) en el ensamble de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la ciudad de Guayaquil, Ecuador y zonas aledañas

Michelle Baquerizo Hermenegildo y Jaime Salas

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Correo electrónico: michelle.baquerizo@hotmail.es

Entre los contaminantes de mayor riesgo para la naturaleza se encuentran los metales pesados, que a diferencia de otros contaminantes ambientales, son elementos químicos con la capacidad de ser biorefractarios (Romero 2005). Una vez en el ambiente, pueden permanecer durante cientos de años debido a que estos tóxicos no son biodegradables, lo cual dificulta o imposibilita su degradación o eliminación del ambiente al que invaden (INECC 2009; Alcivar y Mosquera 2011).

Estos elementos tóxicos se encuentran en forma natural en la corteza terrestre y están sujetos a ciclos bioquímicos que determinan su presencia y concentración en los diferentes ecosistemas ambientales (Lozano 2010). Las actividades y/o intervención humana pueden llegar a modificar considerablemente su distribución y concentración en el ambiente, convirtiéndolos en contaminantes (Mero *et al.* 2012; Guerrero 2014). En general, esto puede ocurrir durante la extracción minera, el refinamiento de productos mineros o por la liberación al

ambiente de efluentes industriales y emisiones vehiculares (Contreras *et al.* 2004; ATSDR 2007). De esta forma, el hombre constituye un elemento fundamental en el aporte de metales pesados al medio ambiente, debido a que los introduce por medio de distintas actividades industriales, dedicadas a la fabricación de cerámicas, vidrios, pigmentos, armamentos, reactivos químicos, tuberías, aditivos antidetonante de gasolina, insecticidas, protección contra rayos x, entre otros (Limo 2003; Martínez *et al.* 2008; WHO 1989).

En la ciudad de Guayaquil hay signos de contaminación por metales pesados y según estudios realizados (Mero 2010; Alcivar y Mosquera 2011; Mero *et al.* 2012; Kuffó 2013; Rodríguez 2013; Siavichay 2013), se ha observado que en los ecosistemas contaminados, estos elementos tóxicos se están bioacumulando en la fauna. Entre los metales tóxicos más frecuentes están el plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg), siendo su principal origen la combustión de carburantes fósiles, minería, industria metalúrgica e incineración de residuos (Novo 1999; Kuffó 2013; Yates *et al.* 2014; OMS 2015).

No obstante, en esta ciudad no hay estudios que determinen la acumulación de metales pesados en fauna terrestre. Entre los organismos urbanos que podrían servir como biomonitores se encuentran los murciélagos (Walker *et al.* 2007; Williams *et al.* 2010). Los murciélagos son los únicos mamíferos con la capacidad de volar y también se les atribuye una alta especialización hacia diferentes hábitos alimenticios y a su adaptación para ocupar nichos ecológicos abandonados (Tirira 2007). Por estas adaptaciones ecológicas, es posible hallarlos en ambientes urbanos.

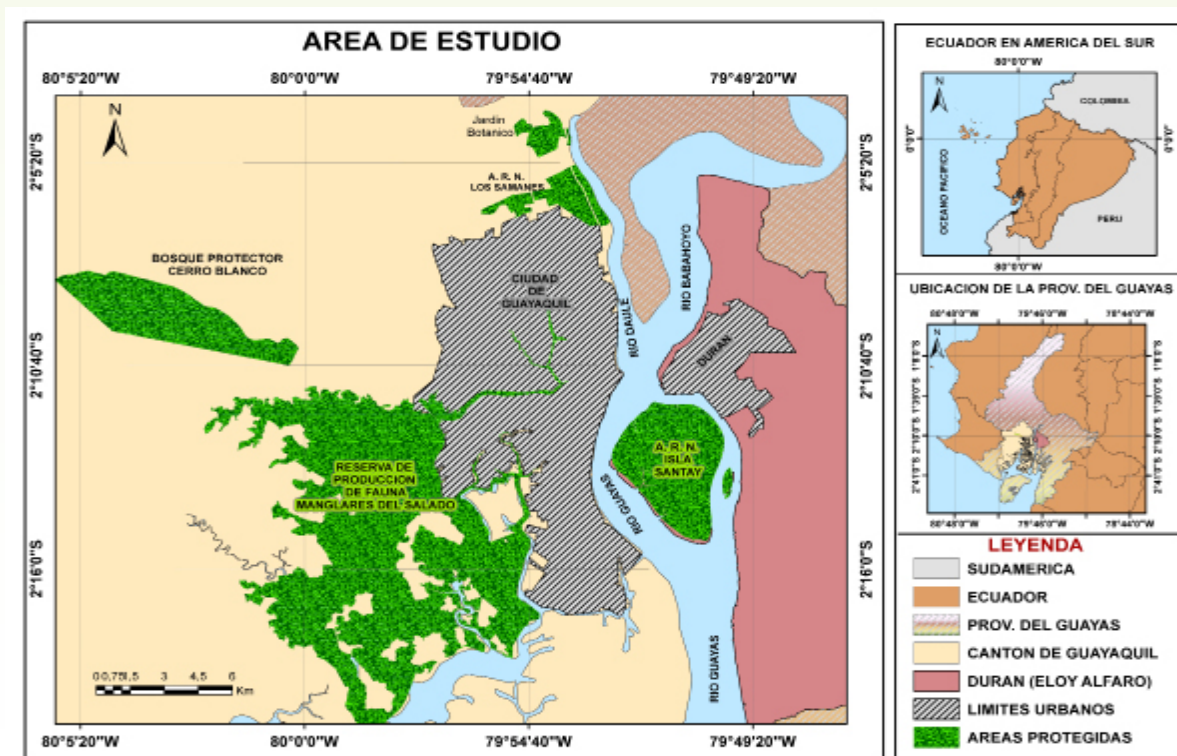


Figura 1. Ubicación del área de estudio en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

En otras regiones de Ecuador sí se han realizado investigaciones sobre contaminación por metales pesados, e incluso su bioacumulación en organismos; sin embargo, el presente sería el primer trabajo donde se determinarían niveles de contaminación de metales en quirópteros de zona urbana y no urbana.

La importancia de conocer los niveles de los metales pesados en los quirópteros, radica en que éstos cumplen un papel crucial como agentes polinizadores y controladores de plagas, e incluso como biomonitores para determinar niveles de contaminación en un determinado ecosistema. Dada su diversidad, a los quirópteros se les atribuye un alto nivel de interacción en los ecosistemas (Muscarella y Fleming 2007; Castro y Galindo 2012; Williams *et al.* 2010).

Los murciélagos constituyen una parte integral del ecosistema y su protección es considerada como de prioridad alta (Tirira 2011). Se necesita más investigación para determinar si la contaminación por metales pesados constituye un factor de amenaza que esté afectando negativamente a las poblaciones de murciélagos (Yates *et al.* 2014).

Debido a que no se han llevado a cabo estudios definitivos sobre los efectos nocivos de los metales pesados en los murciélagos, las concentraciones de metales que se encuentran en órganos específicos sólo pueden ser interpretadas por comparación con las concentraciones asociadas con la letalidad u otros efectos adversos importantes, demostrados por estudios toxicológicos en otros mamíferos (Kunz y Parsons 2009). En Ecuador la diversidad de quirópteros cubre un total de 167 especies. Por su parte, el registro de especies de murciélagos en el Bosque Protector Cerro Blanco, reserva privada ubicada en la ciudad de Guayaquil, abarca un total de 34 especies, representando el 20% del total registrado para el país (Alava 2014).

La presente investigación permitirá estimar los niveles de contaminación de Plomo (Pb) en murciélagos de la ciudad de Guayaquil y zonas aledañas (Fig. 1), considerando al Bosque Protector Cerro Blanco como un punto de niveles bajos o inexistentes de plomo, al ser ésta un área de conservación.

El proyecto se está realizando dentro de los límites urbanos de la ciudad de Guayaquil ( $2^{\circ}11'0''S$ ,  $79^{\circ}53'02''O$ ) que es la ciudad más grande de Ecuador y está situada en la convergencia de dos grandes ríos, el Daule y el Babahoyo, a sólo 70 km del Océano Pacífico, factor importante para hacer de Guayaquil la ciudad con mayor densidad poblacional de la República de Ecuador (Acosta 2014).

Otras de las áreas urbanas donde se está desarrollando el proyecto se encuentran dentro de los límites urbanos del Cantón Eloy Alfaro (Durán), ubicado en el margen oriental del río Guayas, frente a la ciudad de Guayaquil, a seis km de distancia. En la parte suroeste se encuentra una pequeña cadena de elevaciones, destacándose el Cerro de las Cabras ( $2^{\circ}10'00''S$ ,  $79^{\circ}50'00''O$ ) (Prefectura del Guayas 2015, «Duran» 2015).

El área natural la comprende el Bosque Protector Cerro Blanco, una reserva privada de 6,078 hectáreas. Es uno de los últimos remanentes del ecosistema bosque seco tropical de la costa ecuatoriana. Es uno de los fragmentos más grandes y mejor conservados de bosque seco tropical ecuatoriano y posee algunas especies endémicas. Aceptada como Área de Importancia para la Conservación de Murciélagos (AICOM) desde el 2 de Julio de 2013, con el código asignado A-EC-00, ubicado en el extremo suroeste de la Cordillera Chongón Colonche en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas (Fundación Pro-Bosque 2013; Alava 2014). La elevación de los bosques fluctúa entre los 50 y 400 m. La vegetación en el área corresponde a Bosque Deciduo Tropical (Ecuale [sin fecha]; Navarrete 2012).

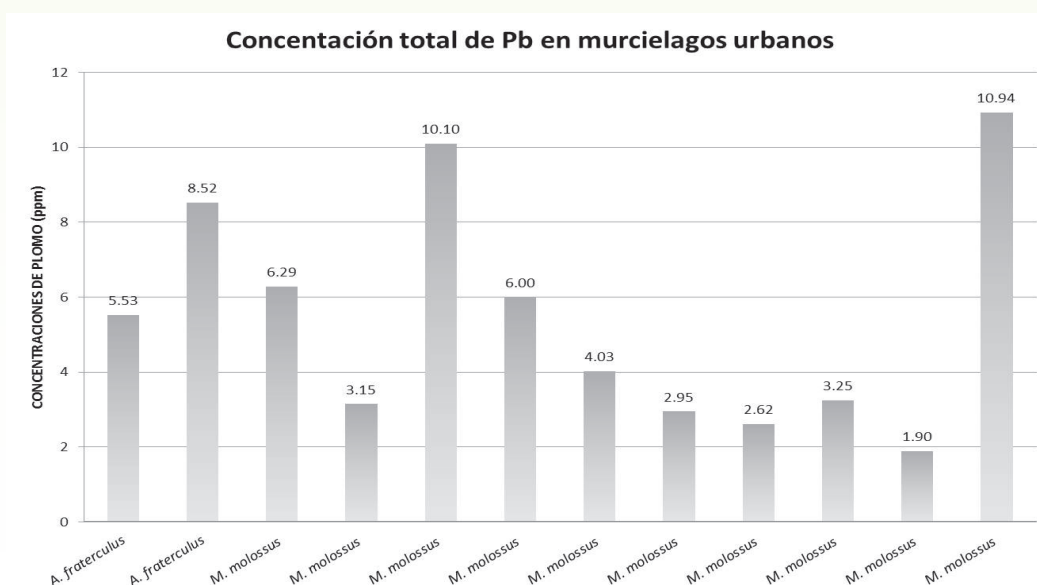


Figura 2. Concentración total de Pb en murciélagos urbanos.

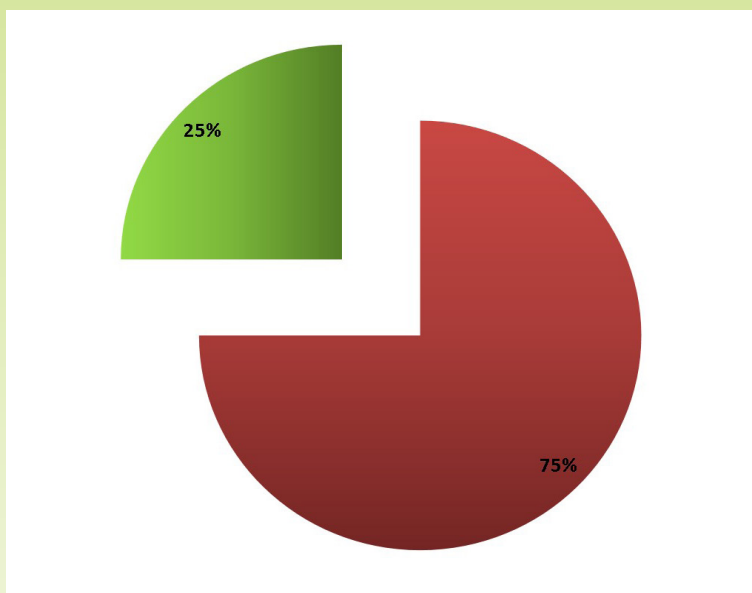


Figura 3. Porcentaje de individuos con presencia (rojo) y ausencia (verde) de plomo (Pb).

## Método

**En campo:** Para la captura de los murciélagos se usan redes de neblina de 3, 6, 9 y 12 m de longitud, según la necesidad. Éstas se colocan en puntos estratégicos que permitan el éxito en las capturas (Kunz y Parsons 2009). Las jornadas de captura tienen inicio a las 18:00 horas y se extienden hasta las 21:00 horas.

**En laboratorio:** 1) Sacrificio de individuos capturados; 2) Disección: extracción de órganos a emplearse en la fase química; 3) Preparación de vouchers: vía seca y vía húmeda; y 4) Digestión y lectura de muestra.

## Resultados preliminares

Hasta la fecha se han capturado y analizado 16 individuos, de los cuales 12 son de zona urbana y cuatro son de área natural.

Dentro del área urbana se han capturado dos especies (*Artibeus fraterculus* y *Molossus molossus*) con un total de 12 individuos. Se han detectado concentraciones de plomo que hasta el momento fluctúan entre 1.90 ppm a 10.94 ppm (Fig. 2). En el área natural se han capturado tres especies (*M. molossus*, *Micronycteris megalotis*, y *Platyrrhinus matapalensis*) con un total de cuatro individuos. No hay presencia de plomo en estos individuos.

La especie *M. molossus* ha sido capturada en área urbana y área no urbana; al compararlas se observa un incremento del 100% de concentraciones de plomo.

Del total de individuos capturados, el 75% presenta ciertas concentraciones de plomo (individuos provenientes de la zona urbana), mientras que un 25% dio negativo a la presencia de metal (individuos provenientes del área rural) (Fig. 3).

## Referencias

- Acosta, M. 2014. Declaración de impacto ambiental del proyecto implementación de la línea de acometida y subestación eléctrica en la empresa VECONSA S.A. Disponible en: [http://www.conelec.gob.ec/images/documentos/doc\\_10703\\_BORRADOR%20DEL%20DECLARATORIA%20DE%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20DE%20LA%20SUB](http://www.conelec.gob.ec/images/documentos/doc_10703_BORRADOR%20DEL%20DECLARATORIA%20DE%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20DE%20LA%20SUB)
- Ahumada, R. 1994. Nivel de concentración e índice de bioacumulación para metales pesados (Cd, Cr, Hg, Ni, Cu, Pb y Zn) en tejidos de invertebrados benthicos de Bahía San Vicente, Chile. *Revista de Biología Marina* 29:77-87.
- Alava, L. 2014. Diversidad y abundancia de la quiropterofauna en el Bosque Protector Cerro Blanco como indicador de su estado de conservación. Tesis para obtener el grado de Biólogo. Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil. Ecuador.
- Alcivar, M. y Mosquera, J. 2011. Concentración de metales pesados (Cr Total, Pb, Cd) en agua superficial y sedimentos en el estero salado (Guayaquil). Tesis para obtener el grado de Biólogo. Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Arellano, I. 2007. Optimización de una Metodología para la determinación de relaciones Sr/Ca y Mg/Ca en la especie de coral (*Montastraea annularis*), empleando Espectroscopia de Láser Inducida por Plasma (LIBS). *Journal of Chemical Information and Modeling* DOI 10.1017/CBO9781107415324.004.
- ATSDR. 2007. Reseña toxicológica del Plomo. Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública de Estados Unidos. Disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs13.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs13.pdf).



Burneo, S.F., Proaño, M.D. y Tirira, D.G. 2015. Plan de Acción para la conservación de los murciélagos del Ecuador. Programa de Conservación de Murciélagos de Ecuador y Ministerio del Ambiente de Ecuador, Quito, Ecuador.

Castro, A. y Galindo, J. 2012. Seed dispersal by phyllostomid bats in two contrasting vegetation types in a Mesoamerican reserve. *Acta Chiropterologica* 14(1):133-142.

Contreras, J., Mendoza, C. y Arismendis, G. 2004. Determinación de metales pesados en aguas y sedimentos del Río Haina. *Ciencia y Sociedad* 29:38-71.

Cousillas, A. 2007. Contaminación del agua. Introducción a la Química Ambiental. 165 pp.

Duran. 2015. Disponible en: <http://www.duran.gob.ec/municipio/alexandra/>.

ECUALE [sin fecha]. Ecuador, Guayas, Bosque Protector Cerro Blanco. Disponible en: <http://www.ecuale.com/guayas/cerroblando.php>.

Fundación PRO-BOSQUE. 2013. BOSQUE PROTECTOR CERRO BLANCO. Disponible en: <http://bosquecerroblando.org/es/fundacion-pro-bosque-2/bpcb-paisaje/>.

Guerrero, F. 2014. Comportamiento geoambiental con datos mineralógicos y análisis químicos de metales de la zona minera «La Herradura», área minera de Chinapintza, provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador. Tesis para obtener el grado de Ingeniero en Geología y Minas. Universidad Técnica particular de Loja, Ecuador.

INECC. 2009. Metales Pesados. Disponible en: <http://www.inecc.gob.mx/sqre-temas/763-aqre-metales>.

Kuffó, A. 2013. Niveles de cadmio, cromo, plomo y su bioacumulación por *Mytella strigata* delimitando la zona urbano-marginal en el Estero Salado de Guayaquil [en línea]. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Ecuador. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/988/1/CABANILLA LEON MARILYN.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/988/1/CABANILLA_LEON_MARILYN.pdf).

Kunz, T. y Parsons, S. 2009. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Johns Hopkins University Press, Michigan. Disponible en: [https://books.google.com/books?id=R\\_4oAQAAAMAJ&pgis=1](https://books.google.com/books?id=R_4oAQAAAMAJ&pgis=1).

Limo, U. 2003. Estudio sobre la presencia del plomo en el en el año 2003. Medio ambiente de Talara.

Lozano, G. 2010. Metales pesados : aportaciones al estudio toxicológico de especies y alimentos marinos en las Islas Canarias. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias. Universidad de la Laguna, España.

Magrama. 2013. Metales pesados. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/metales\\_pesados.aspx#](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/metales_pesados.aspx#).

Martinez, L., Meza, D., Aguirre, A. y Corza, J. 2008. Impacto De Metales Pesados En El Ecosistema Acuatico Del Rio Ayuquila. Disponible en: <http://www.jira.org.mx/wp-content/uploads/2010/11/Informe-Final-Metales-Pesados3.pdf>.

Mero, M. 2010. Determinación de metales pesados (Cd y Pb) en moluscos bivalvos de interés comercial de cuatro esteros del Golfo de Guayaquil. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, Ecuador. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/988/1/CABANILLA LEON MARILYN.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/988/1/CABANILLA_LEON_MARILYN.pdf).

Mero, M., Arcos, V., Egas, F., Siavichay, R. y Lindao, G. 2012. Determinación de metales pesados (Cd y Pb) en moluscos bivalvos de interés comercial (*Anadara tuberculosa* y *A. grandis*) de puerto El Morro, Ecuador. *Investigación Tecnología e Investigación* 4(4):19-32.

Muscarella, R. y Fleming, T.H. 2007. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82(4):573-590.

Navarrete, L. 2012. Bosque Protector Cerro Blanco y Bosque Protector Puerto Hondo. Disponible en: <http://birdsinecuador.com/es/capitulo-6/item/191-641-bosque-protector-cerro-blanco-y-bosque-protector-puerto-hondo>.

Novo, M. 1999. Los desafíos ambientales: reflexiones y propuestas para un futuro sostenible. Editorial Universitat. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=L8glAQAAAMAJ&pgis=1>.

OMS. 2015. Intoxicación por plomo y salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/es/>.

PREFECTURA DEL GUAYAS. 2015. Provincia del Guayas -Gobierno Provincial del Guayas- Prefectura del Guayas. Disponible en: <http://www.guayas.gob.ec/cantones/duran>.

Rodriguez, A. 2013. Cuantificación de Cadmio, Plomo y Niquel en agua superficial, sedimento y organismo (*Mytella guayasensis*) en los puentes Portete y 5 de Junio del Estero Salado (Guayaquil). Tesis para obtener el grado de Biólogo. Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Romero, M. 2005. Evaluación de contaminantes metálicos dispersos en una empresa metal-mecánica de Puebla y su posible relación con efectos toxicológicos. Tesis para obtener la Licenciatura en Química. Departamento de Química y Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de las Américas, Puebla.

Siavichay, R. 2013. Determinación de Cadmio y Plomo en el tejido blando, hepatopáncreas del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) y sedimento de la Reserva Manglares Churute. Tesis para obtener el grado de Biólogo. Escuela de Biología, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco, Quito, Ecuador.

Tirira, D. 2011. Libro rojo de Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco, Quito, Ecuador.

Walker, L.A., Simpson, V.R., Rockett, L., Wienburg, C.L. y Shore, R.F. 2007. Heavy metal contamination in bats in Britain. *Environmental Pollution* 148(2):483-490.

WHO,.1989. Lead: environmental aspects / published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organisation, and the World Health Organization. World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/iris/handle/10665/40020>.

Williams, M., Ramos, D., Butron, A., Gonzales, S., Ortiz, N. y La Torre, B. 2010. Heavy metal concentrations in bats around and inside the lodge «Cock of the Rocks», Kosnipata, Cuzco, Peru. *Ecología Aplicada* 9(2):133-139.

Yates, D., Adams, E., Angelo, S., Evers, D., Schmerfeld, J., Moore, M., Kunz, T., Divoll, T., Edmonds, S., Perkins, C., Taylor, R. y O'driscoll, N. 2014. Mercury in bats from the northeastern United States. *Ecotoxicology* 23(1):45-55.

## **Influencia de la heterogeneidad del paisaje sobre la actividad de murciélagos insectívoros y el servicio de control biológico de plagas en viñedos de Chile central**

Annia Rodríguez-San Pedro

Laboratorio de Ecología de Ambientes Fragmentados, Departamento de Ciencias Biológicas Animales, Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile; Bioecos E.I.R.L., Manquehue sur 520, Oficina 305, Las Condes, Santiago, Chile.; Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile (PCMCh).

Correo electrónico: [ar.sanpedro@gmail.com](mailto:ar.sanpedro@gmail.com)

Uno de los principales desafíos de la biología de la conservación es preservar los servicios esenciales de los ecosistemas para el bienestar humano. La creciente expansión e intensificación de la agricultura, ha resultado en una simplificación de los paisajes agrícolas como consecuencia del reemplazo de hábitats naturales y la especialización regional de los agricultores en unos pocos cultivos, lo que sumado al uso de pesticidas en los cultivos, constituyen una de las principales causas de la actual pérdida de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados (Pereira *et al.* 2012). Un importante servicio ecosistémico que podría verse afectado por la simplificación estructural del paisaje y el decline de la biodiversidad es el control biológico de plagas (Veres *et al.* 2013).

Los murciélagos son eficientes depredadores de insectos y otros artrópodos, y por tanto contribuyen a mantener la estabilidad de muchos ecosistemas, donde desempeñan un papel importante en el control de los daños ocasionados por las plagas a los cultivos agrícolas y en la reducción de los costos asociados el uso de pesticidas (Cleveland *et al.* 2006; Boyles *et al.* 2011). Sin embargo, la mayor parte de los estudios sobre esta temática han estado restringidos a ambientes tropicales y subtropicales (Kalka *et al.* 2008; Williams-Guillén *et al.* 2008; Morrison *et al.* 2012; Maas *et al.* 2013; Karp *et al.* 2014), y muy pocos han evaluado el impacto de los murciélagos como depredadores de plagas en ambientes templados (Puig-Monserrat *et al.* 2015).

Los ensambles locales de murciélagos pueden estar influenciados por la heterogeneidad composicional y configuracional del paisaje, y sus efectos, se ha demostrado son escala-dependientes y varían entre especies (Gorresen y Willig 2004; Klingbeil y Willig 2008; Ethier y Fahrig 2011; Rodríguez-San Pedro y Simonetti 2015). En este sentido, la pérdida de hábitats o elementos estructurales esenciales o su conectividad en los paisajes agrícolas, podría ser perjudicial para los murciélagos, haciéndolos más vulnerables e incapaces de persistir en ambientes modificados, lo que a su vez afectaría la provisión de servicios ecosistémicos, como el control biológico de plagas.



En las últimas décadas, el área del bosque templado y matorral de Chile central ha declinado acentuadamente producto de la habilitación de plantaciones forestales y la expansión e intensificación de la agricultura. Una de las principales y más extendidas actividades agrícolas en el valle central es la viticultura (Fig. 1). Como todo monocultivo, los viñedos representan una amenaza a la biodiversidad de la región, debido al reemplazo de hábitats nativos y a la simplificación de la estructura y composición del paisaje circundante. En este sentido, un nuevo enfoque para la conservación y el manejo del paisaje resulta necesario a fin de evitar el decline de la biodiversidad en estas regiones emergentes de viñedos. Una de estas estrategias es la reducción en el uso de pesticidas y el incremento de vegetación nativa al interior y en los alrededores de las viñas a través del manejo orgánico de los viñedos, lo que incrementa la diversidad y abundancia de enemigos naturales de las plagas (Viers *et al.* 2013).

Dentro de las principales plagas descritas para los viñedos de Chile central se encuentran varias especies de polillas del género *Proeulia* y *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae) (SAG 2015), cuyas larvas provocan un daño directo a la producción, al alimentarse de los racimos, produciendo la pudrición y deshidratación de los frutos, lo que disminuye el rendimiento de las viñas y ocasiona un daño económico importante. Un grupo de potenciales depredadores que podría impactar sobre las poblaciones de estas especies de lepidópteros son los murciélagos. En Chile, la mayor parte de las especies de murciélagos son insectívoras (Canals y Cattán 2008), por lo tanto su presencia en los paisajes agrícolas de la zona central podría traer enormes beneficios debido a su potencial papel como controladores naturales de plagas. ¿Cuánto contribuyen los murciélagos como depredadores de plagas de insectos en viñedos de Chile central? ¿Cómo se vería afectado el servicio de control biológico de plagas por los cambios en la riqueza y abundancia

del ensamble de murciélagos asociado a la estructura del paisaje que rodea los viñedos?

Este proyecto busca comprender cómo los cambios en los ensambles de murciélagos insectívoros, asociados con las modificaciones estructurales del paisaje, afectan el servicio de control de insectos plaga en sistemas agrícolas, incluyendo además una valoración económica de dicho servicio para los agricultores. La fase investigativa del proyecto comenzará en enero de 2016 y tendrá una duración de tres años. Para ello se evaluará, en primer lugar, la potencialidad de los murciélagos como depredadores de insectos plagas en viñedos de Chile central. Segundo, se identificará la relación de la heterogeneidad y composición del paisaje con la riqueza de especies y la actividad de murciélagos en los viñedos. Tercero, se evaluará el impacto de los murciélagos sobre la abundancia local de los insectos plaga (control biológico) y se analizará cómo los cambios en la riqueza y actividad de murciélagos asociados con la heterogeneidad y composición del paisaje se relacionan con el servicio de control biológico de plagas en los viñedos, para finalmente estimar su valor económico asociado.

El estudio se llevará a cabo en la zona del valle de Chile central, entre la V y VII región. Actualmente, esta zona se encuentra dominada por cultivos agrícolas entremezclados con remanentes de vegetación nativa, en su mayoría bosque y matorral esclerófilo (Armesto *et al.* 2007). Además de las viñas, otras actividades agrícolas destacadas en la zona central de Chile son el cultivo de frutas, el maíz y el trigo. Debido a la alta variabilidad de los paisajes agrícolas y, con el fin de tener un fuerte soporte estadístico para las relaciones entre la heterogeneidad del paisaje y el ensamble de murciélagos en los viñedos, el estudio se realizará en al menos 20 viñedos orgánicos, separados más de cinco km uno del otro, para garantizar independencia en las observaciones.



Figura 1. Viñedos orgánicos de Viña Santa Emiliana, Valle de Casablanca, Región de Valparaíso, Chile. Foto: Annia Rodríguez-San Pedro.



Figura 2. Montaje de redes de niebla para la captura de murciélagos en la Viña Santa Emiliana, Valle de Casablanca, Región de Valparaíso, Chile. Foto: Annia Rodríguez-San Pedro.



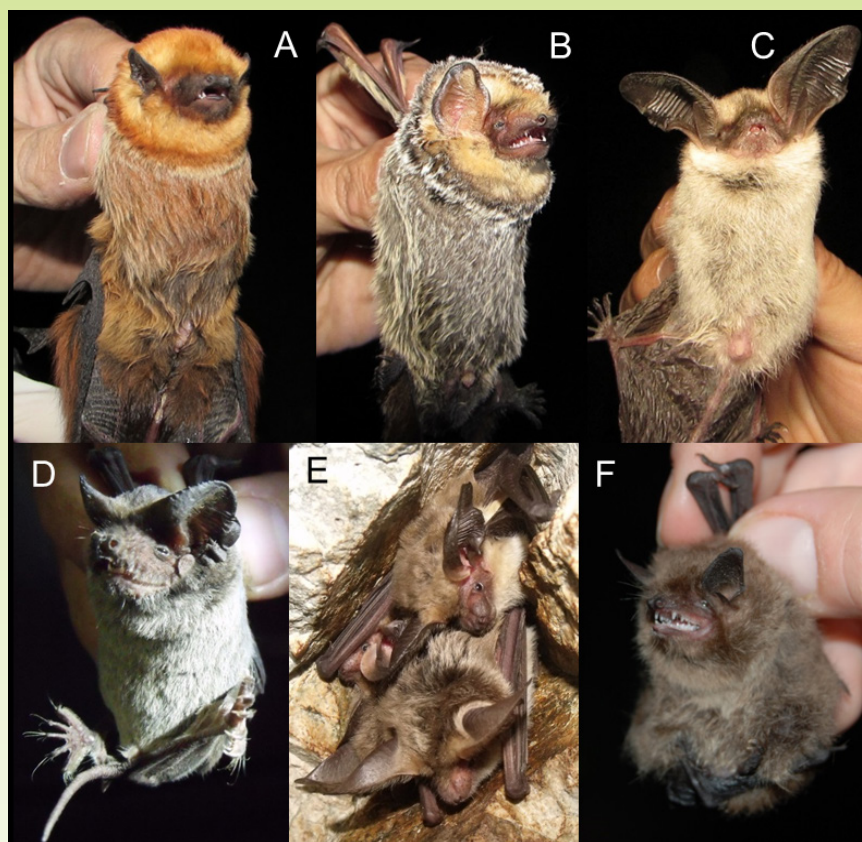


Figura 3. Especies de murciélagos que habitan la zona del valle de Chile central. A: murciélago colorado (*Lasiurus varius*); B: murciélago ceniciento (*Lasiurus cinereus*); C: murciélago orejudo mayor (*Histiotus macrotus*); D: murciélago de cola libre (*Tadarida brasiliensis*); E: murciélago orejudo menor (*Histiotus montanus*); F: murciélago oreja de ratón (*Myotis chiloensis*). Fotos: Annia Rodríguez-San Pedro, Juan Luis Allendes y María Loreto Castillo.

Para examinar el papel de los murciélagos como depredadores de plagas en los viñedos, se realizarán estudios de dieta a partir del análisis de heces colectadas. Se elaborarán mapas digitalizados a partir de imágenes tomadas de Google Earth y se calculará la proporción de diferentes tipos de hábitats y la diversidad de los paisajes que rodean cada viñedo. La riqueza y actividad de murciélagos se estimará en el interior y borde de cada viñedo (Fig. 2), y hábitats circundantes, a través de sondeos acústicos. La relación entre la heterogeneidad composicional y configuracional del paisaje, y la riqueza y actividad de murciélagos se examinará mediante Análisis de Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLS). Para evaluar la relación entre la estructura del paisaje, la riqueza y actividad de murciélagos con el control biológico, se llevarán a cabo experimentos de exclusión nocturna y se calculará un Índice de Control Biológico por viñedo. Su relación será analizada a través de PLS. Finalmente, para una aproximación del valor económico del servicio de control biológico ofrecido por los murciélagos, se utilizará el método de costos evitados (Cleveland *et al.* 2006), el cual establece un valor sobre el servicio de control de plagas mediante la evaluación de costos o gastos que la sociedad evita como resultado de la disponibilidad de este servicio como un insumo para la producción.

Este estudio contribuirá con información importante para los programas de Control Biológico por Conservación y la Biología de la Conservación, en particular de los servicios ecosistémicos amenazados por las intervenciones antrópicas del paisaje. Los alcances de esta investigación incluirán sugerencias prácticas para proporcionar directrices de gestión del paisaje para la conservación de los murciélagos insectívoros de la zona (Fig. 3) y sus servicios en ambientes productivos.

### Agradecimientos

Este proyecto es financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) a través de su programa FONDECYT de Postdoctorado Proyecto No. 3160188. Agradezco a la Prof. Audrey Grez, Directora del Laboratorio de Ecología de Ambientes Fragmentados (LEAF) de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, por el patrocinio.

## Referencias

- Armesto, J.J., Arroyo, K., Mary, T. y Hinojosa, L.F. 2007. The Mediterranean Environment of Central Chile. Pp. 184-189 (Capítulo 11). En: The physical geography of South America (Velben, T.T., Young, K.R. y Orme, A.R., eds.). Oxford University Press, New York, EE.UU.
- Boyles, J.G., Cryan, P.M., McCracken, G.F. y Kunz, T.H. 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025):41-2.
- Canals, M. y Cattán, P. 2008. Murciélagos de Chile. Pp. 69-84. En: Radiografía a los murciélagos de Chile (Canals, M. y Cattán, P., eds.). Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Cleveland, C.J., Betke, M., Federico, P., Frank, J.D., Hallam, T.G., Horn, J., López, J.D., McCracken, G.F., Medellín, R.A., Moreno-Valdez, A., Sansone, C.G., Westbrook, J.K. y Kunz, T.H. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4(5):238-243.
- Ethier, K. y Fahrig, L. 2011. Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada. *Landscape Ecology* 26(6):865-876.
- Gorresen, P.M. y Willig, M.R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy* 85(4):688-697.
- Kalka, M., Smith, A. y Kalko, E.K.V. 2008. Bats limit arthropods and herbivory in a tropical forest. *Science* 320(5872):4-6.
- Karp, D.S. y Daily, G.C. 2014. Cascading effects of insectivorous birds and bats in tropical coffee plantations. *Ecology* 95(4):1065-1074.
- 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(1):203-213.
- Maas, B., Clough, Y. y Tschardt, T. 2013. Bats and birds increase crop yield in tropical agroforestry landscapes. *Ecology Letters* 16(12):1480-1487.
- Morrison, E.B. y Lindell, C.A. 2012. Birds and bats reduce insect biomass and leaf damage in tropical forest restoration sites. *Ecological Applications* 22(5):1526-34.
- Pereira, H.M., Navarro, L.M. y Martins, I.S. 2012. Global biodiversity change: the bad, the good, and the unknown. *Annual Review of Environment and Resources* 37:25-50.
- Puig-Montserrat, X., Torre, I., López-Baucells, A., Guerrieri, E., Monti, M., Ràfols-García, R., Ferrer, X., Gisbert, D. y Flaquer, C. 2015. Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: linking agroecosystems structure to ecological functions. *Mammalian Biology* 80(3):237-245.
- Rodríguez-San Pedro, A. y Simonetti, J.A. 2015. The relative influence of forest loss and fragmentation on insectivorous bats: does the type of matrix matter? *Landscape Ecology* 30(8):1561-1572.
- Servicio Agrícola y Ganadero. 2015. Disponible en: <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/plagas-cuarentenarias-presentes-bajo-control-oficial>.
- Veres, A., Petit, S., Conord, C. y Lavigne, C. 2013. Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 166:110-117.
- Viers, J.H., Williams, J.N., Nicholas, K. A., Barbosa, O., Kotzé, I., Spence, L., Webb, L.B., Merenlender, A. y Reynolds, M. 2013. Vinecology: pairing wine with nature. *Conservation Letters* 6(5):287-299.
- Williams-Guillén, K., Perfecto, I. y Vandermeer, J. 2008. Bats limit insects in a neotropical agroforestry system. *Science* 320(5872):70-70.



# NOTAS

## Representatividad de murciélagos en la Colección Mastozoológica del CIIDIR-Oaxaca, México

Miguel Briones-Salas, Natalia Martin-Regalado y Malinalli Cortés-Marcial

Colección Mastozoológica del CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional (IPN). Hornos 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. CP. 71230

Correo electrónico: [coleccionmamiferos\\_ciidiroax@ipn.mx](mailto:coleccionmamiferos_ciidiroax@ipn.mx)

Las colecciones científicas juegan un papel fundamental para la conservación y los ejemplares depositados en ellas son una prueba de que esas especies existen o existieron en determinado momento, lugar o condición particular. Por ello, es necesario que las regiones con mayor diversidad cuenten con colecciones científicas que permitan resguardar el conocimiento sobre sus especies y resaltar su importancia con fines culturales, de investigación y docencia.

En Oaxaca son varias las colecciones científicas reconocidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), pero solo una de ellas está registrada en el Estado para la preservación de los mamíferos silvestres.

Esta es la Colección Mastozoológica, con registro OAX. MA.026.0497, que se ubica en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), que resguarda la mayor cantidad de ejemplares de mamíferos recolectados en el Estado.

Los roedores y murciélagos son los grupos mejor representados en la colección. Estos últimos, son cada vez más estudiados por su importancia biológica, ya que son excelentes agentes de dispersión y polinización de una gran cantidad de plantas, lo que influye directamente sobre la diversidad y distribución de especies florísticas. Por ello, el objetivo de la presente nota es dar a conocer la representatividad de murciélagos resguardados en la Colección Mastozoológica del CIIDIR Oaxaca, IPN.

Se consultó la base de datos de la Colección y se actualizó siguiendo la nomenclatura de Ramírez-Pulido *et al.* (2014). Para conocer el estado de conservación de las especies representadas se consultó la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-2010 (NOM-059-ECOL-2001) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2015). Las especies endémicas fueron reconocidas siguiendo a Briones-Salas *et al.* (2015) y los nombres comunes corresponden a los definidos por Medellín *et al.* (1997).



Figura 1. Colaboradora de la Colección Mastozoológica del CIIDIR-IPN, Unidad Oaxaca, revisando ejemplares de murciélagos. Foto: Natalia Martin.



La Colección contiene 5,108 ejemplares de mamíferos colectados en el estado de Oaxaca, de los cuales 2,189 son murciélagos de 68 especies, 42 géneros y siete familias, lo que representa el 70.8%, 76.4% y 100% de las especies, géneros y familias respectivamente, reportadas para el Estado (Tabla 1). Los ejemplares están preservados como piel y esqueleto y colecciones accesorias de tejidos y datos de fotocolectas.

Las familias mejor representadas son Phyllostomidae y Vespertilionidae con 37 (82%) y 17 especies (73.9%), respectivamente. También están representadas familias como Mormoopidae, Natalidae y Noctilionidae.

Las especies con mayor número de ejemplares son *Sturnira hondurensis* y *Artibeus lituratus* con 235 y 216 ejemplares, respectivamente. Asimismo, hay contenidas especies poco representadas en otras colecciones científicas, tales el caso de *Vampyrus spectrum*, *Diclidurus albus* y *Phylloderma stenops*, las cuales son consideradas raras y cuya captura es difícil, y que además se encuentran en categorías de riesgo. Algunas de las especies de la colección están listadas en la NOM-059-ECOL-2001.

Se incluyen especies amenazadas como el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), el murciélago labio verrugoso (*Trachops cirrhosus*), y los murciélagos hocicudos (*Leptonycteris yerbabuenae* y *L. nivalis*); otras especies se encuentran sujetas a protección especial, como el murciélago frutero de Thomas (*Dermanura watsoni*) y el murciélago frutero oscuro (*Enchisthenes hartii*). Por otro lado, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera a *C. mexicana* como casi amenazada, *L. yerbabuena* como vulnerable y *L. nivalis* como en peligro de extinción. Se incluyen también especies endémicas de México como el murciélago lengüetón de Xiutepec (*Glossophaga morenoi*), el miotis canelo (*Myotis fortidens*) y los murciélagos amarillos (*Rhogeessa alleni*, *R. gracilis* y *R. parvula*).

Desde su registro, en 1997, la OAX.MA atiende a estudiantes e investigadores de diferentes instituciones del país con fines de investigación y contribuye además, en la formación de recursos humanos y docencia (Fig. 1). A la par, ha participado en diversas actividades, como visitas guiadas de estudiantes de diferentes niveles de educación, desde preescolar hasta posgrado. Actualmente, la colección participa en las Noches de Ciencia, enfocadas a divulgar el conocimiento sobre los murciélagos de Oaxaca (Figs. 2 y 3).

Tabla 1. Representatividad taxonómica de murciélagos en la Colección Mastozoológica del CIIDIR, Unidad Oaxaca (OAX.MA), comparada con el total de especies citadas para el Estado de Oaxaca.

| Familias         | Géneros      |           | Especies     |           |
|------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                  | Total Oaxaca | OAX.MA    | Total Oaxaca | OAX.MA    |
| Emballonuridae   | 6            | 3         | 8            | 3         |
| Molossidae       | 6            | 4         | 14           | 5         |
| Mormoopidae      | 2            | 2         | 4            | 4         |
| Natalidae        | 1            | 1         | 1            | 1         |
| Noctilionidae    | 1            | 1         | 1            | 1         |
| Phyllostomidae   | 31           | 25        | 45           | 37        |
| Vespertilionidae | 8            | 6         | 23           | 17        |
| <b>Total</b>     | <b>55</b>    | <b>42</b> | <b>96</b>    | <b>68</b> |

La Colección Mastozoológica del CIIDIR-Oaxaca, IPN, cumple con los objetivos de las colecciones científicas que son conservar y mantener ejemplares a través del tiempo; una función complementaria de estos sitios es la exhibición de una parte de su acervo y con ello se pretende difundir y divulgar el conocimiento científico a todo tipo de público.

La OAX.MA. puede ser visitada de lunes a viernes de 9:00 a 17:00 hrs., enviando una solicitud con previa anticipación. Para cualquier información relacionada a la colección, se puede consultar la página de la OAX.MA: <http://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/mastozoologia/?q=node/2>

## Referencias

Briones-Salas, M., Cortés-Marcial, M. y Lavariega, M.C. 2015. Diversidad y distribución geográfica de los mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86:685-710.

Medellín, R.A., Arita, H.T. y Sánchez, H.O. 1997. Identificación de los murciélagos de México, Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicaciones Especiales, No. 2. 83 pp.

Ramírez-Pulido, J., González-Ruiz, N., Gardner, A.L. y Arroyo-Cabral, J. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Special publications, Museum of Texas Tech University 76.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010/Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección. México, 2454, 77 pp.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2015. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>



Figura 2. Actividades de educación ambiental en las que participa la OAX.MA.  
Foto: Laboratorio de Educación Ambiental, CIIDIR Oaxaca.



Figura 3. Actividades de educación ambiental en las que participa la OAX.MA.  
Foto: Laboratorio de Educación Ambiental, CIIDIR Oaxaca.

# EDUCANDO PARA CONSERVAR

## Los murciélagos: Un instrumento para el aprendizaje de las ciencias naturales en el aula

M. Fernanda López-Berrizbeitia<sup>1,2</sup> y M. Mónica Díaz<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), y PIDBA (Programa de Investigaciones de Biodiversidad Argentina), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) Tucumán, Argentina; <sup>2</sup>Fundación Miguel Lillo; <sup>3</sup>CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina.

Correo electrónico: mfllopezberri@hotmail.com

Los miembros del PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), delegación Tucumán, participamos en el programa “Los científicos van a la escuela” que se desarrolló en el ámbito del Programa Nacional de Popularización de la Ciencia y la Innovación (PPCI) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) y Ministerio de Educación de la Nación. El objetivo principal del programa era capacitar a docentes de diferentes establecimientos educativos seleccionados de la provincia de Tucumán para desarrollar un proyecto científico. La capacitación de los docentes consistió en el asesoramiento de los mismos para abordar los contenidos de ciencias naturales de un modo diferente, a través de la investigación empírica con el propósito de enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, despertando el interés y la curiosidad de los alumnos por determinados temas científicos. Y así fue que nos preguntamos ¿por qué no emplear a los murciélagos como disparador en esta experiencia? Presentamos el proyecto, bajo la dirección de Mónica Díaz que fue elegida como la científica responsable, ante las autoridades del programa, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) y Ministerio de Educación de la Nación, en un taller que se realizó con todos los proyectos propuestos por cada escuela seleccionada. Los miembros del PCMA que también formamos parte del proyecto fuimos: Santiago Gamboa, Pablo Gaudioso, Analía Autino, Sergio Hoyos, Lucia Krapovickas, M. Fernanda López Berrizbeitia, Daniela Miotti, Mercedes Nuñez Stone y M. Julieta Pérez.

Desarrollamos las actividades con cuatro docentes (Stella Marys Rearte, Rosa Josefina Ferro, Estela Mendoza y María Gabriela Orellana) de la escuela San José Obrero del interior de la provincia de Tucumán, correspondiente al Departamento Famaillá, pertenecientes al nivel primario, 4to, 5to y 6to grado lo que corresponde a alumnos de 9, 10 y 11 años de edad.



Figura 1. Encuentro con los docentes de la Escuela San José Obrero, Famaillá, Tucumán. Foto: Pablo Gaudioso.



Figura 2. Charlas dictadas por los miembros del PCMA. Foto: M. Fernanda López.





Figura 3. Visita a la Colección Mamíferos Lillo (CML), Universidad Nacional de Tucumán. Foto: M. Fernanda López.



Figura 4. Actividades en la plaza principal de la ciudad de Famaillá, Tucumán. Foto: M. Fernanda López.

Las maestras con las que trabajamos mostraron gran energía y deseo de aprender sobre los murciélagos y como transmitir todo ese conocimiento adquirido a sus alumnos. Cabe destacar que la dirección de la escuela apoyó el proyecto desde el primer día, lo que facilitó el trabajo tanto a los docentes como a los científicos. Les propusimos a las docentes una lista de temas relacionados con los murciélagos, del que seleccionaron aquellos relacionados con los contenidos de la currícula a cubrir en el tercer trimestre escolar. Si bien el tema fue tratado en ciencias naturales se acordó introducirlo en otras ciencias como Lengua y Plástica. El proyecto fue denominado “La diversidad de los murciélagos y los servicios ecosistémicos que prestan”, y los temas específicos abordados fueron: diversidad y morfología de los murciélagos, servicios ecosistémicos y ecolocalización. Comenzamos esta hermosa experiencia haciendo reuniones con todos los docentes involucrados, primero les facilitamos el acceso a bibliografía con información general y material educativo sobre los temas a desarrollar, y se los instruyó en la forma de impartir las clases, por ejemplo comenzar con una pregunta para comprobar los conocimientos previos que tenían los alumnos sobre un tema determinado. Los siguientes encuentros sirvieron para despejar dudas y preguntas que tenían los docentes (Fig. 1). Para introducir a los alumnos con el tema y para el dictado de las clases siguientes, las maestras elaboraron, con nuestra supervisión, una cartilla de tareas la cual comprendía conceptos principales, dibujos indicando las partes de un murciélago, cuadros comparativos, fotos, juegos de correspondencia relacionados con la alimentación, juegos de ecolocalización y también temas a ser tratados en Lengua, como el análisis de un cuento y un cuestionario del mismo, y Plásticas con la elaboración de material educativo y de difusión.

Para afianzar los conocimientos impartidos, miembros del PCMA ofrecimos charlas directamente a los alumnos, estas clases estuvieron focalizadas en la morfología, alimentación y en relación a esto último, los beneficios que brindan (Fig. 2). Fue muy enriquecedor y placentero ver como los alumnos respondieron participando activamente y demostrando la adquisición de nuevos conceptos, ideas y percepciones mezclado de curiosidad y asombro. Con el propósito de que docentes y alumnos puedan vivenciar de cerca el mundo de los murciélagos, llevamos a cabo una visita a la Colección Mamíferos Lillo (CML), Universidad Nacional de Tucumán (Fig. 3). Allí realizamos una exposición de murciélagos taxidermizados, pieles y cráneos, para que pudieran observar la gran diversidad que existe.

Finalmente, organizamos junto con la escuela una actividad en el mes de octubre en la plaza principal de la ciudad de Famaillá, esto coincidió con los festejos del Mes de los murciélagos en Latinoamérica y el Caribe, donde los alumnos tuvieron la oportunidad de exponer lo aprendido acerca de los murciélagos. Se exhibieron posters, afiches, videos, actividades manuales y juegos elaborados por los alumnos, y cajas con murciélagos taxidermizados (Figs. 4, 5 y 6). Esta actividad final fue todo un éxito con mucha concurrencia de público, tuvo un alcance importante con la visita de escuelas, comunidad en general y medios de comunicación que se acercaron a hacer reportajes a los alumnos, docentes y científicos (miembros del PCMA).

El taller de cierre del programa, en cual presentamos el informe final, se realizó en conjunto con los maestros de la escuela y estuvieron presentes también los miembros responsables del MINCyT y Ministerio de Educación de la Nación (Fig. 7).

Después de esta experiencia de trabajo podemos concluir que los murciélagos podrían representar una alternativa eficaz al momento de implementar estrategias de enseñanza en el aula. Los alumnos pueden aprender nuevos conocimientos y conceptos desde otro lugar, generando ellos mismos nuevas preguntas que les permita buscar, investigar y al momento de responderlas hacerlo con un pensamiento crítico.

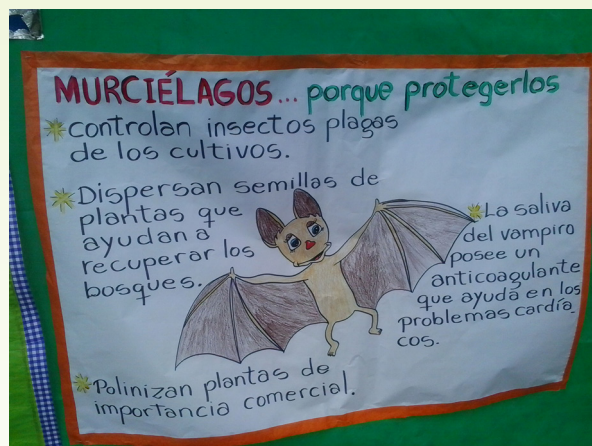


Figura 5. Actividades en la plaza principal de la ciudad de Famaillá, Tucumán. Foto: M. Fernanda López.



Figura 6. Actividades en la plaza principal de la ciudad de Famaillá, Tucumán. Foto: M. Fernanda López.



Figura 7. Taller de cierre del programa: Presentación del informe final. Foto: M. Fernanda López.



# INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN

## Mes de los murciélagos en El Salvador

Andrea Morales, G. Lucía Sánchez y Karla Zaldaña

Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador (PCMES).

Correo electrónico: moralesae14@gmail.com

Durante cuatro años consecutivos desde su fundación en el 2011, el Programa de Conservación de Murciélagos de El Salvador (PCMES) ha realizado distintas actividades para poder dar a conocer la importancia de este grupo de mamíferos e informar sobre las especies presentes en el territorio salvadoreño. El pasado octubre de 2015, como muchos otros PCMs, tuvimos diversas actividades para celebrar el día y mes del Murciélago.

Las celebraciones comenzaron el 1° de Octubre cuando parte del equipo PCMES visitó una emisora radial (Fig. 1), la cual es conocida como la radio de los niños (Radio UPA), hablamos acerca de los murciélagos y ya que el 1° de Octubre se celebra en El Salvador el Día de los niños, el PCMES también entregó premios que consistían en libros didácticos de Clarita y pegatinas del Murciélago Nacional (Davy). También participamos en uno de los Programas Televisivos más famosos a Nivel Nacional donde conversamos acerca de la diversidad de murciélagos en el país y el día Latinoamericano del Murciélago.



Figura 1. Participación en Radio del PCMES Foto: Andrea Morales.



Figura 3. Presentación en el Área Protegida San Andrés. Foto: Andrea Morales.

A lo largo del mes se logró colocar una galería fotográfica de las especies de murciélagos de El Salvador y un stand informativo en uno de los parques metropolitanos más conocidos (Fig. 2 y 5-7), donde muchas personas se acercaron para conocer del tema y nos sirvió para aclarar algunas dudas, temores y mitos que los asistentes tenían hacia los murciélagos; para los niños habían peluches y un cartel donde ellos podían jugar y tomarse fotografías. Esta misma galería fue exhibida en el Área Natural San Andrés (Fig. 3), gracias a la invitación de una ONG local (ALECUS) y la iniciativa Reforestando El Salvador. En el sitio explicamos sobre los beneficios ecosistémicos que brindan los murciélagos, los diferentes hábitos alimentarios que presentan, entre otros temas.

Otras actividades consistieron en visitas a la Universidad de El Salvador, donde además de hablar sobre quirópteros, también presentamos un breve resumen de las actividades realizadas, logros y los proyectos en proceso. Llevamos la galería de fotos y muchos estudiantes interesados en conocer más de los murciélagos y en participar en el Programa, se acercaron a conversar con representantes del PCMES (Fig. 4).

Al realizar una evaluación acerca de la celebración del Mes del Murciélago se logró que participaran y se involucraran en las actividades diversas entidades y personas, a su vez, hubo mayor apertura de parte de los medios de comunicación y se identificaron más lugares para realizar acciones de educación ambiental. Esperamos que las experiencias de este año nos ayuden para que la celebración del 2016 sea más exitosa y que la población salvadoreña continúe aprendiendo sobre nuestros murciélagos.



Figura 2. Exhibición fotográfica en Parque del Bicentenario de San Salvador Foto: Kevyn Quijano Vásquez.



Figura 4. Actividades en la Escuela de Biología, Universidad de El Salvador. Foto: Guillermo Rugamas.





Figura 5. Niños en la celebración del Mes del Murciélago en el Parque del Bicentenario. Foto: Andrea Morales.



Figura 6. Exhibición fotográfica en Parque del Bicentenario de San Salvador Foto: Kevyn Quijano Vásquez.

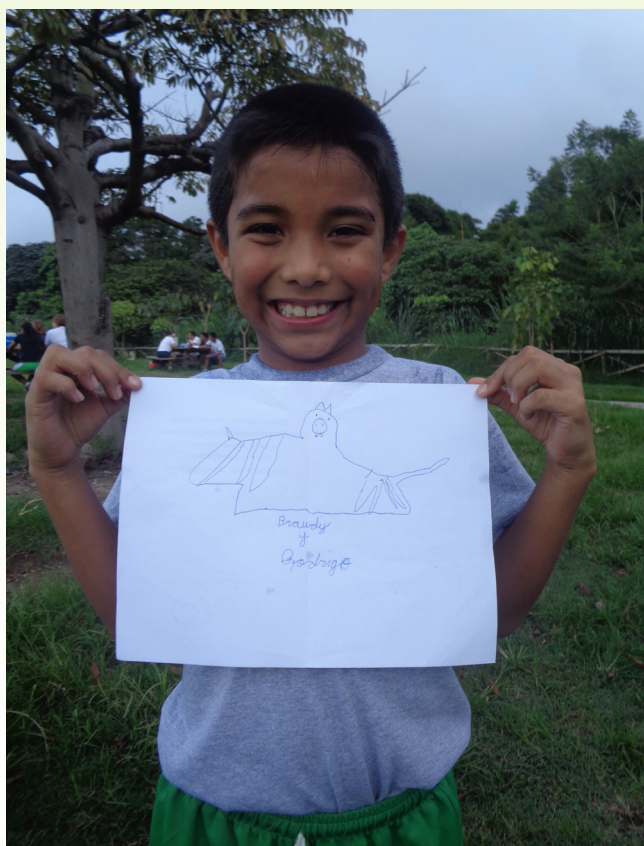


Figura 7. Niño en la celebración del Mes del Murciélago en el Parque del Bicentenario. Foto: Andrea Morales.

# ANECDOTARIO

## Rescate de una madre de murciélago ceniciento con sus crías mellizas en la ciudad de Santiago, Chile

Juan Luis Allendes y Annia Rodríguez-San Pedro

Bioecos E.I.R.L - Consultoría Ecológica, Bioacústica y Conservación, Manquehue sur 520, Oficina 305, Las Condes, Santiago, Chile; Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile (PCMCh).

Correo electrónico: jrallend@gmail.com

El día 3 de diciembre de 2015, una estudiante de Ingeniería Comercial, y vecina nuestra, Camila Misle, encontró un murciélago hembra de la especie *Lasiurus cinereus* junto a sus dos crías, perfectamente camuflados sobre la pared exterior de su casa en la comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago (Fig. 1). Los individuos se encontraban a una altura aproximada de 50 cm sobre el nivel del suelo. Motivada por el hallazgo y temiendo que los murciélagos pudieran ser depredados por alguna mascota del entorno urbano (gatos y perros), tomó una caja de cartón y, con la ayuda de guantes, guardó a la mamá murciélago -la cual parecía muy enojada, mientras sus crías se apegaban y movían para no desprenderse- según nos contó Camila. Pasado un rato, Camila intentó liberar a la madre con sus crías en un techo cercano para que volara, pero finalmente cayó al suelo. Con sumo cuidado, la introdujo nuevamente en la caja de cartón y le dio agua para que se hidratara.

Al día siguiente, Camila intentó contactarse con las autoridades competentes, designadas por el Estado para dar respuesta y tomar acciones ante este tipo de situación; sin embargo, y a pesar de su insistencia, no le dieron solución o apoyo alguno. Ninguna institución quería hacerse responsable del cuidado de estos animalitos.

Buscando en internet otras instituciones u ONG's que pudieran ayudarla fue que se contactó con nosotros, vía telefónica y nos comentó el hallazgo y su preocupación de que los murciélagos pudieran ser llevados a un sitio seguro.

Al reunirnos comprobamos, tomando al ejemplar con guantes y mucho cuidado (Fig. 2) que la madre y las crías no estaban deshidratadas, pues no presentaban los síntomas de piel flácida, ojos vidriosos, párpados caídos y piel descolorida (Bat World Sanctuary 2005). Tampoco la madre presentaba fracturas visibles, heridas o parásitos externos (Bat Conservation Trust 2013). De hecho, los tres estaban muy activos.

*Lasiurus cinereus* es una de las seis especies de murciélagos reportados para la Región Metropolitana de Santiago; sin embargo, no es muy abundante en sectores urbanos, dada la escasez de árboles los cuales utiliza como refugio durante el día (Rodríguez-San Pedro *et al.* 2014). Las hembras de murciélagos llevan a sus crías consigo mientras vuelan hasta que cumplen un mes, después ya las crías se independizan (Hutson y Mickleburgh 2001). Probablemente esta murciélago madre estuviese desorientada y debe haber aterrizado hasta la pared donde fue encontrada, guardando energías para volar posteriormente. Sin embargo, la probabilidad de que fuera depredada por los gatos del entorno, sumado a la imposibilidad de criar a estos animales en cautiverio (SAG 2015) y la ausencia de un sitio de rehabilitación de murciélagos en el país, nos motivó a relocizarla en un entorno natural cercano.

Luego de hidratar nuevamente a los ejemplares procedimos a llevarlos al Santuario de la Naturaleza Parque Cordillera Yerba Loca, ubicado en la periferia de la Región Metropolitana (33°18'43.06"S, 70°19'31.09"O). Ya dentro del parque elegimos un árbol de conífera, *Pinus radiata*, que a pesar de ser exótico, presentaba una follaje abundante y hoyos que podían servirle de refugio a la madre con sus crías (Fig. 3).



Figura 1. Hembra con crías de la especie *Lasiurus cinereus* perfectamente camuflada. Foto: Camila Misle.



Dejamos a los ejemplares en un lugar alto del árbol, ellos subieron aún más y posteriormente a la noche siguiente ya no estaban. Se ha demostrado que los murciélagos utilizan las plantaciones de pino como hábitat y lugar de forrajeo (Rodríguez-San Pedro y Simonetti 2013).

Difundir el conocimiento sobre los murciélagos e involucrar a la comunidad en esta tarea es de vital importancia para su conservación (RELCOM 2015). Por ello, es fundamental la educación y promoción de estas buenas acciones de personas que pueden ser científicos ciudadanos y que contribuyan a proteger la quiropteroфаuna de Chile.

Aprovechamos este final feliz para dejar algunas recomendaciones sobre la manipulación de murciélagos que se encuentren tirados en el suelo o perchando en la pared en el interior de las casas:

- Si el murciélago es incapaz de volar o cae al suelo, podría tratarse de un animal desorientado (generalmente sucede con los juveniles), o puede estar herido o enfermo.
- Los murciélagos no pueden volar desde el suelo y necesitan dejarse caer para planear desde cierta altura (Rodríguez-Herrera *et al.* 2015). En tal situación, nunca manipule al murciélago sin protección, utilice guantes gruesos de cuero, ya que como todo animal silvestre puede morder al sentirse amenazado o en peligro.
- Coloque al animal en un lugar alto, fuera del alcance de niños y mascotas, para que pueda dejarse caer y salga volando (Rodríguez-Herrera *et al.* 2015).
- Algunas especies de murciélagos son portadores del virus de la rabia. No obstante, la prevalencia del virus en las poblaciones silvestres es muy baja y más aún, la incidencia de rabia en humanos transmitidos por murciélagos es escasa.



Figura 2. Revisión de condición de la madre y sus crías.  
Foto: Annia Rodríguez-San Pedro.

## Agradecimientos

Agradecemos a la “bat lover” Camila y a su familia, por la confianza depositada en nosotros y por la foto suministrada. Agradecemos también al Parque Cordillera Yerba Loca y sus guardaparques por permitirnos relocalizar a la madre con sus crías.

## Referencias

- Bat Conservation Trust. 2013. Bat care guidelines update 2013. Bat Conservation Trust. London, Reino Unido. Disponible en: <http://www.bats.org.uk/pages/guidanceforprofessionals.html>
- Bat World Sanctuary. 2005. Diagnostic & Treatment Update for the Rehabilitation of Insectivorous Bats. Examination and Intake Protocol.
- Hutson A.M. y Mickleburgh S.P. 2001. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan (Vol. 56). IUCN.
- RELCOM. 2015. Red Latinoamericana Para La Conservación De Murciélagos. Disponible en: <http://www.relcomlatinoamerica.net/>
- Rodríguez-Herrera, B., Nabte, M., Cordero, E. y Sánchez, E. 2015. Murciélagos y Techos. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Rodríguez-San Pedro, A. y Simonetti, J.A. 2013. Foraging activity by bats in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations in central Chile. *Acta Chiropterologica* 15(2):393-398.
- Rodríguez-San Pedro, A., Allendes, J.L., Carrasco-Lagos, P. y Moreno, R.A. 2014. Murciélagos de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. SEREMI del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás y Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile (PCMCh).
- SAG. 2015. Servicio Agrícola y Ganadero. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento de Vida Silvestre. 111 pp.



Figura 3. Ejemplares relocalizados en un pino en el Parque Cordillera Yerba Loca. Foto: Annia Rodríguez-San Pedro.



# ¿QUÉ HAY DE NUEVO EN LA RELCOM?

## Taller de entrenamiento: “Métodos y procedimientos para el manejo y la conservación de los murciélagos cubanos”

Beatriz F. Esnard Hernández

Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos, Holguín, Cuba; Programa para la Conservación de los Murciélagos de Cuba (PCMC).

Correo electrónico: beatriz@cisat.cu

Como parte del Programa para la Conservación de los Murciélagos de Cuba (PCMCu), el Proyecto CUBABAT realizó en el mes de Octubre, el taller nacional de entrenamiento: “Métodos y procedimientos para el manejo y la conservación de los murciélagos cubanos”. El taller tuvo lugar en el Área Protegida de Recursos Manejados “Cayo Sabinal”, provincia de Camagüey, con la participación de integrantes del Proyecto CUBABAT, integrantes de la asociación “Antonio Núñez Jiménez” de la Naturaleza y el Hombre, espeleólogos de toda Cuba y especialistas y técnicos de las áreas protegidas de la provincia sede (Fig. 1).

El objetivo principal del taller consistió en adiestrar al personal de las áreas protegidas en los principales métodos de captura de murciélagos y en la toma de datos para futuras investigaciones.

Durante el encuentro desarrollamos actividades como la captura de murciélagos con redes de niebla, identificación de las especies, mediciones y marcaje de los individuos capturados (Figs. 2 y 3). Junto al trabajo de campo realizamos debates sobre el estado de conservación de los murciélagos en Cuba y analizamos los vacíos de conocimientos.

Como principales resultados del taller obtuvimos seis nuevos reportes de especies de murciélagos para Cayo Sabinal. Surgió la propuesta de un Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos (SICOM) para proteger una colonia de murciélagos pescadores que habita en el área y está en peligro de desaparecer (Fig. 4). Se establecieron nuevas líneas de investigación para el Proyecto CUBABAT y se sumaron nuevos miembros a nuestro grupo de trabajo. Además se logró un mayor entendimiento por parte de los trabajadores de las áreas protegidas sobre la función de los murciélagos en los ecosistemas y la importancia de su conservación.

## Agradecimientos

Al personal del Área Protegida de Recursos Manejados “Cayo Sabinal”, a la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna de Camagüey y al grupo de trabajo del Proyecto CUBABAT.



Figura 1. Grupo de trabajo CUBABAT junto a técnicos y especialistas del área protegida “Cayo Sabinal”. Fotos: Carlos Borrego.



Figura 2. Trabajo con redes de niebla. Foto: Carlos Borrego.



Figura 3. Anillamiento de un individuo de murciélago pescador. Foto: Carlos Borrego.

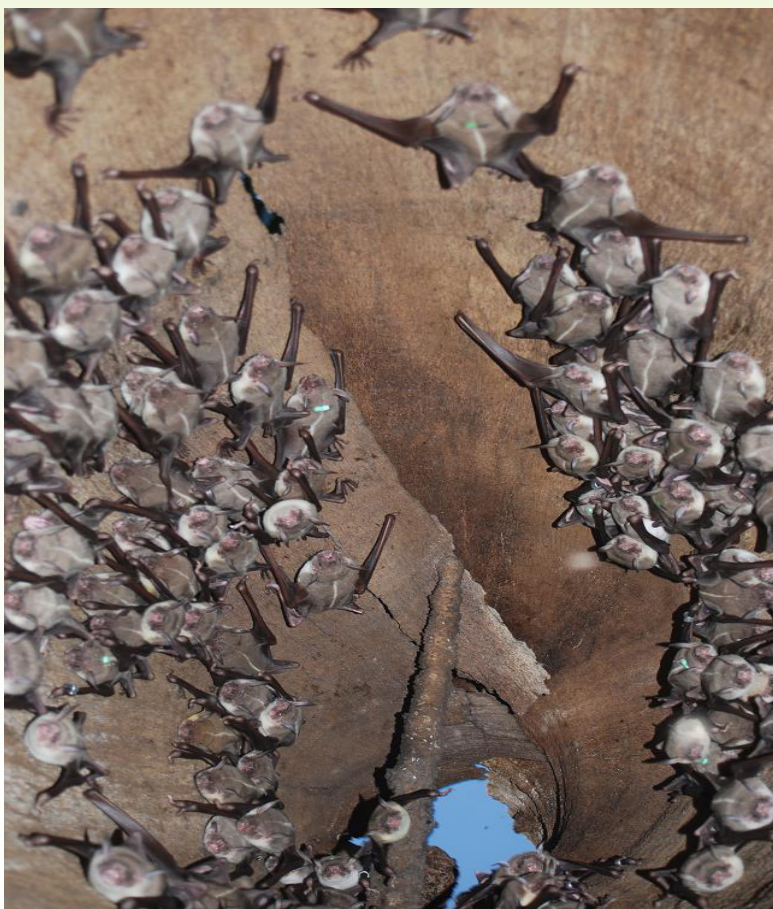


Figura 4. Colonia de murciélago pescador. Foto: Carlos Borrego.



## Patty y su travesía por sensibilizar

Dennisse Ruelas

Programa para la Conservación de los Murciélagos del Perú (PCMP).

Correo electrónico: dennisse.ruelas@unmsm.edu.pe

A finales del mes de enero de 2016 se publicará en Perú el cuento infantil “La travesía de Patty: En busca del Oasis prometido” financiado por The Rufford Foundation y el apoyo del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se trata de un cuento infantil que relata la historia de Patty, una pequeña *Platalina genovensium*, que debido a la destrucción de su hábitat se ve forzada a migrar al sur con su familia, esta travesía por el desierto peruano es liderada por Pedro, su padre, que había oído de un lugar que era un paraíso, un “Oasis prometido” en medio del desierto. Durante el viaje Patty conoce nuevos amigos, que hacen más llevadero aquel tormentoso viaje.

Este cuento no sólo relata la historia de Patty, sino que también les permite a los niños interactuar con el mismo, ya que pueden pintar diferentes partes de la historia y al final deben ayudar a Patty a encontrar su flor de cactus en un laberinto.

Esta publicación formará parte de la estrategia de educación ambiental en favor de la conservación de *P. genovensium* y su hábitat al sur del Perú, y será entregada a niños de diferentes escuelas de los departamentos de Lima, Arequipa y Tacna, donde se vienen desarrollando monitoreos de poblaciones de esta especie. La metodología consiste en visitar diferentes escuelas, dar charlas informativas a niños, adolescentes y adultos, entregar cuentos a los niños y trípticos a adolescentes y adultos, además el evento será amenizado por el murci-muñeco del PCMP de la sede de Lima.

Estos materiales educativos pretenden sensibilizar a las personas que viven en zonas aledañas a los refugios de *P. genovensium*, principalmente a los más pequeños, permitiéndoles conocer y comprender la fragilidad de esta especie, su importancia ecológica y la responsabilidad que tienen de proteger sus refugios y hábitat.





## ESPECIE AMENAZADA

### ***Ectophylla alba***

Murciélago Blanco Hondureño

Estado de amenaza (UICN):

Casi Amenazado

El rango de distribución de esta especie abarca de Honduras al oeste de Panamá, en la vertiente del Pacífico hasta aproximadamente 700 m. Es poco común y está presente selva alta y estados avanzados de regeneración de la vegetación. Exhibe un comportamiento dirigido a la modificación de hojas del género *Heliconia* y otras, en forma de tiendas, para utilizarlas como refugio. La modificación la pueden llevar a cabo a través de la masticación a lo largo de la nervadura de las hojas, lo que ocasiona que colapse y cuelgue verticalmente.

Las tiendas tienen casi dos metros de altura y algunas son utilizadas únicamente como percha nocturna mientras se alimentan. Es frecuente encontrar pulpa de frutos y semillas debajo de las tiendas. En las tiendas pueden encontrarse grupos de cuatro hasta ocho individuos. Esta especie tiene fuertes preferencias de hábitat y alimento, y se han documentado tendencias de disminución poblacional. Entre sus principales amenazas está la urbanización, que provoca la degradación y pérdida de hábitat.

### Referencias

Rodriguez, B. y Pineda, W. 2015. *Ectophylla alba*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T7030A22027138.



*Ectophylla alba*. Fotografía: Luis Girón.

## TIPS INFORMATIVOS

### International Bat Research Conference

Fecha: 31 de Julio al 5 de Agosto de 2016

Lugar: Durban, Sudáfrica

Más información: <http://ibrc2016.co.za/>

### I Congreso Nacional Manejo de Fauna Silvestre y III Congreso Ecuatoriano de Mastozoología

Fecha: 8 al 12 de Junio de 2016

Lugar: Santa Elena, Ecuador

Más información: <http://aem.mamiferosdeecuador.com/9-pages/382-congreso2016.html>

### III International Bat Course:

#### Systematic, Ecology and Conservation

Fecha: 22 de Agosto al 1 de Septiembre de 2016

Lugar: Sachavacayoc Centre, Tambopata, Perú

Más información: <http://cebioperu.org/educacion/bat-course/>

### 96th Annual Meeting, American Society of Mammalogists

Fecha: 24 al 28 de Junio de 2016

Lugar: Minneapolis, Minnesota

Más información: <http://conferences.kstate.edu/mammalogists/>



## PUBLICACIONES RECIENTES

- Ávila-Gómez, E., Moreno, C.E., García-Morales, R., Zuria, I., Sánchez-Rojas, G. y Briones-Salas, M. 2015. Deforestation thresholds for phyllostomid bat populations in tropical landscapes in the Huasteca region, Mexico. *Tropical Conservation Science* 8(3):646-661.
- Amador, L.I., Abdala, V., y Giannini, N.P. 2015. Homology of the chiropteran "dactylopatagium" brevis. *Mammalian Biology* 80(6):447-450.
- Arias-Aguilar, A., Chacón-Madrigal, E. y Rodríguez-Herrera, B. 2015 El uso de los parques urbanos con vegetación por murciélagos insectívoros en San José, Costa Rica. *Mastozoología Neotropical* 22(2):229-237.
- Biavatti, T., Costa, L.M. y Esbérard, C.E.L. 2015. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em refúgios diurnos artificiais na região sudeste do Brasil. *Mastozoología Neotropical* 22(2):239-253.
- Carvalho, T., Lopes, G.P., Carvalho, A.S., do Amaral, J.V., y Marques-Aguiar, S.A. 2015. New records of *Cynomops planirostris* (Peters, 1865) (Chiroptera, Molossidae) for the state of Amazonas and its updated distribution in Brazil. *Check List* 11(6):1787.
- da Silveira, P.S.A., de Oliveira, L.F., y Pepato, A.R. 2015. New records of the genus *Whartonia* (Acari, Leeuwenhoekiidae) associated with the bat *Carollia perspicillata* from southeastern Brazil. *Check List* 11(6):1793.
- Farneda, F.Z., Rocha, R., López-Baucells, A., Groenenberg, M., Silva, I., Palmeirim, J.M., Bobrowiec, P.E.D. y Meyer, C.F.J. 2015. Trait-related responses to habitat fragmentation in Amazonian bats. *Journal of Applied Ecology* 52(5):1381-1391.
- Figueiredo, D., Gracioli, G., y de Souza, L.M. 2015. New records of bat flies (Diptera, Streblidae and Nycteribiidae) in Cerrado of Central Brazil. *Check List* 11(5):1761.
- Freudmann, A., Mollik, P., Tschapka, M. y Schulze, C.H. 2015. Impacts of oil palm agriculture on phyllostomid bat assemblages. *Biodiversity and Conservation* 24(14):3583-3599.
- Galarza, M.I. y Aguirre, L.F. 2015. Conozcamos a los murciélagos, manual de apoyo para educadores. Fundación PCMB, Cochabamba, Bolivia. 60 pp.
- Kingston, T., Aguirre, L.F., Mies, R., Racey, P., Rodríguez-Herrera, B. y Waldien, D. 2015. Networking networks for global bat conservation. Pp. 539-569. En: *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (Voigt, C.C. y Kingston, T., eds.). Springer, Switzerland.
- Martins, L., Milagres, A. y da Cunha, V. 2015. Distribution and taxonomy of the common big-eared bat *Micronycteris microtis* (Chiroptera: Phyllostomidae) in South America. *Mammalia* 79(4):439-447.
- Muchhala, N., y Serrano, D. 2015. The complexity of background clutter affects nectar bat use of flower odor and shape cues. *PLoS ONE* 10(10):e0136657.
- Orihuela, J. y Tejedor, A. 2015. Report of Peter's Ghost faced bat *Mormoops megalophylla* fossils from the island of Barbuda, Lesser Antilles. *Chiroptera Neotropical* 21(2):1338-1341.
- Ortega, J., Arroyo-Cabrales, J., Martínez-Mendez, N., Del Real-Monroy, M., Moreno-Santillán, D. y Velazco, P.M. 2015. *Artibeus glaucus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species* 47(928):107-111.
- Ossa, G., Bonacic, C. y Barquez, R.M. 2015. First record of *Histiotus laephotis* (Thomas, 1916) from Chile and new distributional information for *Histiotus montanus* (Phillipi and Landbeck, 1861) (Chiroptera, Vespertilionidae). *Mammalia* 79(4):457-461.
- Pinto, C.M., Ocaña-Mayorga, S., Tapia, E.E., Lobos, S.E., Zurita, A.P., Aguirre-Villacís, F., MacDonald, A., Villacís, A.G., Lima, L., Teixeira, M.M.G., Grijalva, M.J. y Perkins, S.L. 2015. Bats, trypanosomes, and triatomines in Ecuador: New insights into the diversity, transmission, and origins of *Trypanosoma cruzi* and Chagas disease. *PLoS ONE* 10(10):e0139999.
- Porfirio, G. y Bordignon, M.O. 2015. Phyllostomid bats and their diets at Urucum Massif, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Chiroptera Neotropical* 21(2):1332-1337.
- Queiroz, L., Marciente, R., Magnusson, W.E., Estefano, P. y Bobrowiec, D. 2015. Activity of the insectivorous bat *Pteronotus parnellii* relative to insect resources and vegetation structure. *Journal of Mammalogy* 96(5):1036-1044.
- Rodríguez-San Pedro, A. y Allendes J.L. 2015. Depredación del murciélago de cola libre *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy Saint Hilaire, 1824) por el cernícalo *Falco sparverius* Linnaeus, 1758, en un sector urbano de Santiago, Región Metropolitana, Chile. *Biodiversity and Natural History* 1(1):6-8.
- Rodríguez-San Pedro, A., Peñaranda, D.A., Allendes, J.L. y Castillo, M.L.C. 2015. Update on the distribution of *Myotis atacamensis* (Chiroptera: Vespertilionidae): First record from central Chile and description of echolocation calls. *Chiroptera Neotropical* 21(2):1342-1346.



Rodríguez-San Pedro, A. y Simonetti, J.A. 2015. Does understory clutter reduce bat activity in forestry pine plantations? *European Journal of Wildlife Research* 61(1):177-179.

Rojas-Martínez, A.E., Pavón, N.P. y Castillo, J.P. 2015. Effects of seed ingestion by the lesser long-nosed bat *Leptonycteris yerbabuenae* on the germination of the giant cactus *Isolatocereus dumortieri*. *The Southwestern Naturalist* 60(1):85-89.

Sagot, M., y Chaverri, G. 2015. Effects of roost specialization on extinction risk in bats. *Conservation Biology* 29(6):1666-1673.

Saldaña-Vásquez, R.A., Ruiz-Sánchez, E., Herrera-Alsina, L. y Schondube, J.E. 2015. Digestive capacity predicts diet diversity in Neotropical frugivorous bats. *Journal of Animal Ecology* 84(5):1396-1404.

Sánchez, M.S. y Dos Santos, D.A. 2015. Understanding the spatial variations in the diets of two *Sturnira* bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Argentina. *Journal of Mammalogy* 96(6):1352-1360.

Silva, S., Dias, D., Martins, M.A., Guedes, P.G., de Almeida, J.C., da Cruz, A.P., Serra-Freire, N.M., Damascena, J. dos S. y Peracchi, A.L. 2015. Bats (Mammalia: Chiroptera) from the Caatinga scrublands of the Crateus region, northeastern Brazil, with new records for the State of Ceará. *Mastozoología Neotropical* 22(2):335-38.

Tarquino-Carbonell, A. del P., Gutiérrez-Díaz, K.A., Galindo-Espinosa, E.Y., Reinoso-Flórez, G., Solari, S. y Guerrero, R. 2015. Ectoparasites associated with bats in northeastern Tolima, Colombia. *Mastozoología Neotropical* 349-358.

Voigt, C.C., Phelps, K.L., Aguirre, L.F., Schoeman, M.C., Vanitharani, J. y Zubaid, A. 2016. Bats and buildings: The conservation of synanthropic bats. Pp. 427-462. En: *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (Voigt, C.C. y Kingston, T., eds.). Springer, Switzerland.

Zapata, S.C., Procopio, D.E., Morgenthaler, A. y Travaini, A. 2015. Second record of *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy St.-Hilaire, 1824) (Chiroptera, Molossidae) in Santa Cruz Province, Argentina. *Check List* 11(6):1783.

Zortea, M., Bastos, N.A. y Acioli, T.C. 2015. The bat fauna of the Kararaô and Kararaô Novo caves in the area under the influence of the Belo Monte hydroelectric dam, in Pará, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 75(3):168-173.



# 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,  
Departamento de Biología.  
renzo\_vr@yahoo.com

### ///COLOMBIA (PCMCo)

M.Sc. Sergio Estrada,  
McGill University y Fundación Chimilako.  
estravadillegassergio@yahoo.com

### ///COSTA RICA (PCMCR)

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

### ///CUBA (PCMC)

Dr. Carlos Mancina, Instituto 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)

Biólogo Luis Alfredo Trujillo Sosa,  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
ltmurcielago@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, Montevideo.  
emgonzalezuy@gmail.com

### ///VENEZUELA (PCMV)

Dr. Jafet M. Nassar, Instituto 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, porfavor póngase en contacto con nosotros a través del correo electrónico [boletin.relcom@gmail.com](mailto:boletin.relcom@gmail.com) o por medio de nuestra página web [www.relcomlatinoamerica.net](http://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.