



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

Vol. 11/N° 1. Enero-Abril 2020

Depósito legal N° ppi201003MI667



## JUNTA DIRECTIVA

### Coordinadora General

M. Mónica Díaz

Coordinador General Pasado: Jafet M. Nassar

Asesor en Investigación: David Mejía

Asesor en Conservación: Santiago F. Burneo

Asesora en Educación: Verónica Damino

### Cuerpo Consultivo Permanente

Luis F. Aguirre; Laura Navarro;

Rodrigo A. Medellín; Rubén Barquez;

Armando Rodríguez Durán;

Bernal Rodríguez Herrera;

M. Isabel Galarza; Sergio Estrada

### COMITÉ EDITORIAL

Cristian Kraker Castañeda  
cristiankraker@hotmail.com

Rubén Barquez  
rubenbarquez@gmail.com

Jafet M. Nassar  
jafet.nassar@gmail.com

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

Ariany García Rawlins  
gariany@gmail.com

## EDITORIAL

### La conservación de los murciélagos en época de cuarentena

La aparición de una enfermedad nueva extremadamente contagiosa, como el COVID-19, trajo aparejado cambios importantes en todo el mundo, siendo la cuarentena un modo de frenar los contagios de persona a persona. Pero... ¿Cuáles fueron y son las consecuencias de esta cuarentena?. Todas las actividades se vieron afectadas y aquellos que nos dedicamos al estudio de los murciélagos no somos una excepción. Los estudios de campo se suspendieron, la posibilidad de realizar actividades educativas también y, para sumarle un ingrediente más a la problemática, los medios culparon a los murciélagos por la pandemia. No quiero detenerme en este punto, pero es importante aclarar que aún no se conoce exactamente cómo comenzó esta pandemia. ¿Cómo pasó el virus del murciélago al humano? ¿Comenzó con un murciélago? ¿Hubo otro animal intermediario? Son preguntas aún por responder.

Es importante destacar que para que estos hechos sucedan, para que estas enfermedades zoonóticas aparezcan, algún cambio debe ocurrir, algo debe actuar como disparador, como las actividades humanas interviniendo en la naturaleza, deforestando, usando las tierras para la agricultura y/o ganadería, expandiendo las ciudades. Todo lo anterior afecta profundamente el equilibrio dinámico que tienen los ecosistemas. Estos ecosistemas que sostienen variedad de especies que ayudan a regular las enfermedades, evitando que un patógeno se propague de manera rápida, ya que diluyen el impacto de las enfermedades entre las diferentes especies, evitando así que llegue a los humanos. Entonces, en definitiva, si queremos encontrar un culpable de lo que nos pasa hoy, de esta pandemia, debemos mirarnos a nosotros mismos y a nuestro accionar contra la naturaleza, de manera histórica.

Sin embargo y como siempre, el ser humano no reconoce sus culpas, actúa como si los recursos fueran infinitos, sin pensar que los daños que produjo y produce cada día sobre los hábitats, la fauna y la flora, tienen consecuencias. La deforestación a escala amplia, como la que se ha producido en las zonas chaqueñas, los incendios extensos en un área tan sensible como la Amazonia, el avance de la frontera agrícola, la expansión de la ganadería, la contaminación de los suelos, el agua y el aire, los mercados húmedos donde se vende fauna silvestre y la introducción de especies exóticas, traen consecuencias, señoras y señores.

### Editorial

#### SARS-CoV-2/COVID-19

La extraordinaria inmunidad en murciélagos.....4

GBatNet, red de redes para investigación  
quiropterológica.....7

#### Amenazas a la conservación

Desinformación + conflictos vampiro-humano =  
un problema sin resolver.....9

#### AICOMs Y SICOMs

Cueva de Motacucito: Sitio de Importancia para  
la Conservación de los Murciélagos de Bolivia.....13

#### ¿Qué hay de nuevo en la RELCOM?

Actividades virtuales en Perú.....16

Obituario.....17

Especie amenazada.....18

Tips informativos.....19

Publicaciones.....19

Representantes.....21



Se inundan extensiones enormes, mientras otras sufren sequías, cambia el clima, se pierden especies y aparecen enfermedades como la actual pandemia. Pero, ni la gente común ni los tomadores de decisiones, asumen su responsabilidad o actúan para cambiar esta realidad, resultándoles más sencillo culpar a otros, en este caso a los murciélagos.

Ante tal acusación, las instituciones dedicadas a la conservación de los murciélagos como los Programas de Conservación de Murciélagos en Latinoamérica y el Caribe y la RELCOM (Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de Murciélagos) que los nuclea, tuvimos que recurrir a todas las herramientas posibles de difusión para dar a conocer nuestras voces sobre el tema. ¿Cómo hacer entender a la gente que el COVID-19 no se contagia de murciélago a humano, sino de humano a humano? ¿Cómo hacer que la gente no vandalice los lugares con murciélagos usando el coronavirus como una nueva excusa?, como lamentablemente sucedió en algunos lugares de Latinoamérica. Por años, hemos trabajado para cambiar la idea de la gente sobre los murciélagos, los cuáles están rodeados de mitos y leyendas, y que producen reacciones negativas sobre ellos... Y ahora tenemos que sumarle el estigma de ser culpables de la pandemia.

A todo esto, se suma el hecho de que no todos los científicos tenemos las mismas posturas, ¿cómo ponernos de acuerdo, cómo unificar un discurso para llegar a la población en general? ¿Es correcto trabajar con murciélagos en medio de esta situación? Como respuesta, la RELCOM emitió un comunicado sugiriendo que se evite manipular a los murciélagos, para evitar la posibilidad de contagio desde los humanos hacia la fauna silvestre. Esto tuvo varias repercusiones, con opiniones a favor y en contra en el ámbito mastozoológico, probablemente más sujetas a la afectación en sus trabajos que a información científica irrefutable.

Durante estos tiempos de “quedarse en casa”, el deseo de difundir la importancia de conservar los murciélagos y destacar los servicios ecosistémicos que brindan colmó las redes sociales y los medios de comunicación con exposiciones, charlas y notas al respecto. Pero, ¿realmente alcanzamos al público en general?, o ¿terminamos escuchándonos entre nosotros mismos, los quiropterólogos? Es por ello que desde la RELCOM fomentamos usar elementos que permitan alcanzar al público en general, como videos amigables y micros de radio, ya que hay gente que no utiliza las redes sociales, e incluso hay quienes ni tienen internet; de allí la importancia de ser creativos para alcanzar a quienes viven en el campo cerca de los refugios y que son, la mayoría de las veces, los ejecutores de las matanzas de murciélagos debido a su desconocimiento sobre la importancia que estos tienen y sus papeles beneficiosos para la naturaleza.

Finalmente, la necesidad de aislamiento en cuarentena afectó también a todas las reuniones, talleres y congresos científicos, organizados para este año, a tal punto que debimos postergar para el 2021 nuestro congreso, el III COLAM (Congreso Latinoamericano y del Caribe de Murciélagos), que iba a realizarse en Mérida (México) durante el próximo mes de octubre. Lo mismo sucedió con el XI Taller Nacional del PCMA (Programa para la Conservación de los Murciélagos de Argentina), aunque en este caso decidimos realizar un “taller virtual” de dos días para tratar asuntos internos del programa, lo que fue muy exitoso con la participación de más de 60 personas de todas las delegaciones, y que permitió compartir actividades y organizarnos para el resto del año.

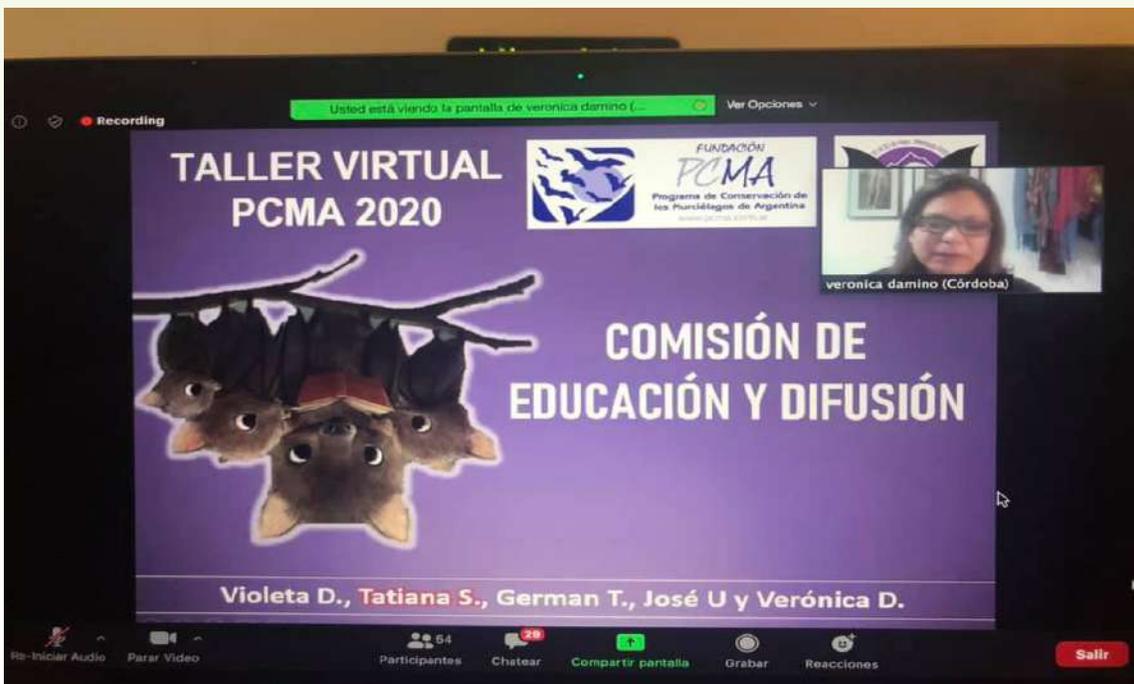
Es claro que la virtualidad no reemplaza un abrazo o un brindis, porque si bien el conocimiento sobre los murciélagos, los avances realizados, las experiencias son muy importantes y pueden compartirse virtualmente, la posibilidad de compartir momentos con los amigos, los estudiantes, los referentes, no puede hacerse a través de una pantalla y ayudan tanto o más que el simple conocimiento. También es cierto que en estos momentos de aislamiento, el trabajo en equipo es fundamental para avanzar en los objetivos que nos proponemos; el individualismo solo lleva a que unos pocos brillen, pero también a que los programas se apaguen; dialogar, planear y concretar nos permitirá a “todos”, juntos, a alcanzar las metas propuestas. Es por ello, que desde aquí convocamos a todos los que trabajan en conservación de murciélagos a lo largo de Latinoamérica y el Caribe a hacerlo de manera mancomunada.

Y quisiera terminar con una frase de Victor Hugo, que resume mucho de lo dicho anteriormente: “Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la escucha”.

M. Mónica Díaz  
Coordinadora General RELCOM-PCMA



Participantes del taller virtual del Programa para la Conservación de los Murciélagos de Argentina. En dicha actividad, se conectaron más de 60 personas.



Módulo impartido por la Comisión de Educación y Difusión en el taller virtual del Programa para la Conservación de los Murciélagos de Argentina.

# SARS-CoV-2/COVID-19

## La extraordinaria inmunidad en murciélagos

Diana D. Moreno Santillán

Department of Biological Science, Texas Tech University, Lubbock, Texas, EUA

\*Correspondencia: dmorenos@ttu.edu

A finales del año 2019, una nueva pandemia causada por el coronavirus SARS-Cov-2 tuvo origen en la ciudad de Wuhan, China. Esta enfermedad emergente, conocida como COVID-19 (*coronavirus disease 2019*), es causante de síntomas respiratorios agudos en el humano, en algunos casos severos, y se ha esparcido a lo largo del mundo con millones de casos confirmados y cientos de miles decesos de acuerdo con la última actualización de la Organización Mundial de la Salud (WHO, World Health Organization). Este nuevo coronavirus ha volcado la atención sobre los murciélagos, al ser señalados como el posible origen del SARS-Cov-2; de hecho, en un estudio publicado recientemente se encontró una cepa de un betacoronavirus (Bat Cov RaTG13) en *Rhinolophus affinis*, la cual, al compartir una identidad nucleotídica del 96.2% con la cepa de humanos (SARS-Cov-2), evidenció una relación evolutiva cercana (Zhou *et al.* 2020). A pesar de que el coronavirus de humano y el del murciélago comparten un ancestro común, nueva evidencia sugiere que la unión del coronavirus encontrado en murciélago con las células humanas no es viable, sino que se requiere de hospederos intermediarios y eventos de recombinación complejos para que esto suceda (Andersen *et al.* 2020, Wan *et al.* 2020). Sin embargo, se debe de establecer que, aunque no existe evidencia contundente que indique que los murciélagos son responsables del origen del SARS-Cov-2, se ha demostrado que estos mamíferos voladores son hospederos naturales de una amplia gama de virus, algunos de ellos de importancia médica por su potencial letalidad en humanos (Calisher *et al.* 2006, Olival *et al.* 2012, Wang y Cowled 2015, Fan 2019, Brook y Dobson 2015). Esto nos lleva a preguntarnos: ¿Cómo es que algunas especies de murciélagos pueden tolerar virus, potencialmente letales para otras especies? ¿En verdad los murciélagos tienen algo “especial” que atrae una gran cantidad de virus en comparación con otras especies de mamíferos?

Empezaremos por contestar la segunda pregunta. Los murciélagos no deben ser considerados como imanes de virus letales, la riqueza de su viroma radica en la variedad de especies contenidas en el orden Chiroptera, así como por su historia evolutiva.

No es de extrañar que tanto roedores como murciélagos sean catalogados como importantes reservorios de virus, ya que los órdenes Rodentia y Chiroptera son los más abundantes en mamíferos, con una riqueza de más de 1.500 y 1.400 especies, respectivamente, por lo que resulta evidente que la riqueza de virus sea proporcional a la de especies.

La prevalencia de virus en algunas especies de murciélagos es resultado de interacciones huésped-patógeno a lo largo de su historia evolutiva, consecuencia de los distintos factores biológicos y ecológicos exclusivos de cada especie, como la amplia distribución geográfica y la variedad de nichos ecológicos que los murciélagos ocupan. Esto los convierte en especies indispensables para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas por los servicios que aportan, como la polinización, la dispersión de semillas y el control biológico de insectos, algunos de los cuales son plagas para cultivos o vectores de enfermedades. El conjunto de estos factores, ha propiciado la exposición a una diversidad extraordinaria de patógenos a lo largo de su historia evolutiva; la cual data de aproximadamente 60 millones de años (Ming y Dong, 2016), favoreciendo así la aparición y fijación de adaptaciones únicas en su sistema inmune que les han permitido coexistir con estos agentes infecciosos, incluso se ha sugerido que la aparición del vuelo también ha tenido repercusiones en esta efectiva inmunidad.

Las interacciones huésped-patógeno han traído como consecuencia el desarrollo de mecanismos efectores de reconocimiento y defensa que conforman el sistema inmune. Estas adaptaciones son resultado de procesos coevolutivos moldeados por la constante presión selectiva ejercida por patógenos, los cuales han sido señalados como los mayores agentes selectivos en los seres vivos (Sironi *et al.* 2015, Futuyma y Kirkpatrick 2017). En el caso de los murciélagos, existen evidencias que apuntan a la existencia de un sistema inmune extraordinario y altamente polimórfico, que les ha permitido tolerar ciertos virus potencialmente letales para otras especies, pero, ¿por qué algunos de estos virus son letales para los humanos? Simplemente porque al ser virus a los que no hemos estado expuestos, nuestra especie no ha tenido esa ventaja de tiempo evolutivo para poder fijar adaptaciones que nos permitan defendernos. Así como los murciélagos están adaptados a diferentes tipos de virus, nosotros como especie humana también tenemos adaptaciones que nos permiten coexistir con nuestro propio viroma. Supongamos que un virus de origen humano sobrepasa la barrera específica y salta a un murciélago. La probabilidad de que este nuevo virus sea letal para el murciélago es muy alta, ya que no cuenta con las adaptaciones para defenderse contra nuestro virus. Así que no es que estos mamíferos voladores sean inmunes por completo, de hecho, existen ciertas limitaciones en esta inmunidad.

Una observación interesante es que esta aparente inmunidad extraordinaria en los murciélagos parece ser efectiva solo contra patógenos intracelulares, como virus (especialmente virus de RNA), algunas bacterias y protozoarios, mientras que la respuesta contra patógenos extracelulares como bacterias y hongos es similar a la de otros mamíferos, por lo que pueden desarrollar infecciones, que incluso les puede llevar a la muerte (Brook y Dobson, 2015).

Se ha propuesto que este incremento en la eficacia de defensa contra patógenos intracelulares podría estar relacionado con la evolución del vuelo, pues el costo energético de esta acción es tan alto que el incremento en el metabolismo ocasiona la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS, *reactive oxygen species*), las cuáles pueden dañar la estructura celular y el DNA por estrés oxidativo. Este efecto es amortiguado en la mitocondria mediante la activación de rutas metabólicas involucradas en la autofagia y apoptosis como mecanismos de reparación celular, los cuáles son activados por los receptores PRR (*pattern recognition receptors*). Curiosamente, estos receptores están involucrados tanto en el reconocimiento de patrones moleculares asociados al daño celular (DAMPs, *damage associated molecular patterns*), como en el reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs, *pathogen associated molecular patterns*) (Brook y Dobson, 2015).

Cada especie ha sido expuesta a diferentes patógenos a lo largo de su historia evolutiva, por lo que es posible encontrar diferentes adaptaciones específicas para cada una; un ejemplo es la complejidad de los interferones (IFN) en los murciélagos. Recordemos que los IFN forman parte de la respuesta inmune innata y son la primera línea de defensa contra una infección viral, por lo que conocer su composición en murciélagos es indispensable para saber si existen características únicas en este grupo que les confieran alguna ventaja en su inmunidad. En efecto, se ha encontrado una expansión en los genes del IFN en al menos tres especies (*Myotis lucifugus*, *Pteropus vampyrus* y *Rousettus aegyptiacus*) (Kepler *et al.* 2019, Pavlovich *et al.* 2018). Sin embargo, la presencia de esta expansión no se puede generalizar a todos los murciélagos, ya que en *Pteropus alecto* se encontró una contracción o pérdida de genes, encontraron solo 10 genes (Zhou *et al.* 2015), mientras que en cerdo y *R. aegyptiacus* se han descrito 42 y 46 genes, respectivamente (Zhou *et al.* 2015, Pavlovich *et al.* 2018). A pesar de esta contracción, se encontró que los IFN-I  $\alpha$  están siendo continuamente expresados en varios tejidos de *P. alecto*, aún sin el estímulo por infección viral. Contrario es el caso para *R. aegyptiacus*, el cual, al igual que en otros mamíferos, solamente activa la expresión del IFN  $\alpha$  durante el proceso infeccioso. Se cree que esta expresión continua en *P. alecto* compensa la pérdida de genes, proveyendo una “doble protección” contra infecciones virales:

1) mediante una respuesta inmediata contra la infección, ya que el IFN está siempre alerta y 2) mitigando los efectos del antagonismo viral que bloquea la activación de los IFN (Zhou *et al.* 2015).

Ahora bien, regularmente una expresión constante de IFN-I puede activar respuestas inflamatorias en otros mamíferos, las cuáles en ocasiones llegan a causar daños en tejidos e incluso la muerte. Sin embargo, en las especies de murciélagos estudiadas no se ha encontrado esta respuesta inflamatoria, lo que sugiere la existencia de mecanismos antiinflamatorios efectivos (Ahn *et al.* 2016, Banerjee *et al.* 2017, Banerjee *et al.* 2020, Brook *et al.* 2020). Estudios comparativos recientes entre genomas de 10 especies de murciélagos han revelado la pérdida de dos dominios (PYRIN y HIN), los cuales forman parte de la familia multigénica PYHIN que codifica genes involucrados en los mecanismos de activación del inflammasoma al detectar residuos de DNA intracelular (Zhang *et al.* 2013, Ahn *et al.* 2016). Adicionalmente, en los murciélagos se ha observado una reducción en la activación de los IFN-I por la presencia de DNA intracelular, esto a causa de una mutación en el gen STING (*stimulator of interferon genes*), disminuyendo así la respuesta inflamatoria (Banerjee *et al.* 2020). Tanto la pérdida de los genes PYHIN como la mutación en el gen STING, podrían traer como consecuencia un incremento en la susceptibilidad al desarrollo de infecciones de virus de DNA (Banerjee *et al.* 2020).

La evidencia nos plantea una interrogante clave, ¿cómo es que esta pérdida y mutación han sido mantenidas por la selección, si esto disminuye la efectividad del hospedero para defenderse contra virus de DNA? Nuevamente, la respuesta recae en la adaptación del vuelo. Recordemos que el costo energético del vuelo y su impacto en la producción de ROS, causan daño celular y liberación de DNA propio al citoplasma (Schountz *et al.* 2017, Banerjee *et al.* 2020). Aparentemente, estas adaptaciones se fijaron en los murciélagos por su capacidad de amortiguar la inducción de IFN-I ante la presencia de DNA propio intracelular.

A pesar de que existen pocos estudios enfocados a la respuesta inmune adaptativa en murciélagos, se han encontrado indicios de adaptaciones únicas que han favorecido su capacidad de defensa ante patógenos. Se ha observado un repertorio mayor en los genes que conforman los segmentos VDJ de las inmunoglobulinas (Ig) en la línea germinal, lo que podría incrementar la diversidad y especificidad de anticuerpos, al mismo tiempo un incremento en el repertorio de Ig le permite al hospedero reaccionar con mayor velocidad a virus comunes (Baker *et al.* 2010).

Existen otras moléculas que son indispensables en la activación de la respuesta inmune: el Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC, *major histocompatibility complex*) el cual tiene como función el reconocimiento

y unión del antígeno, para posteriormente presentarlo ante las células T y así dar inicio a la respuesta inmune específica. Existen dos subfamilias principales: clase I (MHC-I) y clase II (MHC-II), las cuáles están involucrados en la respuesta contra patógenos intracelulares y extracelulares respectivamente (Roitt Ivan *et al.* 2000). Los genes del MHC se encuentran bajo una constante presión selectiva y son considerados como lo más polimórficos en vertebrados, ya que, a mayor variación, mayor será el espectro de antígenos a reconocer y por lo tanto será más efectiva la respuesta inmune (Sommer 2005).

En un análisis transcriptómico en *Pteropus alecto*, se encontró una inserción de tres aminoácidos en el exón 2, el cual codifica para el sitio de reconocimiento y unión del antígeno (PBR, *peptide binding region*). Usualmente, las moléculas del MHC-I reconocen antígenos de entre 8-11 aminoácidos, por lo que esta inserción, exclusiva de murciélagos, podría reconocer péptidos de mayor tamaño incrementando la eficiencia en la activación de la respuesta citotóxica por parte de los linfocitos T, dándoles así una ventaja en el reconocimiento y respuesta contra virus (Papenfuss *et al.* 2012, Ng *et al.* 2016). Finalmente, para el MHC-II, se encontró una reducción en el número de genes en *P. alecto*, además no se encontró un polimorfismo significativamente mayor en comparación con otros mamíferos (Ng *et al.* 2017). Estos hallazgos apoyan la teoría de que la respuesta inmune en murciélagos parece ser más efectiva contra patógenos intracelulares en *P. alecto*.

Para concluir, retomemos la pregunta que nos planteamos al inicio de este texto: ¿Cómo es que los murciélagos pueden tolerar virus potencialmente letales para otras especies?, la respuesta, tan sencilla como compleja, es gracias a procesos evolutivos. En efecto, existen adaptaciones únicas y específicas en el orden Chiroptera que los hacen más resistentes a ciertos patógenos en comparación con otras especies. Sin embargo, esto no debe tomarse como indicio de que su inmunidad será efectiva contra todo tipo de patógenos. Debemos hacer énfasis en que los murciélagos son tan vulnerables, como otras especies, a las enfermedades infecciosas emergentes y que, contrario a la creencia popular, no todas las especies son reservorios naturales de virus potencialmente letales para el ser humano, los murciélagos no son un foco de infección latente ni perjudiciales para nosotros.

## Referencias

Ahn M, Cui J, Irving AT, Wang LF (2016) Unique loss of the PYHIN gene family in bats amongst mammals: Implications for inflammasome sensing. *Scientific Reports*, 6, 1–7.

Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF (2020) The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, 26, 450–455.

Baker ML, Tachedjian M, Wang LF (2010) Immunoglobulin heavy chain diversity in Pteropid bats: evidence for a diverse and highly specific antigen binding repertoire. *Immunogenetics*, 62(3), 173–184.

Banerjee A, Rapin N, Bollinger T, Misra V (2017) Lack of inflammatory gene expression in bats: a unique role for a transcription repressor. *Scientific Reports*, 7, 1–15.

Banerjee A, Baker ML, Kulcsar K, Misra V, Plowright R, Mossman K (2020) Novel insights into immune system of bats. *Frontiers in Immunology*, 11(26), 1–15.

Brook CE, Dobson AP (2015) Bats as 'special' reservoirs for emerging zoonotic pathogens. *Trends in Microbiology*, 23(3), 172–180.

Brook CE, Boots M, Chandran K, Dobson AP, Drosten C, Graham AL, Grenfell BT, Müller MA, Ng M, Wang LF, van Leeuwen A (2020) Accelerated viral dynamics in bat cell lines, with implications for zoonotic emergence. *eLife*, 9, 1–24.

Calisher CH, Childs JE, Field HE, Holmes KV, Schountz T (2006). Bats: Important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical Microbiology Reviews*, 19(3), 531–545.

Fan Y, Zhao K, Shi Z, Zhou P (2019). Bat Coronaviruses in China. *Viruses*, 11(3), 210.

Futuyma DJ, Kirkpatrick M (2017) *Evolution* (4a ed). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.

Kepler TB, Sample C, Hudak K, Roach J, Haines A, Walsh A, Ramsburg EA (2010). Chiropteran types I and II interferon genes inferred from genome sequencing traces by a statistical gene-family assembler. *BMC Genomics* 11(1), 1–12.

Ming L, Dong D (2016) Phylogenomic analyses of bat subordinal relationships based on transcriptome data. *Scientific Reports*, 6, 1–8.

Ng JHJ, Tachedjian M, Deakin J, Wynne JW, Cui J, Haring V, Broz I, Chen H, Belov K, Wang L, Baker ML (2016) Evolution and comparative analysis of the bat MHC-I region. *Scientific Reports*, 6, 1–18.

Olival KJ, Epstein JH, Wang LF, Field HE, Daszak P (2012). Are bats unique viral reservoirs? Pp. 195–212, En: Aguirre AA, Ostfeld RS, Daszak P (Eds.). *New Directions in Conservation Medicine: Applied Cases of Ecological Health*. Nueva York: Oxford University Press.

Papenfuss AT, Baker ML, Feng ZP, Tachedjian M, Crameri G, Cowled C, Ng J, Janardhana V, Field HE, Wang LF (2012) The immune gene repertoire of an important viral reservoir, the Australian black flying fox. *BMC Genomics*, 13(1), 1–17.

Pavlovich S, Lovett SP, Koroleva G, Guito JC, Arnold CE, Nagle ER, Kulcsar K, Lee A, Thibaud-Nissen F, Hume AJ, Mühlberger E, Uebelhoer LS, Towner JS, Rabadan R, Sánchez-Lockhart M, TB, Palacios G (2018). The Egyptian Roussette Genome Reveals Unexpected Features of Bat Antiviral Immunity. *Cell*, 173, 1–13.

Pavlovich S, Lovett SP, Koroleva G, Guito JC, Arnold CE, Nagle ER, Kulcsar K, Lee A, Thibaud-Nissen F, Hume AJ, Mühlberger E, Uebelhoer LS, Towner JS, Rabadan R, Sánchez-Lockhart M, TB, Palacios G (2018). The Egyptian Roussette Genome Reveals Unexpected Features of Bat Antiviral Immunity. *Cell*, 173, 1–13.

Roitt I, Brostoff J, Male D (2000) *Inmunología* (5a ed.). Madrid, España: Harcourt.

Schountz T, Baker ML, Butler J, Munster V (2017) Immunological control of viral infections in bats and the emergence of viruses highly pathogenic to humans. *Frontiers in Immunology*, 8, 1–9.

Sironi M, Cagliani R, Forni D, Clerici (2015). Evolutionary insights into host-pathogen interactions from mammalian sequence data. *Nature Reviews Genetics*, 16(4), 224–236.

Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Fang L (2020). Receptor Recognition by the novel Coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS Coronavirus. *Journal of Virology*, 94(7), 1–9.

Wang LF, Cowled C (2015) *Bats and Viruses: A New Frontier of Emerging Infectious Diseases*. Hoboken, Nueva Jersey: Wiley-Blackwell.

Zhang G, Cowled C, Shi Z, Huang Z, Bishop-Lilly K, Fang X, Wynne JW, Xiong Z, Baker ML, Zhao W, Tachedjian M, Zhu Y, Zhou P, Xuanting J, Ng J, Yang L, Wu L, Xiao J, Feng Y, Chen Y, Sun X, Zhang Y, Marsh GA, Cramer G, Broder CC, Frey KG, Wang LF, Wang J (2013) Comparative analysis of bat genomes provides insight into the evolution of flight and immunity. *Science*, 339(6118), 456–460.

Zhou P, Tachedjian M, Wynne JW, Boyd V, Cui J, Smith I, Cowled C, Ng JHJ, Mok L, Michalski WP, Mendenhall IH, Tachedjian G, Wang LF, Baker ML (2015) Contraction of the type I IFN locus and unusual constitutive expression of IFN- $\alpha$  in bats. *PNAS*, 113(10), 2696–2701.

Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, Si HR, Zhu Y, Li B, Huang CL, Chen HD, Chen J, Luo Y, Guo H, Jiang RD, Liu MQ, Chen Y, Shen XR, Wang X, Zheng XS, Zhao K, Chen QJ, Deng F, Liu LL, Yan B, Zhan FX, Wang YY, Xiao GF, Shi ZL (2020) A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579, 270–273.

## GBatNet, red de redes para investigación quiropterológica

Liliana Dávalos

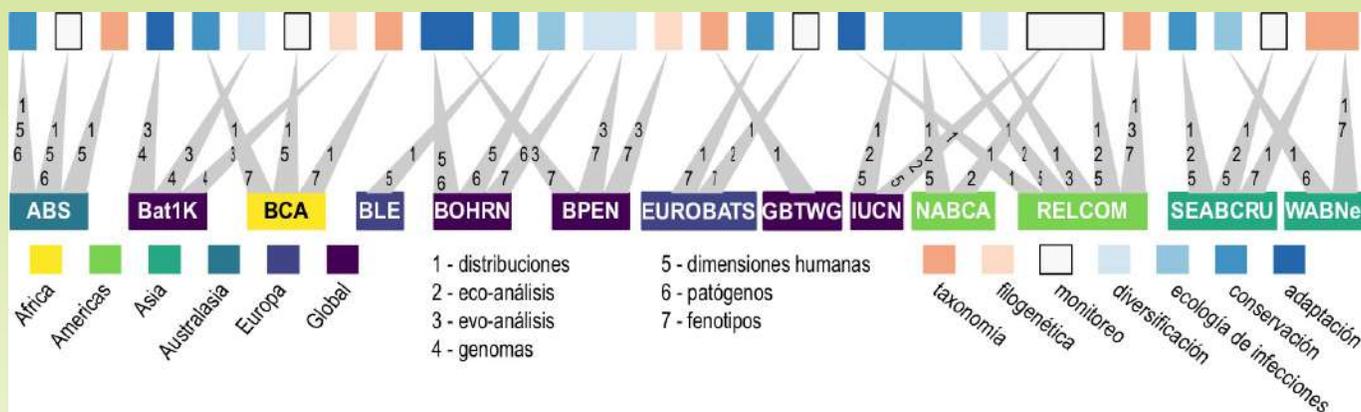
Department of Ecology and Evolution, Stony Brook University, Nueva York, EUA

\*Correspondencia: liliana.davalos@stonybrook.edu

Desde el año 2000, tres enfermedades causadas por betacoronavirus emergieron por primera vez en la población humana: SRAS (síndrome respiratorio agudo severo), SRMO (síndrome respiratorio del Medio Oriente) y ahora COVID-19 (enfermedad de coronavirus del 2019). Aunque los detalles de contactos zoonóticos se conocen sólo parcialmente, en cada caso, cepas virales emparentadas con los patógenos humanos se encontraron circulando en poblaciones silvestres de murciélagos. Al mismo tiempo, análisis detallados de múltiples genes virales, además de estimativos de divergencia en el tiempo, revelaron que ninguno de los virus encontrados en murciélagos corresponde al progenitor inmediato de los patógenos humanos (Cui *et al.* 2019, Boni *et al.* 2020). Como los murciélagos parecen no sufrir de enfermedades con estos virus (Lau *et al.* 2005), o solamente sufren enfermedades agudas y breves que se autolimitan (Lau *et al.* 2010), ahora más que en cualquier otro momento histórico necesitamos entender cómo logran los murciélagos confrontar estos virus para evitar epidemias futuras. Las respuestas requieren desarrollar estudios diversos, desde monitoreos virológicos, hasta análisis de comunidades ecológicas y desde inmunología hasta genómica de virus y sus huéspedes. Este reto requiere interacciones interdisciplinarias sin precedentes.

Descubrir las condiciones ecológicas y evolutivas asociadas a la transmisión de virus zoonóticos es solamente una de las preguntas clave que la Unión Global de Redes de Diversidad de murciélagos (GBatNet) busca responder. Contando con el liderazgo de la profesora Tigga Kingston, el equipo del proyecto GbatNet (bajo la coordinación de Nancy Simmons, Susan Tsang y Liliana M. Dávalos), tiene como meta principal articular 13 redes internacionales de investigadores para acelerar los descubrimientos científicos alrededor de los procesos que generan y limitan la diversidad a varias escalas en ecosistemas diversos. Gracias al trabajo ya existente en las diversas redes, GbatNet tiene la capacidad para abordar preguntas que no se pueden responder de manera independiente. Por ejemplo: ¿Cuáles reglas gobiernan la diversificación de fenotipos de murciélagos en el tiempo y el espacio? ¿Cómo predecir la vulnerabilidad y resiliencia de poblaciones en medio de múltiples cambios antropogénicos? ¿Cómo asegurar los servicios ecosistémicos que proveen los murciélagos y reducir los riesgos de transmisión zoonótica? Además de fortalecer la interacción entre redes, parte de la misión de GbatNet es apoyar la capacitación de nuevas generaciones de científicos para responder estas preguntas clave.





Mapa de interacciones y contribuciones de cada una de las redes que constituyen GBatNet. Los colores indican los focos geográficos (izquierda) y tópicos (derecho) de las redes.

Aunque el proyecto GBatNet recién comienza, el reto del COVID-19 nos ha llevado a la acción inmediata. Como en todo gran cambio social, la pandemia por COVID-19 ha fomentado la desinformación e información errónea, en este caso, alrededor de los murciélagos. Al carecer de contexto evolutivo y ecológico para interpretar la relación entre los virus que circulan en algunas poblaciones de murciélagos y el patógeno humano (SARS-CoV-2), algunos miembros del público han reaccionado con temor, llegando incluso hasta atacar varios sitios de refugio de murciélagos. Por lo tanto, nuestra primera misión consiste en interpretar y comunicar los resultados científicos con el objetivo de diseminar la mejor información que podamos. Al generar guías sobre contacto con murciélagos en diversas regiones durante la crisis y apoyar la búsqueda e interpretación de datos científicos, las redes que conforman a GbatNet han sido parte integral de este esfuerzo. Sin embargo, la rapidez en la publicación de nuevos resultados y proliferación de teorías conspiratorias hacen que necesitemos la participación de todos los científicos en esta misión. Es por eso que las plataformas de GbatNet están abiertas a los miembros de todas las redes que quieran contribuir a mejorar la comunicación.

## Referencias

- Boni MF, Lemey P, Jiang X, Lam TT-Y, Perry B, Castoe T, Rambaut A, Robertson DL (2020) Evolutionary origins of the SARS-CoV-2 sarbecovirus lineage responsible for the COVID-19 pandemic. *bioRxiv*, 2020.2003.2030.015008.
- Cui J, Li F, Shi Z-L (2019) Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 17, 181–192.
- Lau SKP, Li KSM, Huang Y, Shek C-T, Tse H, Wang M, Choi GKY, Xu H, Lam CSF, Guo R, Chan K-H, Zheng B-J, Woo PCY, Yuen K-Y (2010) Ecoepidemiology and Complete Genome Comparison of Different Strains of Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Rhinolophus Bat Coronavirus in China Reveal Bats as a Reservoir for Acute, Self-Limiting Infection That Allows Recombination Events. *Journal of Virology*, 84, 2808.
- Lau SKP, Woo PCY, Li KSM, Huang Y, Tsoi H-W, Wong BHL, Wong SSY, Leung S-Y, Chan K-H, Yuen K-Y (2005) Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102, 14040–14045.

Nuestras plataformas actuales:

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

Blog: <https://gbatnet.blogspot.com/>

Twitter: [@GlobalBatNet](https://twitter.com/GlobalBatNet)

FaceBook: <https://www.facebook.com/groups/227466605160735/>

# AMENAZAS A LA CONSERVACIÓN

## Desinformación + conflictos vampiro-humano = un problema sin resolver

Jorge E. Carrera<sup>1,\*</sup>, Richard Cadenillas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

\*Correspondencia: jecarrerag@gmail.com

En nuestro planeta, se han registrado más de 1400 especies de murciélagos. Quienes estudiamos estos mamíferos, sabemos que, de todas ellas, sólo tres se alimentan de sangre. *Desmodus rotundus* el “vampiro común”, *Diphylla ecaudata* el “vampiro de patas peludas”, y *Diaemus youngi*, el “vampiro de alas blancas”, se encuentran entre las 185 especies de murciélagos registradas en Perú. Las otras especies basan su dieta en insectos, néctar, fruta y pequeños vertebrados.

La literatura menciona que *Desmodus* se alimenta de sangre de mamíferos, *Diphylla* de sangre de aves y reptiles, y *Diaemus* de sangre de aves. Recientes investigaciones sobre el virus de rabia en murciélagos nos muestran que *Desmodus* también se alimenta de sangre de aves domésticas, cuando estas están disponibles y que *Diphylla* también se alimenta de sangre de mamíferos en comunidades alejadas de la Amazonia. Asimismo, sabemos ahora que los llamados “vampiros” no sólo lamen, sino que también succionan la sangre de sus presas.

Los estudios sobre el comportamiento social en colonias de *Desmodus*, han demostrado su altruismo al compartir alimento con algún individuo que no salió del refugio a alimentarse, manteniendo la colonia saludable y reforzando los lazos parentales. Asimismo, investigaciones médicas se han realizado sobre las enzimas presentes en su saliva para producir Desmoteplase y emplearlo en terapias antitrombóticas. Actualmente, se investiga una vacuna contra la rabia para aplicar a los vampiros, y sería más efectiva que la estrategia de los servicios de sanidad animal consistente en la eliminación selectiva para reducir el tamaño poblacional, la duración y la probabilidad de brotes de rabia.

Han pasado ya 123 años desde que el libro de Bram Stoker, y todo su soporte publicitario, iniciaran en la mente del mundo una persecución hacia los murciélagos, culpándolos de brujería, mala suerte, y de cada nueva enfermedad. Mientras tanto, en algunas culturas era común beber su sangre para curar el asma y la epilepsia, además de atribuirle propiedades afrodisíacas y cura para la prostatitis, o en rituales de chamanería. Varias de estas costumbres se mantienen hasta hoy en los pueblos del sur de Perú.

Esta desinformación creciente, más por la desidia de no acceder a fuentes de información veraz, que por ausencia de la misma, nos ha traído nuevos conceptos negativos sobre los murciélagos. Entre éstos tenemos “todos los murciélagos son vampiros”, “todos los murciélagos chupan sangre”, “los vampiros son unos animales y los murciélagos son otros animales”, “los murciélagos son ratones que de viejitos les crecieron alas”, “los murciélagos son feos”. Algunos de estos conceptos parecen transmitirse generacionalmente.



*Diphylla ecaudata* capturado en una red de niebla.  
Fotografía: E. Leiva.

Las poblaciones humanas, a través del cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería, hemos contribuido a la desaparición de fauna silvestre, fuente de alimento natural para murciélagos hematófagos. Instalado corrales con gallinas y ganado vacuno, caprino, porcino y equino, reemplazando e incluso disponiendo de mayor fuente de alimento para estas tres especies de murciélagos. A ello se atribuye la muerte del ganado por rabia silvestre, además de personas en comunidades nativas y zonas de minería artesanal. Al no existir armonía entre la presencia de murciélagos y actividades humanas, se hace más sencillo culparlos y perseguirlos.

En el presente siglo, se ha atribuido a los murciélagos ser responsables de la epidemia de ébola que inició el 2013 en Guinea. A inicios de este año, investigación incipiente, prensa sensacionalista y viralización de fotografías y videos de una “sopa de murciélago consumida en China”, responsabilizaron a los murciélagos del COVID-19. Las investigaciones sobre el origen del SARS-CoV-2 aún están en proceso, no son definitivas. Sobre las imágenes de la sopa, ya sabemos que fueron grabadas por una turista en Indonesia en 2016, pero ello no se viraliza con facilidad.

La pandemia de COVID-19, declarada por la Organización Mundial de la Salud, nos ha obligado a permanecer en cuarentena. El miedo de la población de sitios alejados, zonas donde las noticias científicas no llegan con facilidad, trae una nueva excusa para alejar y hasta destruir colonias de murciélagos. Si antes de la pandemia existían complicaciones para intentar revertir esta situación, ahora con las restricciones y el aislamiento social se dificulta más el acceso a lugares remotos para acercarnos a la población a través de actividades de educación ambiental. Debemos aprovechar que los murciélagos son ahora el tema mediático, para recurrir a todos los organismos gubernamentales y no gubernamentales del sector ambiental y buscar su mayor atención e involucramiento para trabajar en una hoja de ruta que nos permita avanzar hacia el estudio y conservación de los murciélagos.

### Conflictos vampiro-humano en Perú

En Perú, las vacunas antirrábicas para ganado vacuno están parcialmente subvencionadas por el Estado y son aplicadas a un costo muy bajo por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Pero, a pesar del bajo precio, muchos propietarios con escasos recursos económicos ven imposible acceder a esta vacuna preventiva, dejando al ganado expuesto a contraer rabia silvestre a partir de mordeduras de *D. rotundus*. La desesperación de ver morir a su ganado los empuja a ejecutar acciones en contra de los murciélagos hematófagos y en general, ya que para ellos todos los murciélagos son peligrosos, sin informar a las autoridades del sector ambiental.



Potrero establecido en un área cuya vegetación original fue selva tropical y tuvo una conversión a pastizal. Fotografía: C. Kraker.



Ganado bovino en una zona de transición de potrero a selva tropical, en donde la exposición al murciélago vampiro común es mayor. Fotografía: C Kraker.



En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara la pandemia por COVID-19. Fuente: Wikimedia Commons.

Es una práctica frecuente que los dueños de estos animales de beneficio acudan a las cavernas, socavones y túneles para eliminar las colonias de murciélago vampiro que allí habitan. Estos métodos comprenden el tapizado de fisuras en paredes rocosas para que mueran dentro, la quema de ají o rocoto para que abandonen su refugio (funciona como una bomba lacrimógena para personas). También colocan ramas o troncos secos, rocían combustible y encienden fuego. En ocasiones, encienden antorchas y recorren con éstas el refugio. Estas prácticas se repiten cada cierto tiempo en regiones de varios países latinoamericanos y han llegado a ser actividades normales a pesar de su prohibición.

Sin embargo, su desconocimiento sobre los murciélagos ocasiona como daño colateral la muerte de especies que comparten el refugio con los hematófagos. Iniciado el fuego, *Desmodus*, aprovechando al máximo su locomoción, escapa dando saltos, trepando las paredes y techo de la caverna; lo que no pueden realizar otras especies en el refugio, principalmente de los géneros *Anoura*, *Glossophaga*, *Carollia*, entre otras, cuyas colonias son consumidas por el fuego.

En regiones de la Amazonia, donde no hay cavernas, los hematófagos usan árboles huecos como refugio, y usualmente se les puede encontrar compartiendo el espacio con especies de otros grupos funcionales. Su cercanía a comunidades nativas y actividades de minería artesanal cuyo avance es muy rápido, ha sido relacionada con mordeduras a personas que no usan un mosquitero para dormir, o consumieron licor y quedaron dormidas fuera

de sus casas. Por consiguiente, cuando estos pobladores encuentran un árbol hueco, lo derriban acusando de ser “nido de vampiros”, sin constatarlo y dejando sin refugio a colonias de otras especies. Estos árboles derribados no suelen ser aprovechados para madera o leña.

En los poblados alejados, mayormente en zonas andinas y amazónicas, es frecuente encontrar colonias de murciélagos nectarívoros o insectívoros viviendo en techos o en el cielo raso de casas, escuelas y en edificaciones abandonadas. Ellos aprovechan una fisura, una ventana abierta, un cristal roto, o un orificio en los tejados, para ingresar y establecer su refugio. Estas “invasiones de murciélagos” suelen darse por la no reparación oportuna en estos puntos de ingreso de murciélagos. A esto se agregan fallas en el diseño de las edificaciones. Nuestros arquitectos e ingenieros civiles no prevén el posible ingreso de murciélagos a sus obras culminadas y tampoco a las no culminadas. Esto constituye otro tropiezo entre murciélagos y humanos, y con participación de prensa sensacionalista que no duda en exagerar la noticia para captar la atención de su público.

En zonas urbanas, se han dado casos de alarma en la población por la presencia de murciélagos cuyo refugio -un árbol- fue talado, o por murciélagos nectarívoros sobrevolando inflorescencias de agave. Acompañados de narraciones periodísticas refiriéndose a éstos como “peligrosos y causantes de rabia, sarampión y gripe”, confundiendo más a la población, y con fotografías y videos que no corresponden a lo visto en el lugar.



Evidencia del fuego iniciado en un refugio de murciélagos.  
Fotografía: J. Carrera.



Restos de un murciélago del género *Anoura* que fue alcanzado por el fuego en un refugio. Fotografía: J. Carrera.

### Caso: murciélagos en Cajamarca, Perú

En marzo de este año, las autoridades de SENASA y del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), fueron informadas de un incidente con murciélagos en el caserío Culden, perteneciente al distrito de Catache, provincia de Santa Cruz, a 1355 msnm.

Se trataba de una colonia de maternidad de *Myotis oxyotus* (murciélago negruzco grande), en el techo de un aula sin uso de una escuela de niños. Los padres de familia, antes de la llegada de SENASA y SERFOR, asegurando que se trataba de murciélagos de una caverna (no hay forma de demostrar si era la misma especie) quemada días antes y manifestando su temor a “contagiarse del COVID-19 de los murciélagos”, procedieron a extraer entre 200 y 300 individuos con el fin de quemarlos, cavar una fosa y enterrarlos. La intervención de la policía les impidió continuar con el ataque a la colonia; sin embargo, aproximadamente 260 individuos ya habían muerto. Finalmente, personal de SERFOR con apoyo de pobladores, extrajo los sobrevivientes de la colonia y trasladó a una caverna alejada del lugar del incidente. La consecuencia lamentable, es que los aproximadamente 260 murciélagos quemados, dejaron muchos murciélagos juveniles y otros con pocos días de nacidos, lactantes, sin cuidado maternal y con escasas posibilidades de vivir.

Estos acontecimientos suelen ser noticia de pocos días, se toman como casos aislados y dejan de ser relevantes. Pasado algún tiempo, al presentarse otro caso, se transmite la impresión de estar empezando desde cero cada vez.

Queda demostrada una vez más, la urgente necesidad de mayor acercamiento de las autoridades del sector ambiental a la población, que se recurra a los investigadores y que éstos sean tomados en cuenta en la toma de decisiones y no sólo ante eventualidades.

Nos corresponde también a los investigadores actuar más allá de la producción de información y acercarnos a la población a través de distintos medios, con un lenguaje claro y por los canales adecuados. Un factor común en las localidades donde se presentan los incidentes es su lejanía y ausencia de servicios básicos, por consiguiente, tienen limitado acceso a tecnología, internet, correo electrónico o redes sociales, que frecuentemente usamos para difundir nuestra información. Debemos mejorar nuestra estrategia orientada a prevenir los choques entre murciélagos y humanos.

### Agradecimientos

Al Biólogo Lucio Gil y al Ingeniero Levin Rojas de Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre (ATFFS-SERFOR, Cajamarca), Biólogo Víctor Vargas (SERFOR) y Daniel Streicker (Institute of Biodiversity, Animal Health and Comparative Medicine).



Personal de SERFOR examinando el techo utilizado como refugio por *Myotis oxyotus*. Fotografía: L. Rojas.



Ejemplar adulto de *Myotis oxyotus* rescatado. Fotografía: L. Rojas.



Cría rescatada de *Myotis oxyotus*. Fotografía: L. Rojas.

# AICOMs y SICOMs

## Cueva de Motacucito: Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia

Dennis Lizarro<sup>1,2,\*</sup>, Luis F. Aguirre<sup>2,3</sup>, Aideé Vargas-Espinoza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación de Recursos Acuáticos, Universidad Autónoma del Beni "José Ballivián" (CIRA-UABJB), Campus "Dr. Hernán Melgar Justiniano", Santísima Trinidad, Beni, Bolivia

<sup>2</sup> Programa para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Cochabamba y Beni, Bolivia

<sup>3</sup> Centro de Biodiversidad y Genética, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 538, Cochabamba, Bolivia

<sup>4</sup> Fundación Natura Bolivia, Santa Cruz, Bolivia

\*Correspondencia: delizarroz@uabjb.edu.bo

La Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM), a través de su Estrategia Latinoamericana (2010), identifica cinco grandes amenazas para estos mamíferos incluyendo, además, metas y objetivos clave para reducir el impacto de las mismas. Dichas amenazas incluyen: 1) la pérdida de hábitat, 2) la destrucción y perturbación de refugios naturales y artificiales, 3) los conflictos murciélago-humano y enfermedades emergentes (zoonosis), 4) el uso indiscriminado de sustancias tóxicas, 5) amenazas emergentes tales como el desarrollo de la energía eólica y solar, las especies invasoras y la reciente aparición del síndrome de nariz blanca (*white nose syndrome*).

Como un mandato de dicha estrategia y con el fin de disminuir la extinción de especies y sus servicios a los ecosistemas, la RELCOM propone el establecimiento de un sistema de áreas y sitios de importancia para la conservación de los murciélagos en la región, reconociéndose dos categorías: AICOM (Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos), que podrían incluir áreas donde los murciélagos desarrollan la mayor parte de sus actividades básicas de refugio y alimentación, y SICOM (Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos), que son lugares más pequeños y puntuales, relevantes para el mantenimiento de especies en peligro de extinción o prioritarias para la conservación, como pueden ser cuevas, cuerpos de agua y estructuras antrópicas como casas, puentes, túneles o minas abandonadas (Aguirre *et al.* 2014).

Actualmente, Bolivia cuenta con 138 especies de murciélagos descritas (Aguirre *et al.* 2019), de las cuales al menos 35 tienen afinidad a refugiarse en cuevas (Aguirre 2007, Moya *et al.* 2007, Siles *et al.* 2007). Las especies de murciélagos que habitan estos refugios pueden encontrarse bajo alguna categoría de amenaza, principalmente por la especificidad de los sitios que utilizan, tener poblaciones pequeñas, la destrucción, matanzas indiscriminadas, además por creencias y mitos negativos (Galarza y Aguirre 2007).

Con lo previamente expuesto, el 20 de abril de 2019 se crea la cuarta SICOM para nuestro país, correspondiente a la Cueva de Motacucito con el código S-BO-004. La Cueva de Motacucito, se ubica en el sudeste del departamento de Santa Cruz, en el municipio de Puerto Suárez (Comunidad de Motacucito); biogeográficamente está en la Provincia Cerradense Occidental, Sector Chiquitano Central (Navarro 2011).



Localización de la Cueva Motacucito, Puerto Suárez, Bolivia. Fuente: Google Maps.

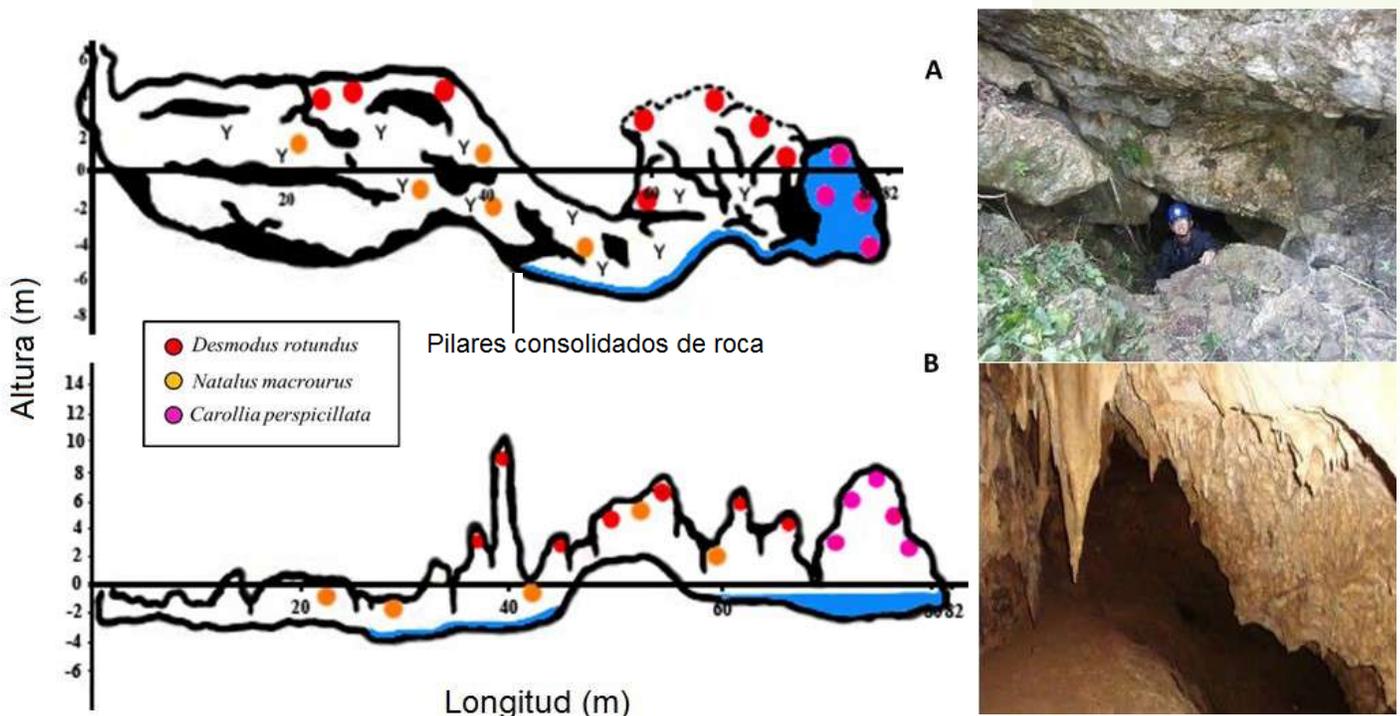
La cueva se localiza en el área de influencia del Parque Nacional Otuquis (Área protegida). Es una cueva bastante larga con una longitud de 81 m, tiene una entrada pequeña de 1,2 m de alto por 1,06 m de ancho. Se caracteriza estructuralmente por tener varias bóvedas en el techo además de presentar en toda su extensión pilares sintetizados de rocas y estalactitas que hacen de su estructura bastante compleja; además, pegado a una de sus paredes laterales existe un pequeño arroyo que termina en la parte final de la cueva en una pequeña fosa llena de agua cristalina (Lizarro 2015). En su interior se encontraron tres especies de murciélagos: *Natalus macrourus*, *Carollia perspicillata* y *Desmodus rotundus*.

Entre los criterios que cumple esta cueva para ser reconocida como un SICOM, está que contiene especies de interés de conservación nacional y regional; el sitio se caracteriza por ser un refugio cavernícola para especies que la utilizan de manera permanente durante parte significativa de su ciclo de vida, como *N. macrourus*, considerada Vulnerable para Bolivia (Vargas y Rocha 2009, Aguirre *et al.* 2010, Garbino y Tejedor 2013, Solari y Martínez-Arias 2014) y *C. perspicillata*, importante dispersor de semillas en los bosques bolivianos y chiquitanos (Vargas-Espinoza 2008, Barboza-Márquez y Aguirre 2010). Ambas especies (*N. macrourus* y *C. perspicillata*) cumplen un papel importante en el funcionamiento ecosistémico, no solo de la cueva sino también para el área, el control de mosquitos, dispersión de semillas y depositores continuos del guano en la cueva. Adicionalmente, dentro de la cueva existe

una pequeña colonia de *D. rotundus* que convive con ambas especies. La colonia de *N. macrourus* al interior de la cueva es relativamente pequeña y en algunas visitas es difícil poder ubicarlas.

Es así que las cuevas son de suma importancia para el ciclo de vida de algunas especies y sirven de protección estable para las poblaciones de murciélagos que existen en su interior, especialmente para especies que son exclusivamente cavernícolas como *N. macrourus*; por lo tanto, se necesita que la Cueva de Motacucito se preserve para asegurar la presencia estable de especies amenazadas de murciélagos bolivianos. La cueva a futuro podría estar sujeta a presión por turismo, por lo cual se considera importante establecer los parámetros que regulen el impacto a la misma.

Con este reconocimiento del SICOM Cueva de Motacucito, se vienen acciones importantes en tres pilares que nos parecen importantes y fundamentales. En Investigación, el Programa para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia (PCMB) debe realizar un monitoreo de las poblaciones de murciélagos en la cueva y evaluaciones de la quiropterofauna en el área de influencia. En Educación, se requiere una coordinación con las autoridades locales para desarrollar charlas de educación ambiental a la comunidad de Motacucito, al municipio de Puerto Suárez y Parque Nacional Otuquis (que se encuentra en el área de influencia de Motacucito) sobre la importancia de conservar áreas naturales y refugios de murciélagos.



A la izquierda, ingreso y vistas de la Cueva Motacucito y distribución de las especies de murciélagos en su interior: A. Vista de arriba, B. Vista lateral. Presumible dimensión de espacio: línea discontinua, Estalactita: Y, agua: color celeste. A la derecha, ingreso a la Cueva Motacucito y formaciones de estalactitas. Fotografías: P. Flores y D. Lizarro.



Especies de murciélagos que habitan la Cueva de Motacucito. Izquierda: murciélago de orejas de embudo brasileño (*Natalus macrourus*); Medio: murciélago de cola corta común (*Carollia perspicillata*); Derecha: murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*). Fotografías: A. Vargas Espinoza y O. Jiménez Robles.

Finalmente, en Conservación, las entidades públicas del territorio deberán gestionar la posible y futura conservación del sitio con el fin de proteger las especies, en especial *N. macrourus*, y continuar con sus actividades ecoturísticas, disminuyendo la perturbación por ingreso a la cueva. El PCMB apoyará las actividades de conservación con la finalidad de resaltar la importancia y conservación de los murciélagos en la Cueva de Motacucito por medio de charlas y colaboraciones con el Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Suárez y el área protegida adyacente.

## Referencias

Aguirre LF (2007) Historia Natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología y Difusión Simón I.

Aguirre LF, Moya MI, Arteaga LL, Galarza MI, Vargas A, Barboza K, Peñaranda D, Pérez-Zubieta J, Terán M, Tarifa T (2010) Plan de acción para la conservación de los murciélagos amenazados de Bolivia. Cochabamba, Bolivia: BIOTA-PCMB, MMAA-VBCC-DGB, UICN-SSC-BSG, CBG-UMSS.

Aguirre LF, Nassar JM, Barquez RM, Medellín RA, Navarro L, Rodríguez-Durán A, Rodríguez-Herrera B (2014) De esfuerzos locales a una iniciativa regional: la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM). *Ecología en Bolivia*, 49(2), 45–50.

Aguirre LF, Tarifa T, Wallace RB, Bernal NH, Siles L, Aliaga-Rossel E, Salazar-Bravo J (2019) Lista actualizada y comentada de los mamíferos de Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 54, 107–147.

Barboza-Márquez K., Aguirre LF (2010) Patrones reproductivos del Murciélago Frugívoro de Cola Corta (*Carollia perspicillata*) relacionados con la fenología de *Piper* en un bosque montano de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 27, 43–52.

Galarza MI, Aguirre LF (2007) Conservación de los murciélagos de Bolivia. Pp. 89–135, En: Historia Natural, Distribución y Conservación de los Murciélagos de Bolivia (Aguirre LF, ed.). Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología y Difusión Simón I.

Garbino GST, Tejedor A (2013) *Natalus macrourus* (Gervais, 1856) (Chiroptera: Natalidae) is a senior synonym of *Natalus espiritosantensis* (Ruschi, 1951). *Mammalia*, 77, 237–240.

Lizarro D (2015) Caracterización general de refugios cavernícolas de murciélagos en el este del departamento de Santa Cruz, Bolivia. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.

Moya MI, Galarza MI, Vargas A, Aguirre LF (2007) Murciélagos de los Yungas de Bolivia. Cochabamba, Bolivia: BIOTA.

Navarro G (2011) Clasificación de la Vegetación de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología Difusión Simón I.

Siles L, Muñoz A, Aguirre LF (2007) Bat diversity in three caves in a montane forest of Bolivia. *Ecotropica*, 13, 67–74.

Solari S, Martínez-Arias V (2014) Cambios recientes en la sistemática y taxonomía de murciélagos Neotropicales (Mammalia: Chiroptera). *Therya*, 5, 167–196.

Vargas-Espinoza A (2008) Murciélagos de la Reserva Departamental Valle de Tucavaca. Bolivia: FCBC.

Vargas A, Rocha N (2009) *Natalus espiritosantensis*. Pp. 513–514, En: Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia: MMAA.

# ¿QUÉ HAY DE NUEVO EN LA RELCOM?

## Actividades virtuales en Perú

Jorge E. Carrera<sup>1\*</sup>, Érika Paliza<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú

<sup>2</sup> Centro de Ecología y Biodiversidad (CEBIO), Perú

\*Correspondencia: jecarrerag@gmail.com

En tiempos de pandemia, nuestros amigos voladores de hábitos nocturnos han sufrido persecución al haberseles responsabilizado sin pruebas fehacientes. Ante ello, los Programas para la Conservación de Murciélagos de la RELCOM, empezamos a organizar jornadas de capacitación aprovechando el creciente uso de herramientas en línea, debido a la imposibilidad de realizarlas en modalidad presencial. Desde Perú, nos sumamos a este esfuerzo, aquí una muestra de lo que venimos trabajando.

### Ciclo de charlas virtuales

El Programa para la Conservación de los Murciélagos de Perú (PCMP) desarrolló del 25 de mayo al 5 de junio su Ciclo de Charlas Virtuales, y contó con la participación de los investigadores Melissa Ingala, Paúl Velazco, Liliana Dávalos, Sandra Ospina, Farah Carrasco, José Luis Mena, Joaquín Ugarte, Sandra Velazco, Hugo Zamora y Jorge Carrera, quienes expusieron temas de su línea de investigación. Paralelamente, se están realizando actividades de capacitación e informativas a diversos grupos de interés e instituciones públicas y privadas, lo que nos alienta a seguir esta línea de trabajo y preparar más actividades para los próximos meses y a largo plazo.

## IV Simposio Peruano de Murciélagos

Siguiendo nuestro camino en organización de eventos académicos y ante el temor popular causado por mitos e historias equivocadas sobre su alimentación, desde el PCMP y el Centro de Ecología y Biodiversidad (CEBIO), anunciamos la realización del “IV Simposio Peruano de Murciélagos” del 12 al 15 de octubre de 2020. Y en esta ocasión, debido a la pandemia en que nos encontramos inmersos, se desarrollará en Modalidad Virtual.

Nuestro simposio, busca establecer un nexo entre expertos a nivel mundial y las futuras generaciones de investigadores, enfocándose en la capacitación, actualización e interacción entre ellos. Así, su primera edición se realizó en Lima en enero de 2012, le siguió la segunda edición en febrero de 2014 en Lima, y la tercera edición se desarrolló en agosto del 2016 en la ciudad de Puerto Maldonado, capital del departamento de Madre de Dios, considerado además Capital de la Biodiversidad de Perú. Todas ellas, en cooperación con instituciones amigas y la participación de investigadores de Alemania, Brasil, México, Canadá, Bolivia, Perú, entre otros, quienes compartieron sus trabajos con los estudiantes y jóvenes investigadores peruanos y de países vecinos.

Este 2020, retomamos el camino de nuestro evento central y anunciamos el evento. Asimismo, como fecha límite para envío de resúmenes el 15 de agosto. Es importante mencionar que el Comité Científico del Simposio, responsable de la revisión de trabajos de investigación, estará conformado por miembros de la RELCOM. Hacemos la invitación cordial a todos y todas en Latinoamérica y el Caribe a participar, y seguimos en nuestra página de Facebook para mayores detalles sobre lo que estamos preparando.

MODALIDAD VIRTUAL

# IV Simposio Peruano de Murciélagos

Perú, 12 - 15 octubre 2020



 ProgramaConservacionMurcielagosPeru

Próximamente, IV Simposio Peruano de Murciélagos.

# OBITUARIO

## A la memoria de Thomas H. Kunz, 1938 - 2020

Por Armando Rodríguez-Durán

El Dr. Thomas H. Kunz, conocido afectuosamente como Tom, falleció este pasado mes de abril de 2020 debido a complicaciones asociadas al COVID-19. Es muy poco probable que exista un estudioso de los murciélagos, especialmente de la ecología y conservación de murciélagos, que no conozca el trabajo de Tom. Sobre su extensa, influyente e innovadora obra hay escritos ríos de tinta, por lo que no me detendré mucho en ella. Cabe resaltar, que hay pocos trabajos sobre la ecología de albergues de murciélagos, que no comiencen citándolo en la primera oración. También, deben ser contados los investigadores que no hagan referencia a alguna de las ediciones de "Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats", referente imprescindible en el campo. Este, y sus otros libros y artículos, atestiguan acerca de una de las características impresionantes de Tom, su don de gente. Lograr manejar la enorme cantidad de personas y de egos aglutinados en sus obras, requiere firmeza y elocuencia. Hacerlo con la gentileza que caracterizaba a Tom, es el trabajo de un gigante. Pero, además de un importante compilador de conocimiento, al estilo de Humboldt, Tom fue un innovador. Su obra fue vanguardista en muchos frentes, contándose entre los pioneros en la aplicación de isótopos para medir el metabolismo en murciélagos, el uso de filmación termal, el estudio de servicios ecosistémicos de los murciélagos y, justo antes de su lamentable accidente en 2011, el desarrollo del campo de la aeroecología. Con este último proyecto, lo

recuerdo particularmente entusiasmado. Aunque, en retrospectiva, es que simplemente vivía con entusiasmo.

Tom no podía parar. Cuando el Departamento de Biología de Boston University comenzó la obra de desarrollar un nuevo edificio, lo nombró Director del Departamento, para dirigir la obra. Eso fue por 1985. Unos 10 años después, en 1996, estableció el "Center for Ecology and Conservation" en Boston University, colaborando con la estación de campo en Ecuador. Involucrarse en estos trabajos administrativos nunca detuvo su trabajo investigativo. En el campo era arrojado, por no decir arriesgado. Siendo Director de Departamento saldría a hacer trabajo de campo y, mientras esperaba a que los murciélagos despertaran, abría una silla plegadiza, sacaba su portafolio y se sentaba a trabajar en alguna publicación o con el próximo "grant" que tuviese pendiente. Pero este "trabajolcolismo" nunca le impidió pasar un buen rato. Cuando de bromear se trataba, lo hacía con el mismo entusiasmo con que se enfrentaba a la aeroecología. Sus explosiones de risa, hasta brotarle las lágrimas, no podían ser sino contagiosas. Tom era excelente anfitrión en su casa, con la ayuda de Margaret, su esposa. Fueran amigos, colegas o sus estudiantes, una velada en el hogar de Tom era una enseñanza en cómo ser un buen anfitrión. Si eras boricua, allí te sorprendía con un Ron de Puerto Rico, si eras de Australia, Inglaterra, Filipinas o India, pues sabe Dios con qué otra cosa aparecía. Es que la influencia de Tom ha navegado, como la del pirata de Espronceda, "del uno al otro confín".

Luego de casi una década del accidente que forzó su retiro, Tom Kunz, natural de Missouri, bostoniense de corazón, ciudadano del Mundo, sigue siendo un referente del estudio de la biología de los murciélagos. Hoy que descansa en paz, toca rendir homenaje y celebrar el legado de un gigante, comprometido y jovial.



Thomas H. Kunz. Fotografía: V. Doucette.

## ESPECIE AMENAZADA

*Chilonatalus tumidifrons*

Miller, 1903

“Murciélago orejas de embudo menor de Bahamas”

IUCN: Casi Amenazada (Near Threatened)

Pertenece a la familia Natalidae y es similar a otros de sus miembros. Se trata de la única especie de murciélago endémica de Las Bahamas. Es un murciélago de tamaño pequeño (4-7 g), cuyas orejas tienen forma de embudo. Las orejas, al ser expandidas, cubren por completo los ojos de este murciélago en vista lateral. Su pelaje es largo y denso, bicolor (más claro en la base y oscuro en las puntas), de coloración café claro a café anaranjado. *Chilonatalus tumidifrons* posee un característico y prominente “bigote”, que es curvado a lo largo del labio superior. Los machos exhiben un “órgano natálico” prominente, localizado entre las orejas, cuya función precisa aún no se conoce, pero se ha asociado a la comunicación, como sistema sensorial y glandular. Puede ser diferenciado de *Nyctiellus lepidus* (Natalidae) por un órgano natálico más prominente y la presencia de pelos a lo largo del borde libre del uropatagio.

Su distribución actual abarca las islas de Bahamas (Abaco, Andros, San Salvador) y puede ocurrir cerca del nivel del mar. La historia natural de *C. tumidifrons* está poco documentada. Se ha asociado con el bosque deciduo de Las Bahamas, con precipitación moderada (1.021-1288 mm anual). Utiliza cuevas pequeñas y grandes con condiciones calientes y húmedas constantes, y suele perchar sobre agua. Es una especie presumiblemente insectívora que se abastece en sotobosque denso. Exhibe un vuelo muy ágil que le permite evadir las redes de niebla.

Esta especie se conoce de 20 localidades, de las cuales ocho son cuevas que se encuentran bajo presión de las actividades humanas (turismo y actividades recreacionales). También se encuentra amenazada por los cambios climáticos severos en el Caribe. Se clasifica como Casi Amenazada, debido a que se sospecha una disminución de 20 a 25% de su población en los últimos años, producto de la reducción de la extensión y la pérdida de la calidad de su hábitat, así como por la perturbación de sus sitios de percha.

### Referencias

Solari S (2018) *Chilonatalus tumidifrons*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T14361A22041195.

Speer KA, Soto-Centeno JA, Albury NA, Quicksall Z, Marte MG, Reed DL (2015) Bats of the Bahamas: natural history and conservation. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, 53(3), 45–95.



Ejemplar de *Chilonatalus tumidifrons*, de la isla de Abaco, Bahamas.  
Fotografía: J.A. Soto-Centeno.

## TIPS INFORMATIVOS

### III Congreso Latinoamericano y del Caribe de Murciélagos (III COLAM)

(pospuesto)

Fechas: por anunciar

Lugar: Mérida, Yucatán, México

Más información: <https://iiicolam.squarespace.com>

### North American Society for Bat Research 2020 Symposium

(sujeto a cambios)

Fechas: 28 al 31 de octubre de 2020

Lugar: Tempe, Arizona

Más información: <http://nasbr.org>

### XV Congreso Nacional de Mastozoología

(pospuesto)

Fechas: 16 al 22 de octubre de 2021

Lugar: Ciudad de Chihuahua, Chihuahua

Más información: asociación mexicana de mastozoología ac (Facebook)

Domingos-Melo A, Milet-Pinheiro P, Ferraz Navarro DM do A, Lopes AV, Machado IC (2020) It's raining fragrant nectar in the Caatinga: evidence of nectar olfactory signaling in bat-pollinated flowers. *Ecology*, 101(3), e02914. <https://doi.org/10.1002/ecy.2914>

Eriksson A, Doherty JF, Fischer E, Gracioli G, Poulin R (2020) Hosts and environment overshadow spatial distance as drivers of bat fly species composition in the Neotropics. *Journal of Biogeography*, 47(3), 736–747. <https://doi.org/10.1111/jbi.13757>

Esquivel DA, Penagos AP, García-R S, Bennett D (2020) New records of Pygmy Round-eared Bat, *Lophostoma brasiliense* Peters, 1867 (Chiroptera, Phyllostomidae), and updated distribution in Colombia. *Check List*, 16(2), 277–285. <https://doi.org/10.15560/16.2.277>

Farneda FZ, Meyer CFJ, Grelle CEV (2020) Effects of land-use change on functional and taxonomic diversity of Neotropical bats. *Biotropica*, 52(1), 120–128. <https://doi.org/10.1111/btp.12736>

Gibbons I, Sundaram V, Adogwa A, Odekunle A (2020) Cytoarchitecture of the superior olivary complex of three neotropical species of bats (*Noctilio leporinus*, *Phyllostomus hastatus* and *Carollia perspicillata*) with different foraging behavior. *Brazilian Journal of Biology*, 80(1), 180–186. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.210489>

Giménez AL, Schiaffini MI (2020) Patagonian bats: new size limits, southernmost localities and updated distribution for *Lasiurus villosissimus* and *Myotis dinellii* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mammalia*, 84(2), 150–161. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2019-0024>

Hintze F, Arias-Aguilar A, Dias-Silva L, Delgado-Jaramillo M, Rodrigues Silva C, Jucá T, Lyrio Mischiatti F, Almeida M, Bezerra B, Aguiar L M S, Lisón F, Jiménez-Franco MV, Altamirano A, Haz Á, Calvo JF, Jones G (2020) Bat ecology and conservation in semi-arid and arid landscapes: a global systematic review. *Mammal Review*, 50(1), 52–67. <https://doi.org/10.1111/mam.12175>

López-Wilchis R, Torres-Flores JW, Arroyo-Cabrales J (2020) *Natalus mexicanus* (Chiroptera: Natalidae). *Mammalian Species*, 52(989), 27–39. <https://doi.org/10.1093/mspecies/seaa002>

Loureiro LO, Engstrom MD, Lim BK (2020) Comparative phylogeography of mainland and insular species of Neotropical molossid bats (*Molossus*). *Ecology and Evolution*, 10(1), 389–409. <https://doi.org/10.1002/ece3.5903>

MacSwiney G MC, Ávila-Flores R, Pech Canché JM (2020) Richness and activity of arthropodophagous bats in an arid landscape of central México. *Therya*, 11(1), 23–31. <http://132.248.10.25/therya/index.php/THERYA/article/view/900>

Martínez-Fonseca JG, Chávez-Velásquez M, Williams-Guillen G, Chambers CL (2020) Bats use live fences to move between tropical dry forest remnants. *Biotropica*, 52(1), 5–10. <https://doi.org/10.1111/btp.12751>

## PUBLICACIONES

Málaga BA, Díaz DR, Arias S, Medina CE (2020) Una especie nueva de *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae) del suroeste de Perú. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91, e913096. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3096>

Baldwin JW, Dechmann DKN, Thies W, Whitehead SR (2020) Defensive fruit metabolites obstruct seed dispersal by altering bat behavior and physiology at multiple temporal scales. *Ecology*, 101(2), e02937. <https://doi.org/10.1002/ecy.2937>

Bezerra RHS, Bocchiglieri A (2020) Can the host phylogeny (Chiroptera) influence the community of ectoparasite flies (Diptera)? *Current Zoology*, 66(3), 331–332. <https://doi.org/10.1093/cz/zoz043>

Brändel SD, Honner B, Page RA, Tschapka M (2020) Parasitization of bats by bat flies (Streblidae) in fragmented habitats. *Biotropica*, 52(3), 488–501. <https://doi.org/10.1111/btp.12757>

Contreras-Moreno FM, Simá-Pantí D, Zúñiga-Morales JA, Coutiño-Cal y Mayor C, Borges-Zapata JY, Serrano-Mac-Gregor I (2020) Registro fotográfico de un murciélago capturado por *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México. *Mammalogy Notes*, 5(2), 6–9. <https://mammalogynotes.org/ojs/index.php/mn/article/view/119>

de Souza Laurindo R, Vizentin-Bugoni J (2020) Diversity of fruits in *Artibeus lituratus* diet in urban and natural habitats in Brazil: a review. *Journal of Tropical Ecology*, 36(2), 65–71. <https://doi.org/10.1017/S0266467419000373>

Muñoz-Romo M, Ramoni-Perazzi P (2020) Unraveling the leaf-dropping behavior behind bat folivory: do bats use biological control against roost parasites? *Mammalia*, 84(2), 195–200. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2019-0027>

Palacios-Mosquera L, Cuadrado-Rios S, Murillo Leon M, Villegas-Rosas S, Zamora-Vélez OA, Pérez-Amaya NJ, Jiménez-Ortega AM, Mantilla-Meluk H, Velazco PM (2020) Systematics and taxonomy of *Platyrrhinus chocoensis* (Chiroptera: Phyllostomidae) based on morphometric and genetic analyses: implications for biogeography and conservation. *Mammalian Biology*, 100, 113–124. <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00007-z>

Pavan AC, Tavares V da C (2020) *Pteronotus gymnonotus* (Chiroptera: Mormoopidae). *Mammalian Species*, 52(990), 40–48. <https://doi.org/10.1093/mspecies/seaa003>

Piel Dornelles GD, Bordignon MO, Gracioli G (2020) Description of the external morphology of the puparia of eight species of bat flies (Diptera: Streblidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 55(1), 58–81. <https://doi.org/10.1080/01650521.2019.1693242>

Plasencia Vázquez AH, Escalona-Segura G, Cú-Vizcarra JD, Borges-Jesús KP, Serrano Rodríguez A, Ferrer-Sánchez Y, Vargas-Contreras JA (2020) Diversity of bats inhabiting seasonally inundated forest in the Southeastern Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 68(2), 623–640. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/38899>

Ramos Pereira MJ, Bernard E (2020) Molossid unlimited: extraordinary extension of range and unusual vocalization patterns of the bat, *Promops centralis*. *Journal of Mammalogy*, 101(2), 417–432. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz167>

Rocha F, Ulloa-Stanojlovic FM, Victor Rabaquim VC, Fadil P, Pompei JC, Brandão PE, Augusto Dias R (2020). Relations between topography, feeding sites, and foraging behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. *Journal of Mammalogy*, 101(1), 164–171. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz177>

Rocha R, López-Baucells A, Farneda FZ, Ferreira DF, Silva I, Acácio M, Palmeirim JM, Meyer CFJ (2020) Second-growth and small forest clearings have little effect on the temporal activity patterns of Amazonian phyllostomid bats. *Current Zoology*, 66(2), 145–153. <https://doi.org/10.1093/cz/zoz042>

Rodríguez Tobón A, Fierro R, León Galván MA, Rosado A, Cortés Barberena E, Arenas Ríos E (2020) Changes in membrane carbohydrates distribution associated to epididymal sperm maturation during the prolonged sperm storage period of *Corynorhinus mexicanus* bat (Chiroptera: Vespertilionidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 36, 1–12. <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612245>

Saldaña-Vázquez RA, Ortega J, Guerrero JA, Aiza-Reynoso MI, MacSwiney G MC, Aguilar-Rodríguez PA, Ayala-Berdon J, Zamora-Gutierrez V (2020) Ambient temperature drives sex ratio and presence of pregnant females of *Anoura geoffroyi* (Phyllostomidae) bats living in temperate forests. *Journal of Mammalogy*, 101(1), 234–240. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz186>

Salinas-Ramos VB, Ancillotto L, Bosso L, Sánchez-Cordero V, Russo D (2020) Interspecific competition in bats: state of knowledge and research challenges. *Mammal Review*, 50(1), 68–81. <https://doi.org/10.1111/mam.12180>

Silva LAM, Leal ESB, Vilar EM, Souza AQS, da Silva AS, Oliveira MAB (2020) Distribution extension and first record of *Trinycteris nicefori* Sanborn, 1949 (Chiroptera, Phyllostomidae) from the state of Pernambuco, Brazil. *Check List*, 16(2), 461–469. <https://doi.org/10.15560/16.2.461>

Silveira M, Moraes Tomas W, de Araújo Martins C, Fischer E (2020). Vegetal resources drive phylogenetic structure of phyllostomid bat assemblages in a Neotropical wetland. *Journal of Mammalogy*, 101(1), 52–60. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz200>

Solari S, Gómez-Ruiz D, Patiño-Castillo E, Villada-Cadavid T, López M C (2020) Bat diversity of the Serranía de San Lucas (Bolívar and Antioquia), northern Colombia. *Therya*, 11(1), 69–78. <http://132.248.10.25/therya/index.php/THERYA/article/view/879>

Tremlett CJ, Moore M, Chapman MA, Zamora-Gutierrez V, Peh K S-H (2020) Pollination by bats enhances both quality and yield of a major cash crop in Mexico. *Journal of Applied Ecology*, 57(3), 450–459. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13545>

Vargas-Mena JC, Cordero-Schmidt E, Rodriguez-Herrera B, Medellín RA, de Medeiros Bento D, Venticinque EM (2020) Inside or out? Cave size and landscape effects on cave-roosting bat assemblages in Brazilian Caatinga caves. *Journal of Mammalogy*, 101(2), 464–475. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz206>

Weineck K, García-Rosales F, Hechavarría JC (2020) Neural oscillations in the fronto-striatal network predict vocal output in bats. *PLOS Biology*, 18(3), e3000658. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000658>



# RELCOM

## REPRESENTANTES

### ///ARGENTINA (PCMA)

Dra. Mónica Díaz,  
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,  
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)

M. en C. Juan Luis Allendes,  
BIOECOS EIRL.  
jrallend@gmail.com

### ///COLOMBIA (PCMCo)

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

### ///COSTA RICA (PCMCR)

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

### ///CUBA (PCMCh)

M.Sc. Annabelle Vidal,  
Instituto de Ecología y Sistemática.  
vidal@ecologia.cu

### ///ECUADOR (PCME)

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

### ///EL SALVADOR (PCMES)

Bióloga Raquel Alvarado Larios,  
Museo de Historia Natural de El Salvador.  
raquel9.al@gmail.com

### ///GUATEMALA (PCMG)

Bióloga María José Hernández,  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
majomuzhi@gmail.com

### ///HONDURAS (PCMH)

Biólogo David Mejía,  
INCEBIO.  
davidmejia93@hotmail.es

### ///MÉXICO (PCMM)

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

### ///NICARAGUA (PCMN)

Biólogo Octavio Saldaña Tapia,  
Servicios Profesionales en Fauna Silvestre.  
arfitoria@hotmail.com

### ///PANAMÁ (PCMPa)

Dr. Rafael Samudio,  
Sociedad Mastozoológica de Panamá.  
samudior@gmail.com

### ///PARAGUAY (PCMPy)

M.Sc. Gloria González de Weston,  
Universidad Nacional de Asunción.  
cuclygb@gmail.com

### ///PERÚ (PCMP)

Biólogo Jorge Carrera Guardia,  
PCMP.  
jecarrerag@gmail.com

### ///PUERTO RICO (PCMPR)

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

### ///REPÚBLICA DOMINICANA

Miguel Santiago Núñez,  
Universidad Complutense de Madrid.  
nmiguelsantiago@gmail.com

### ///TRINIDAD Y TOBAGO (TRINIBATS)

Dr. Janine Seetahal,  
The University of the West Indies.  
jseetahal@gmail.com

### ///URUGUAY (PCMU)

Biólogo Germán Botto,  
PCMU.  
germanbotto@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, por favor 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