



Murciélagos

CURSO DE CAMPO EN TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN DE POBLACIONES
DE VERTEBRADOS TERRESTRES – 2025

Si quieren planificar un muestreo de murciélagos en Uruguay

¿Qué saben de murciélagos (en general y en particular de los uruguayos) que es relevante para pensar en el muestreo?



Planificando el trabajo

Estrategia de Muestreo

Objetivos del trabajo (Inventario de especies / Estimación de Abundancias / Otros)

Especies potencialmente presentes

- Tipos de refugios
- Hábito de vuelo
- Estado de Conservación
- Amenazas potenciales

Características de los Ambientes

Planificando el trabajo

Estrategia de Muestreo

Objetivos del trabajo (Inventario de especies / Estimación de Abundancias / Otros)

Especies potencialmente presentes

- Tipos de refugios
- Hábito de vuelo
- Estado de Conservación
- Amenazas potenciales

Características de los Ambientes

Planificando el trabajo

Com. Zool. 13(208)1-30

ISSN – 2982-401X

COMUNICACIONES ZOOLOGICAS

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Número 208

2024

Volumen XIII

LISTA COMENTADA DE LOS MURCIÉLAGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) DE URUGUAY

ENRIQUE M. GONZÁLEZ (1, 2) & GERMÁN BOTTO (2, 3, 4)

23 Especies

3 Familias

Phyllostomidae (3 gen / 3 spp)

Molossidae (6 gen / 9 spp)

Vespertilionidae (4 gen / 11 spp)

Planificando el trabajo

Mastozoología Neotropical, 26(1):49-64, Mendoza, 2019

Versión on-line ISSN 1666-0536

<https://doi.org/10.31687/saremMN.19.26.1.0.05>

Copyright ©SAREM, 2019

<http://www.sarem.org.ar>

<http://www.sbmz.com.br>

Artículo



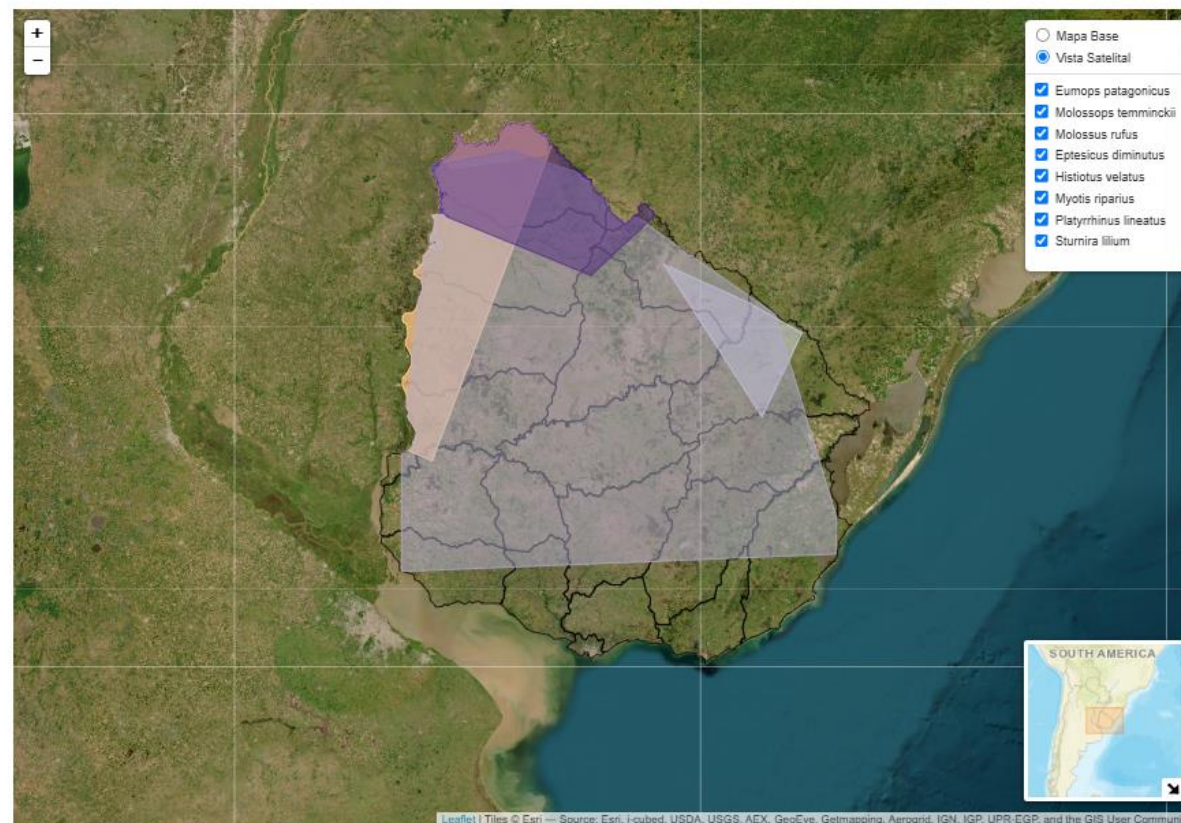
Sociedade
Brasileira de
Mastozoologia



CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) DE URUGUAY: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Germán Botto Nuñez^{1,2,3}, Enrique M. González³ y Ana L. Rodales³

11 especies con distribución nacional
8 Presentes en alguna zona del país
4 con registros puntuales



Planificando el trabajo

Estrategia de Muestreo

Objetivos del trabajo (Inventario de especies / Estimación de Abundancias / Otros)

Especies potencialmente presentes

- Tipos de refugios
- Hábito de vuelo
- Estado de Conservación
- Amenazas potenciales

Consideraciones Especiales

Características de los Ambientes

Planificando el trabajo

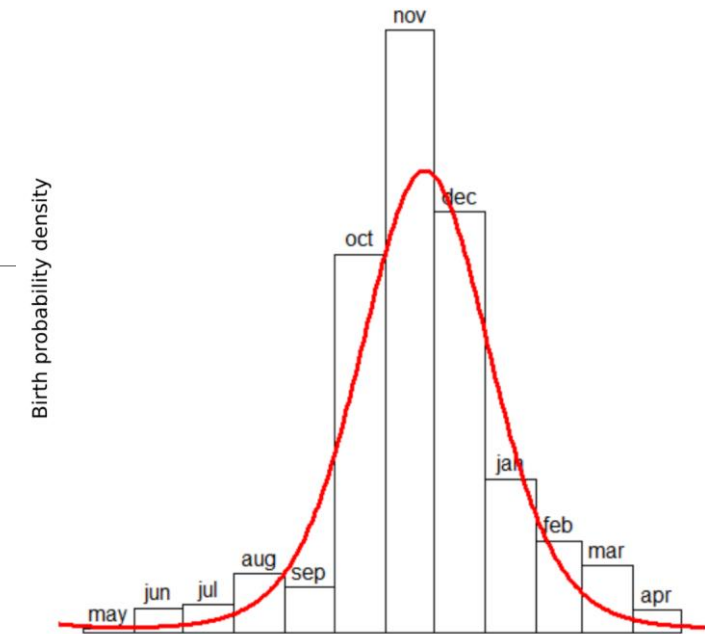
Consideraciones Especiales

Ciclos reproductivos

- Picos de partos en el principio del verano para insectívoros
- Final de la primavera para hematófagos

Migración

- *Tadarida brasiliensis* (migración confirmada)
- Lasiurinos (probablemente migratorios)
- *Myotis spp.* (movimientos locales)



Mastozoología Neotropical, 25(1):213-219, Mendoza, 2018
Versión on-line ISSN 1666-0536
<https://doi.org/10.31687/saremMN.18.25.1.0.17>

Copyright ©SAREM, 2018
<http://www.sarem.org.ar>
<http://www.sbmz.com.br>

Nota



CIRCANNUAL SEX DISTRIBUTION OF THE BRAZILIAN FREE-TAILED BAT, *Tadarida brasiliensis* (CHIROPTERA: MOLOSSIDAE), SUGGESTS MIGRATION IN COLONIES FROM URUGUAY

Germán Botto Nuñez^{1, 2, 3}, Mauricio Genta³, Mariana Díaz³, Ana Laura Rodales³, and Enrique M. González³

Planificando el trabajo

Estrategia de Muestreo

Objetivos del trabajo (Inventario de especies / Estimación de Abundancias / Otros)

Especies potencialmente presentes

- Tipos de refugios
- Hábito de vuelo
- Estado de Conservación
- Amenazas potenciales

Consideraciones Especiales

Características de los Ambientes

Organización “laboratorio” de campo

Objetivos:

Mejorar eficiencia del trabajo / Ordenar la dinámica

Disminuir el tiempo de manipulación

Disminuir otros estresores para los individuos capturados

Organizar el espacio en campo (sectorizar)

Reducir los riesgos de transmisión de patógenos (en ambos sentidos!)

Organización “laboratorio” de campo



Organización “laboratorio” de campo



Acceso a refugios / sitios de captura



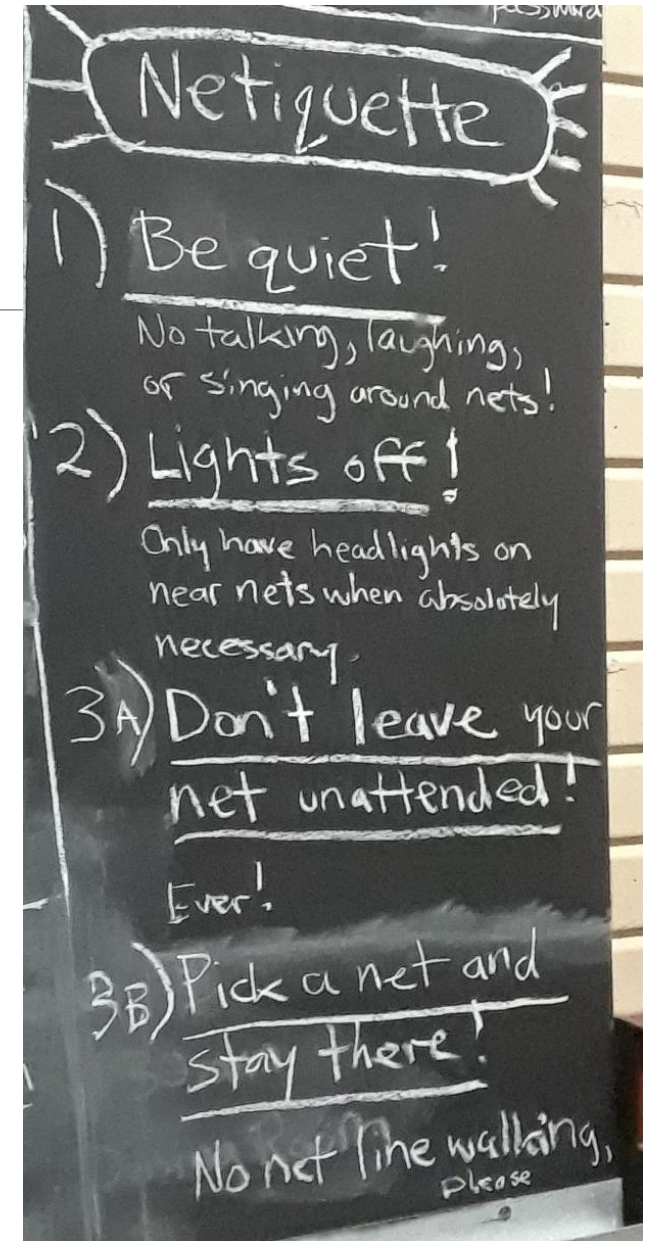
Técnicas de captura

Redes de Niebla

Trampas Arpa

Redes de Mano

Captura Manual (en condiciones muy especiales)



Redes de niebla

Intercepta el área de vuelo

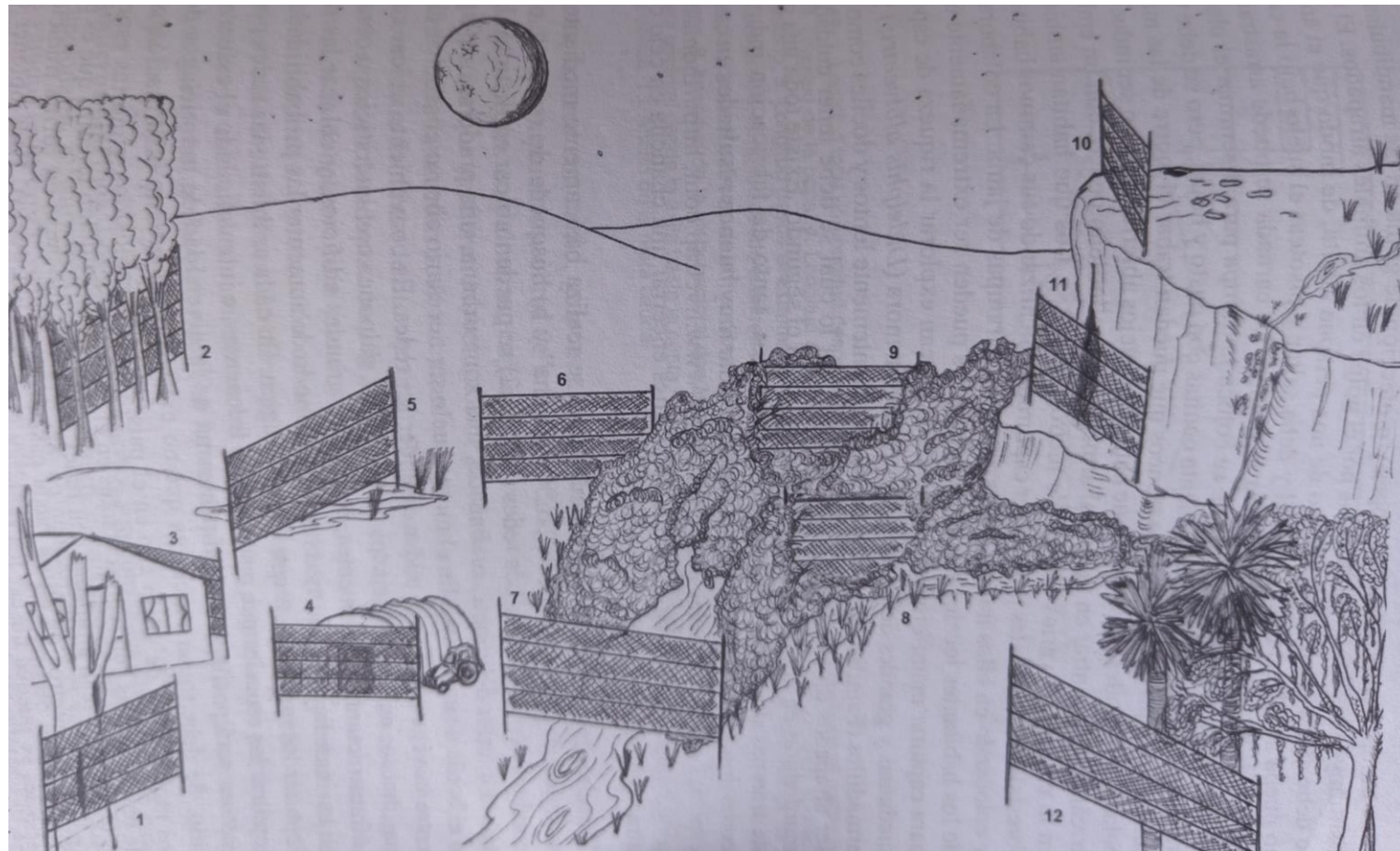
Baja detectabilidad para murciélagos

Refugios / Áreas de Paso / Áreas de Forrajeo

Sesgo: asociado a la colocación (altura de la red, orientación, ambiente...)



Redes de niebla



Redes de mano – Captura directa



Trampas Arpa



Trampas Arpa



Contención



Manipulación y Toma de Muestras

PLANIFICAR ANTES DE ACTUAR!

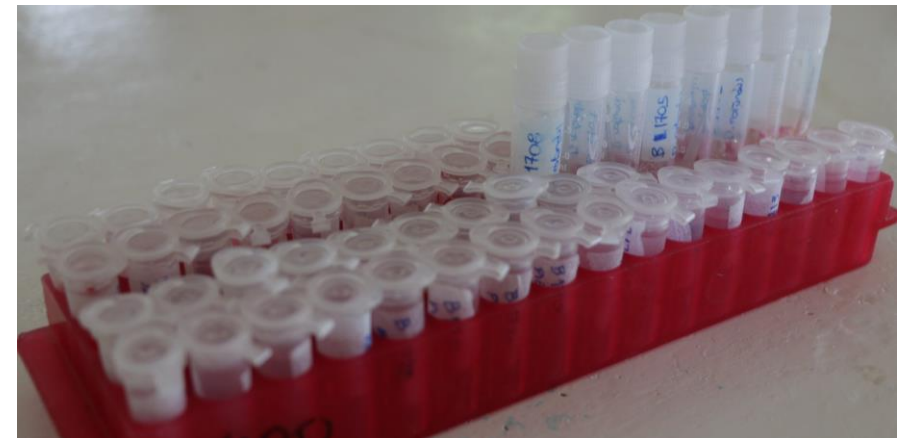
Orden de toma de muestras / Identificación de muestras por individuo

Catálogo o planillas con campos predefinidos

1 Persona encargada de planillar -> Responsable de que se tomen todas las muestras necesarias

Planificar el instrumental y consumibles necesarios

Ordenar el área de trabajo antes de abrir la primera bolsa

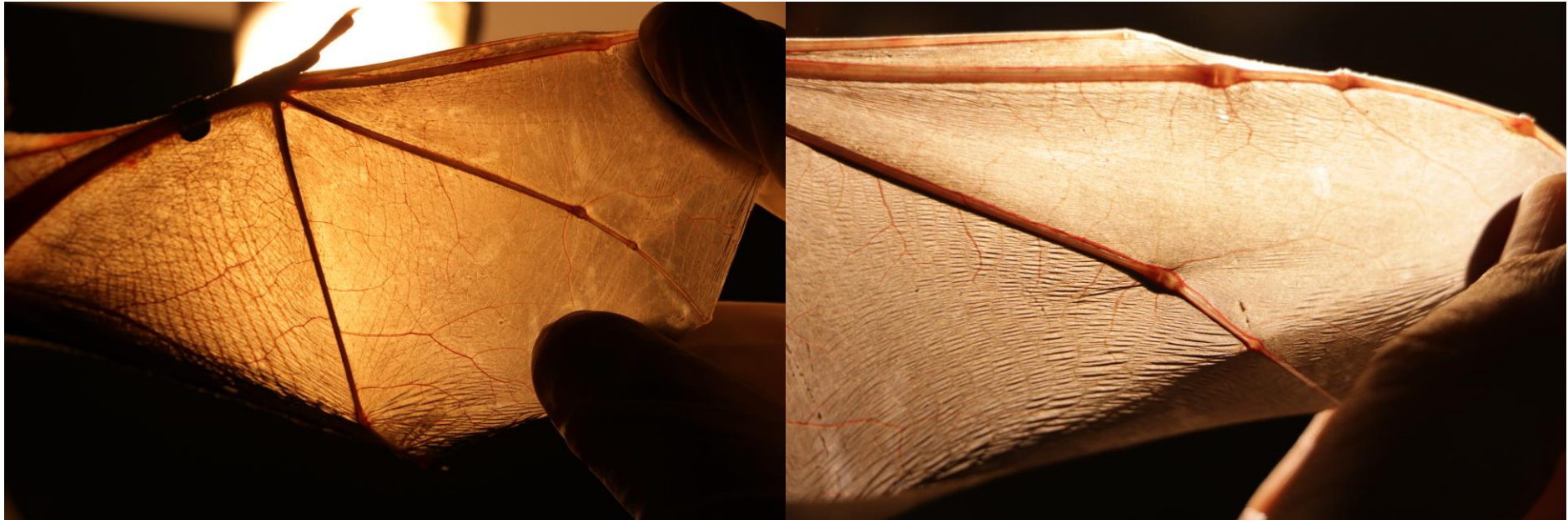


Edad

En campo: Distinción entre Adultos y Juveniles

En individuos de colección: Determinación de edad por anillos de dentina

En laboratorio: Estimación de edad por reducción de telómeros



Sexo / Condición Reproductiva

Genitalia externa

Testículos escrotales / abdominales

Desarrollo del epidídimo (Vespertilionidae)

Estado de las mamas:

- no desarrolladas / desarrolladas / lactante / post-lactante

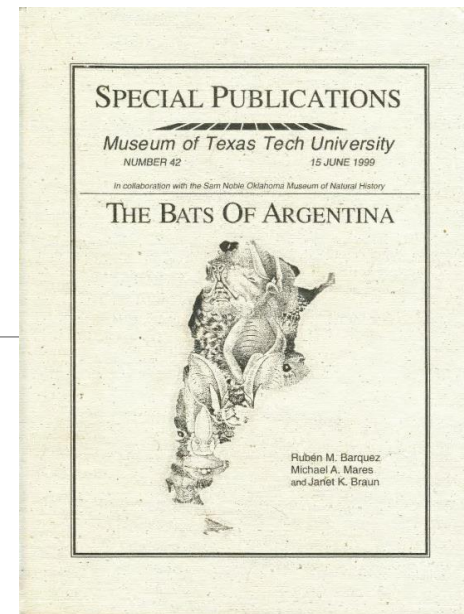
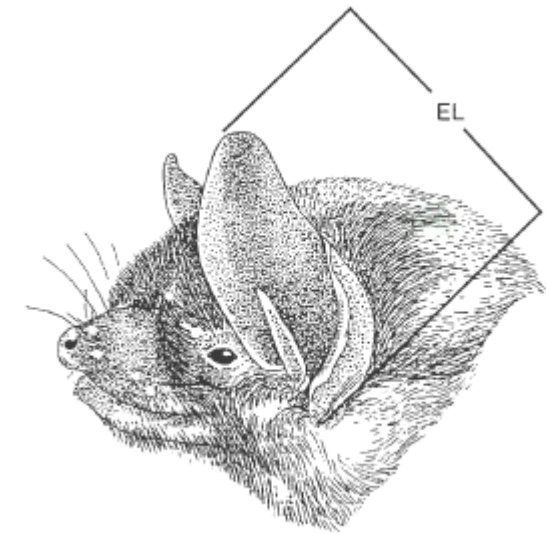
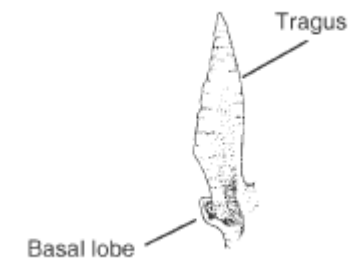
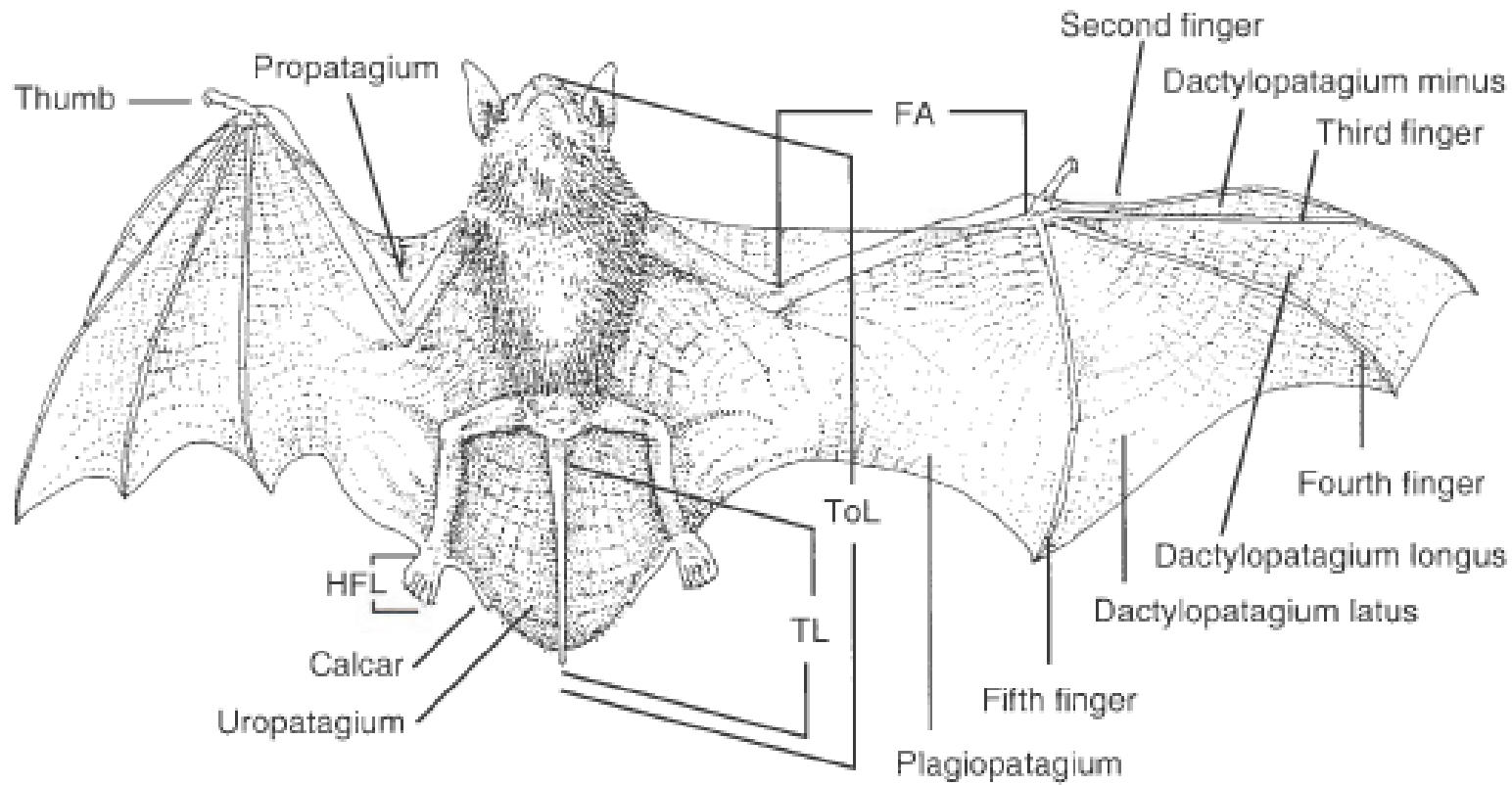
Preñez



Medidas corporales



Medidas corporales



Marcaje

Bandas Alares

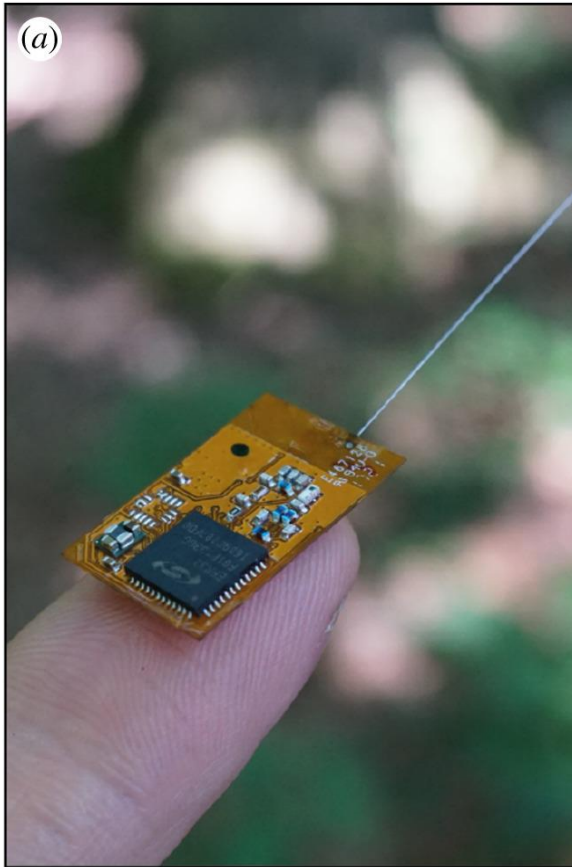
Tatuajes en membranas

Transponders pasivos subcutáneos (PIT tags)

Otros...



Telemetría / Contactos



Muestras biológicas

Amplio espectro de muestras posibles,
dependiendo del objetivo del trabajo

Listado no exhaustivo:

- Piel
- Sangre (o suero/plasma)
- Saliva
- Ectoparásitos
- ...

EcoHealth
<https://doi.org/10.1007/s10393-021-01530-2>



© 2021 EcoHealth Alliance

Original Contribution

Ecological and Conservation Significance of Herpesvirus Infection in Neotropical Bats

Lucía Moreira Marrero,^{1,2} Germán Botto Nuñez,^{2,3,4} Lucía Malta,¹ Adriana Delfraro,¹ and Sandra Frabasile¹

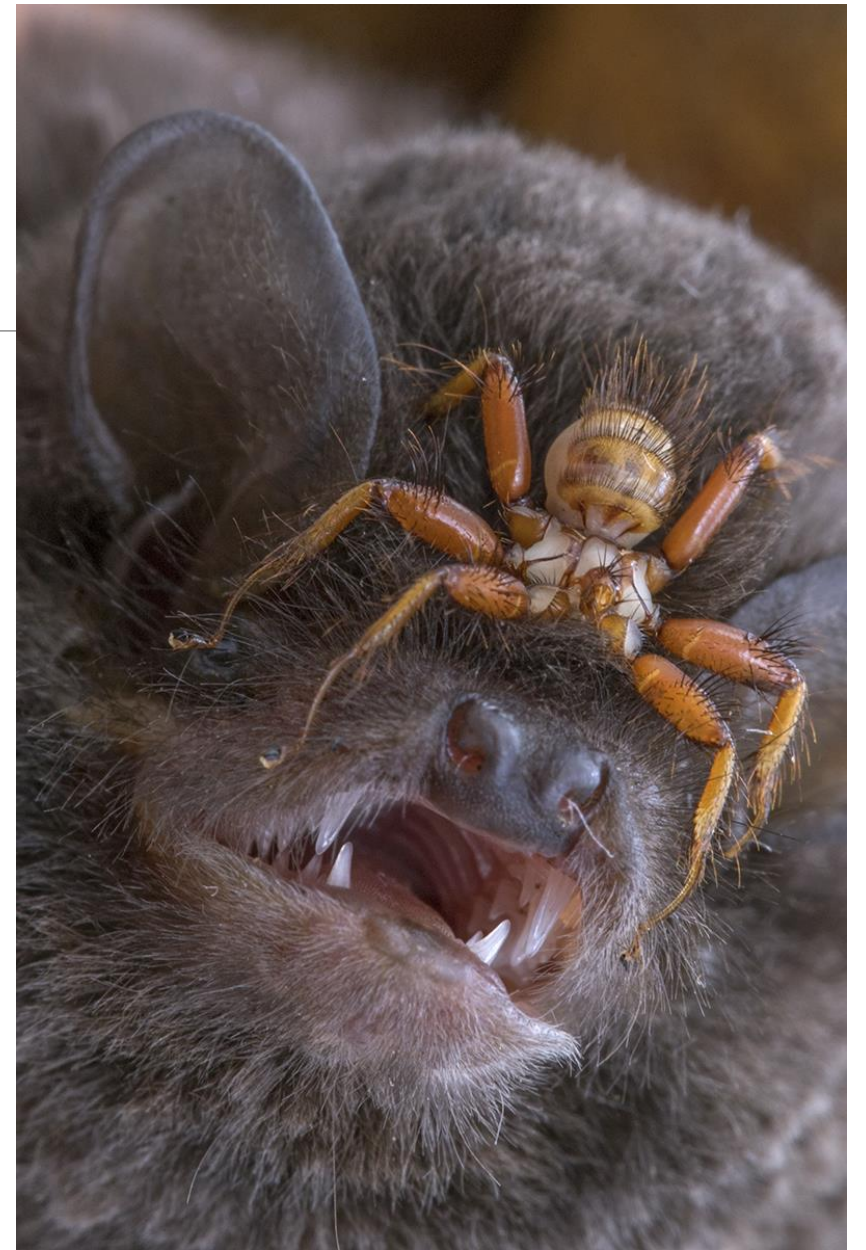
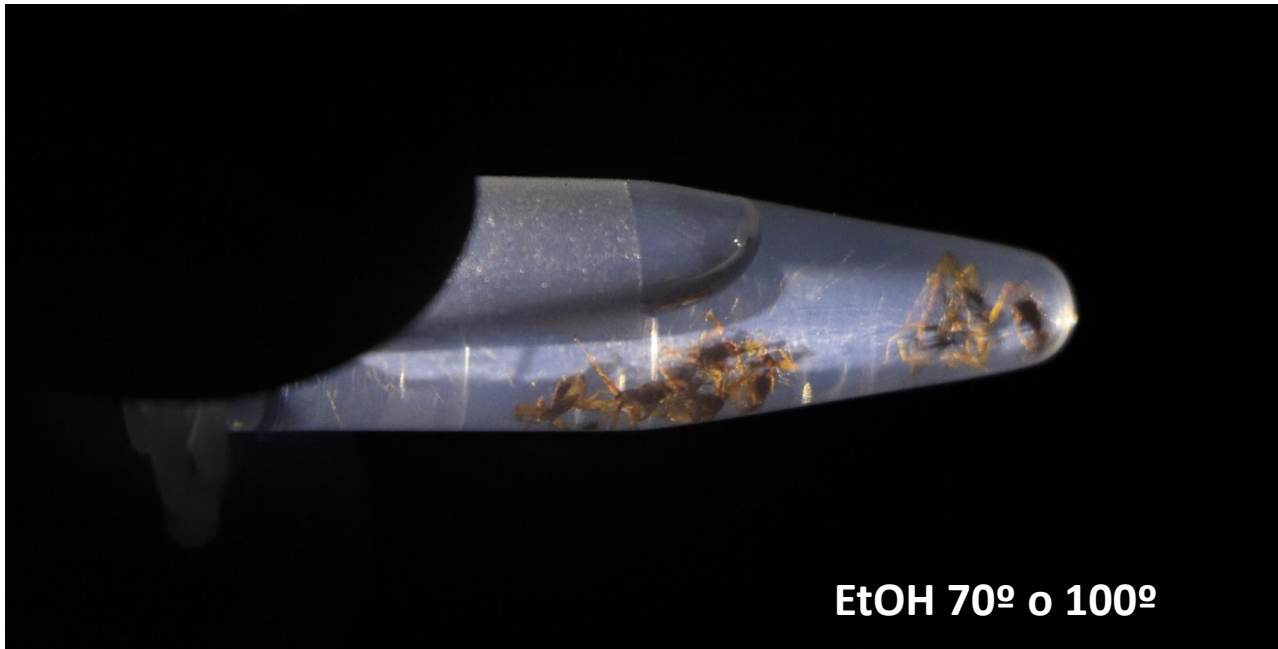


Article

Alphavirus Identification in Neotropical Bats

Lucía Moreira Marrero ^{1,2}, Germán Botto Nuñez ^{2,3,4}, Sandra Frabasile ^{1,*} and Adriana Delfraro ^{1,*}

Ectoparásitos



Piel

Alcohol 95°
Alcohol 100°
“Flash-freeze”



Saliva



Sangre

Venas braquial / caudal
Volumen <1,0-1,5%
puede realizarse sin anestesia
Punción + capilar



Métodos Moleculares

Identificación Especies

Análisis de dieta

Estimación de edad

Patógenos como marcadores poblacionales

Estructura de Redes tróficas

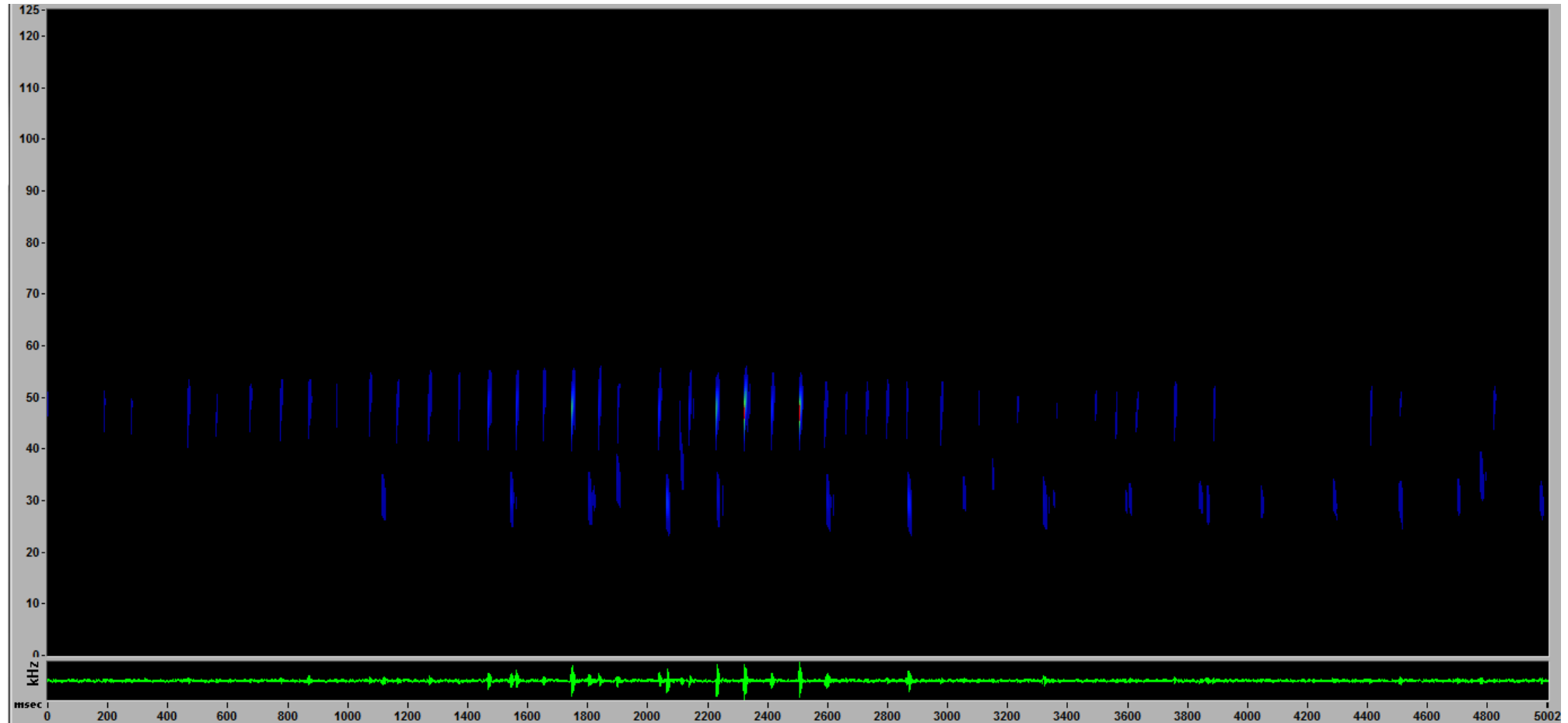
Monitoreo acústico



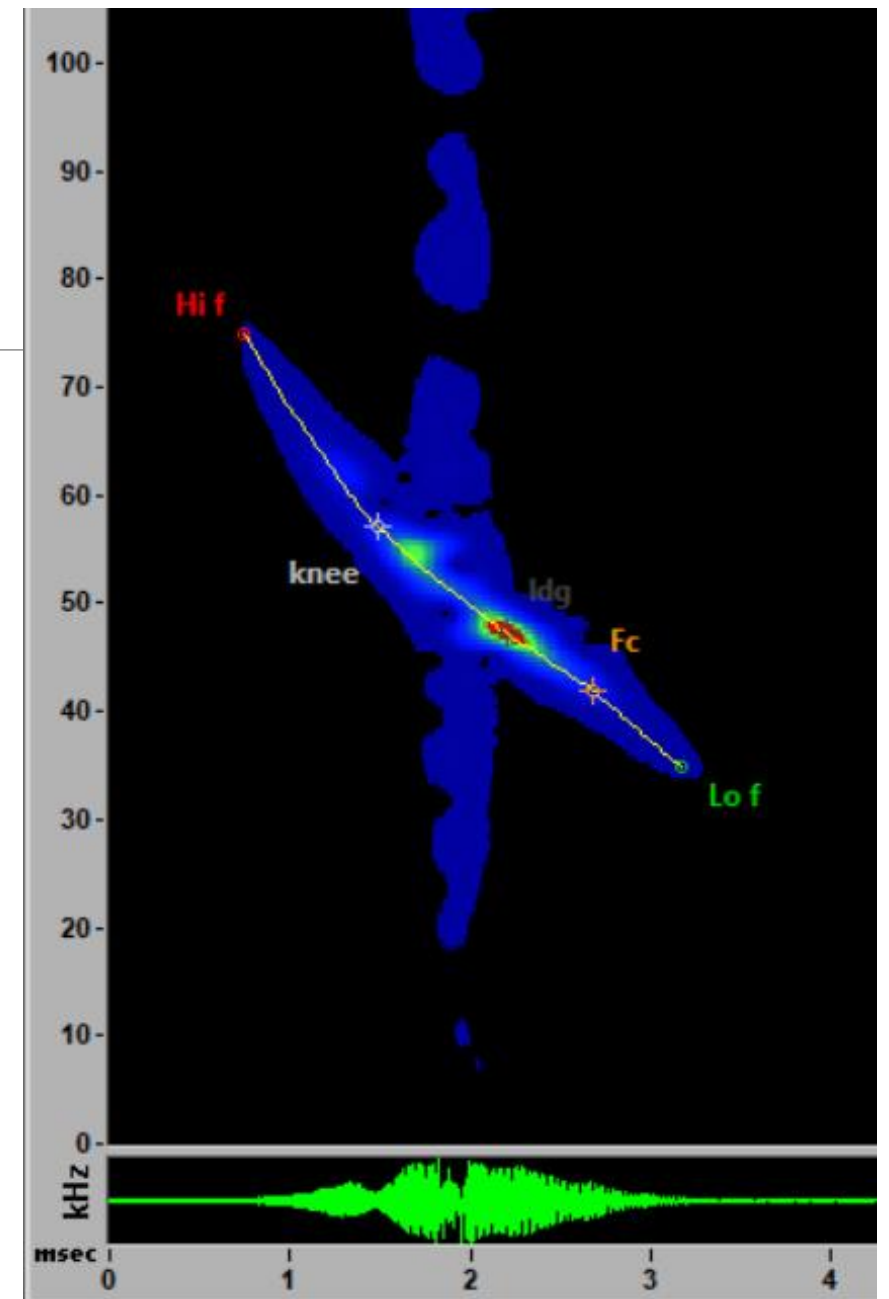
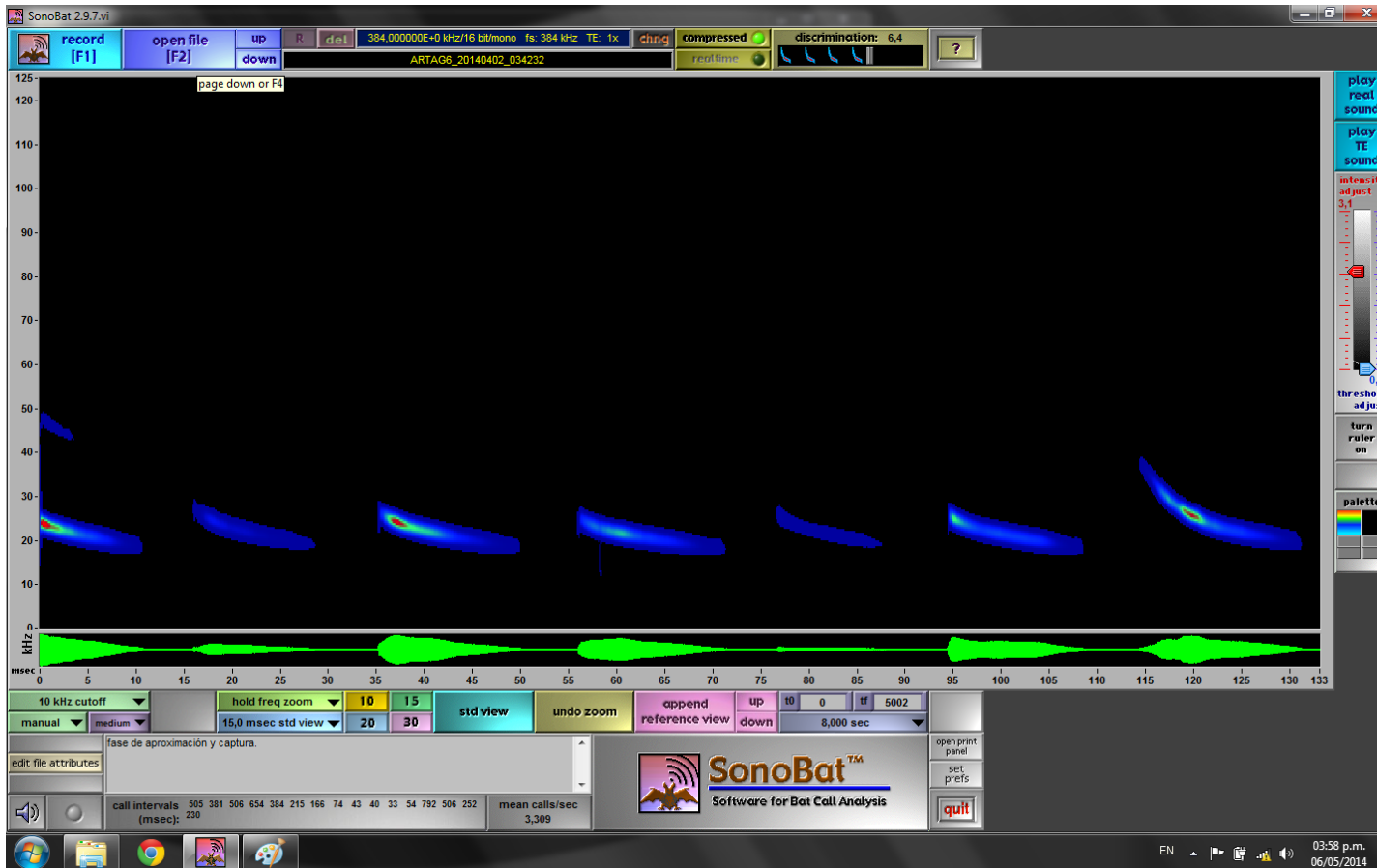
Monitoreo acústico



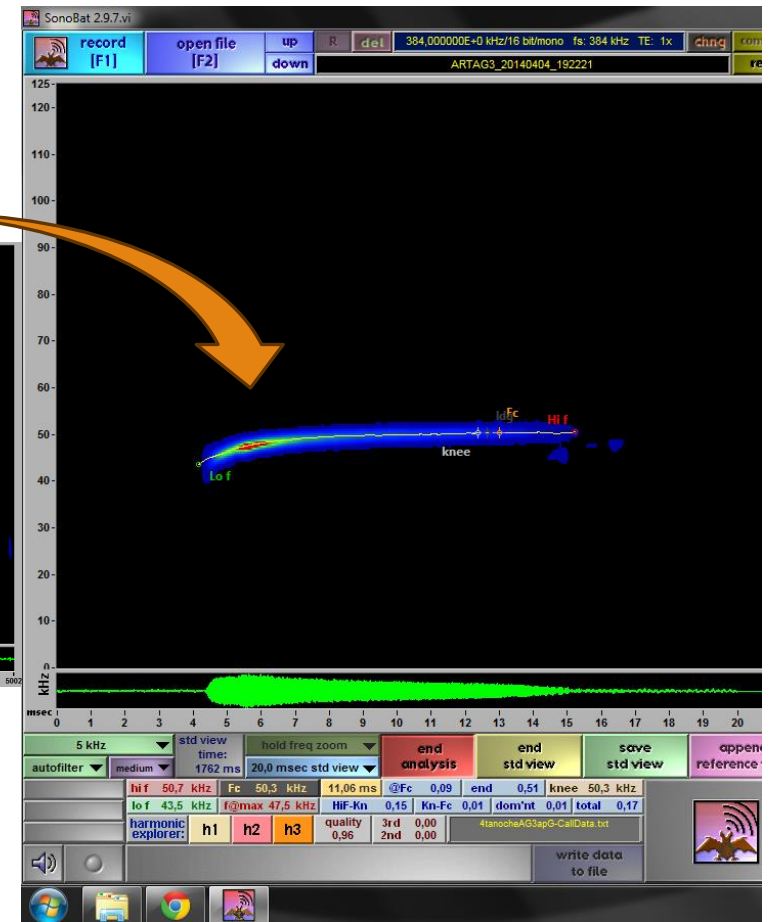
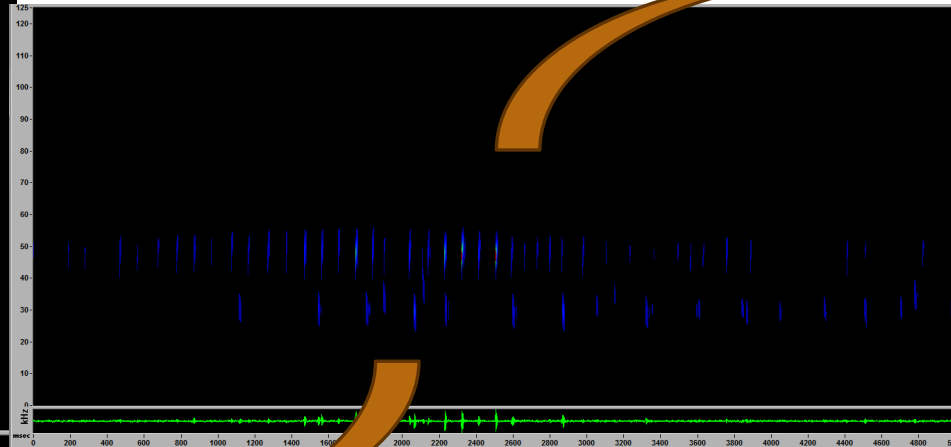
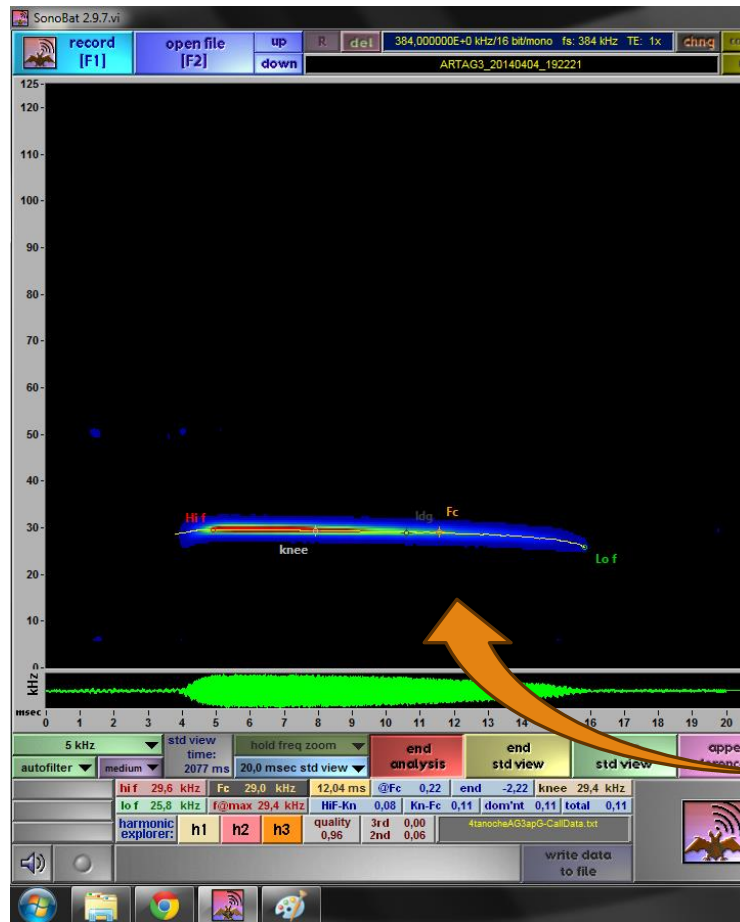
Monitoreo acústico



Monitoreo acústico



Monitoreo acústico



Monitoreo acústico

wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-pro

Search MY ACCOUNT CONTACT US RESELLERS CREATE QUOTE STORE

WILDLIFE ACOUSTICS

Solutions Products Resources Customer Stories Grant Program About Us



KALEIDOSCOPE PRO ANALYSIS SOFTWARE

KS

Wildlife sound analysis software built with the professional in mind.

Kaleidoscope Pro allows you to quickly sort, label, and identify bird songs, frog calls, and bat identifications from weeks, months, or even years of recordings.

- ✓ Acoustic Cluster Analysis
- ✓ Bat Species Classification
- ✓ Spectrogram Viewer
- ✓ Cloud-enabled Workflow

1 \$399,00 USD • ADD TO CART

SUBSCRIPTION ALLOWS TWO ACTIVATIONS FOR A SINGLE USER FOR 12 MONTHS UPON ACTIVATION. NON-REFUNDABLE.

german-botto.shinyapps.io/bats_UY_v2/

Bat's ultrasound Classifier

Upload TXT Sonobat file

Browse... No file selected

Download

Uruguayan Bat species Classifier // Ver. 2.0.0

This tool allows to classify echolocation pulses from Bats from Uruguay. The pulses should have been analyzed using SONOBAT TM and the resulting txt file should be uploaded using the "upload" button.

The details about development of this algorithm were published in:

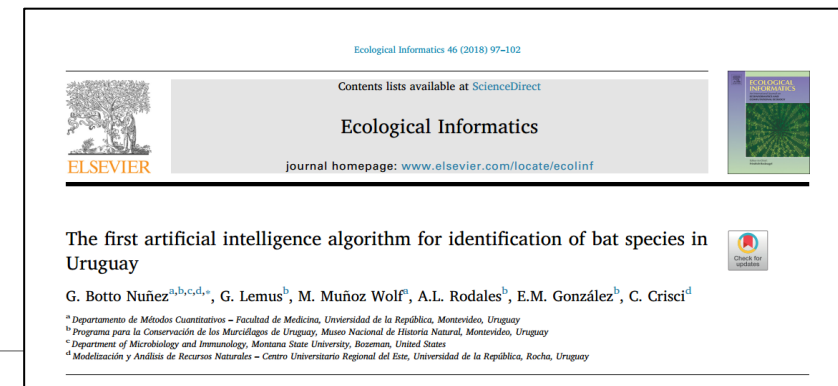
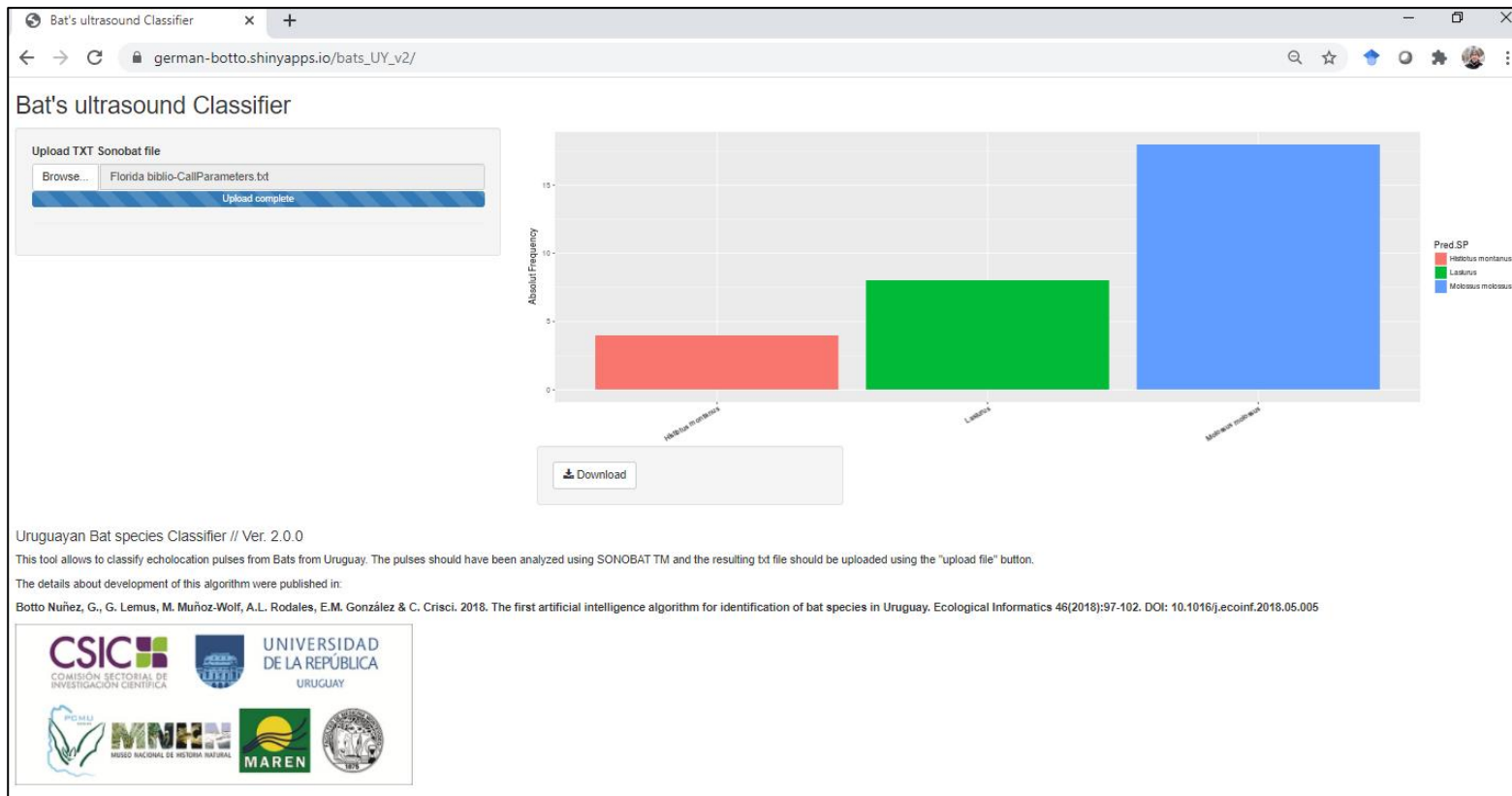
Botto Nuñez, G., G. Lemus, M. Muñoz-Wolf, A.L. Rodales, E.M. González & C. Crisci. 2018. The first artificial intelligence algorithm for identification of bat species in Uruguay. *Ecología y Desarrollo* 9(1): 1-12.



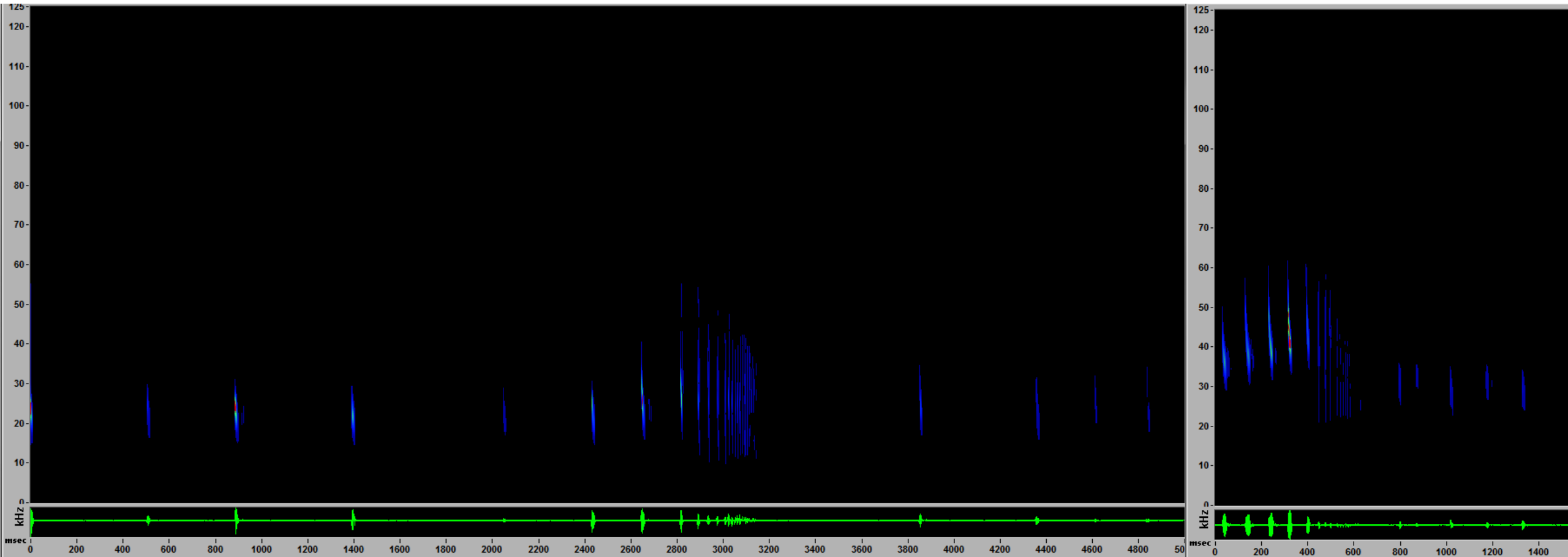
Monitoreo acústico



Monitoreo acústico



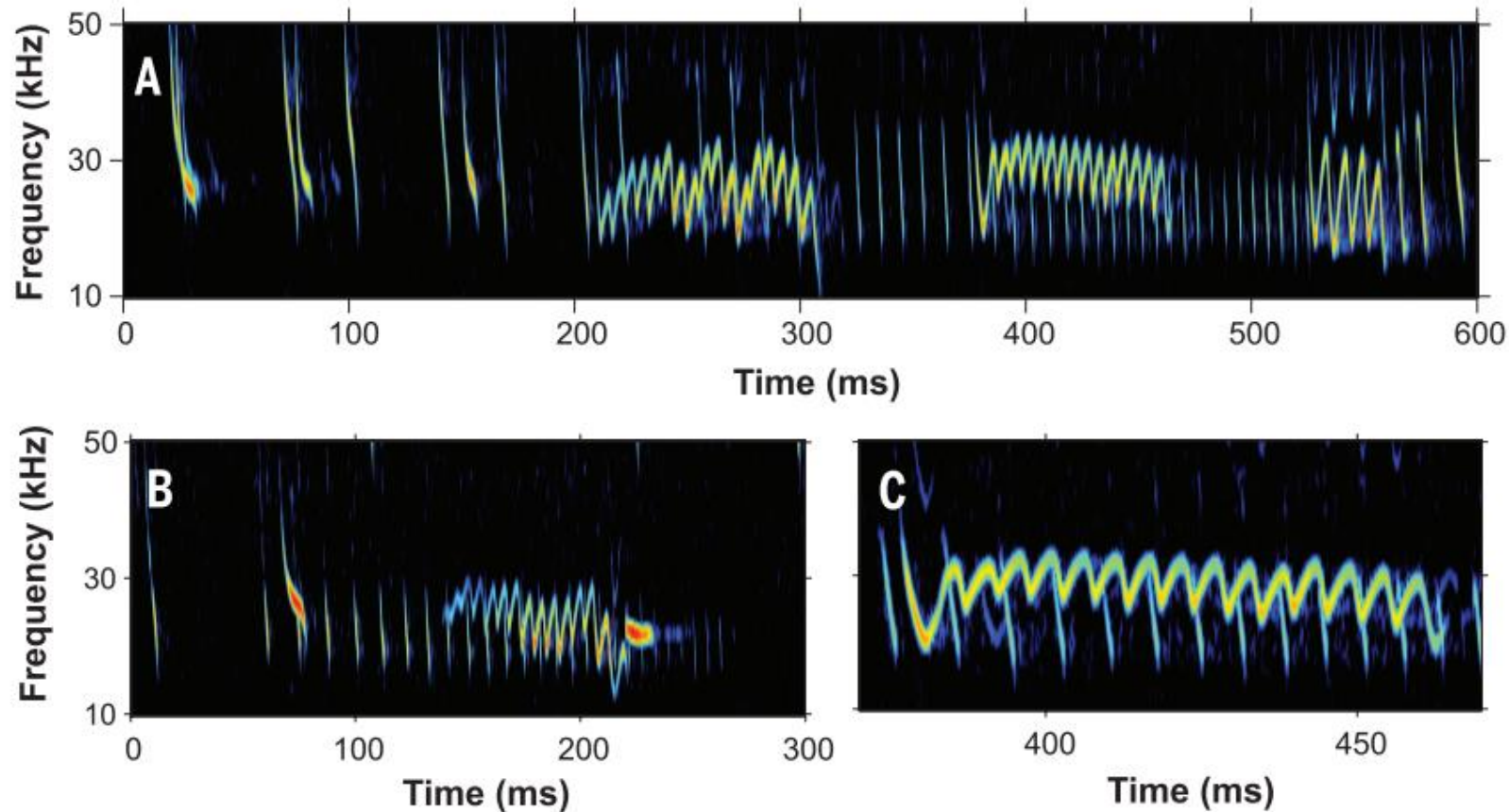
Monitoreo acústico



Bats jamming bats: Food competition through sonar interference

Aaron J. Corcoran^{1,2*} and William E. Conner¹

Monitoreo acústico



**Echolocation calls and flight behaviour of the elusive pied butterfly bat
 (*Glauconycteris superba*), and new data on its morphology and ecology**

ROS KIRI ING¹, RAPHAËL COLOMBO², GUY-CRISPIN GEMBU³, YVES BAS⁴, JEAN-FRANÇOIS JULIEN⁴,
 YANN GAGER⁵, and ALEXANDRE HASSANIN^{6,7}

Trayectografía

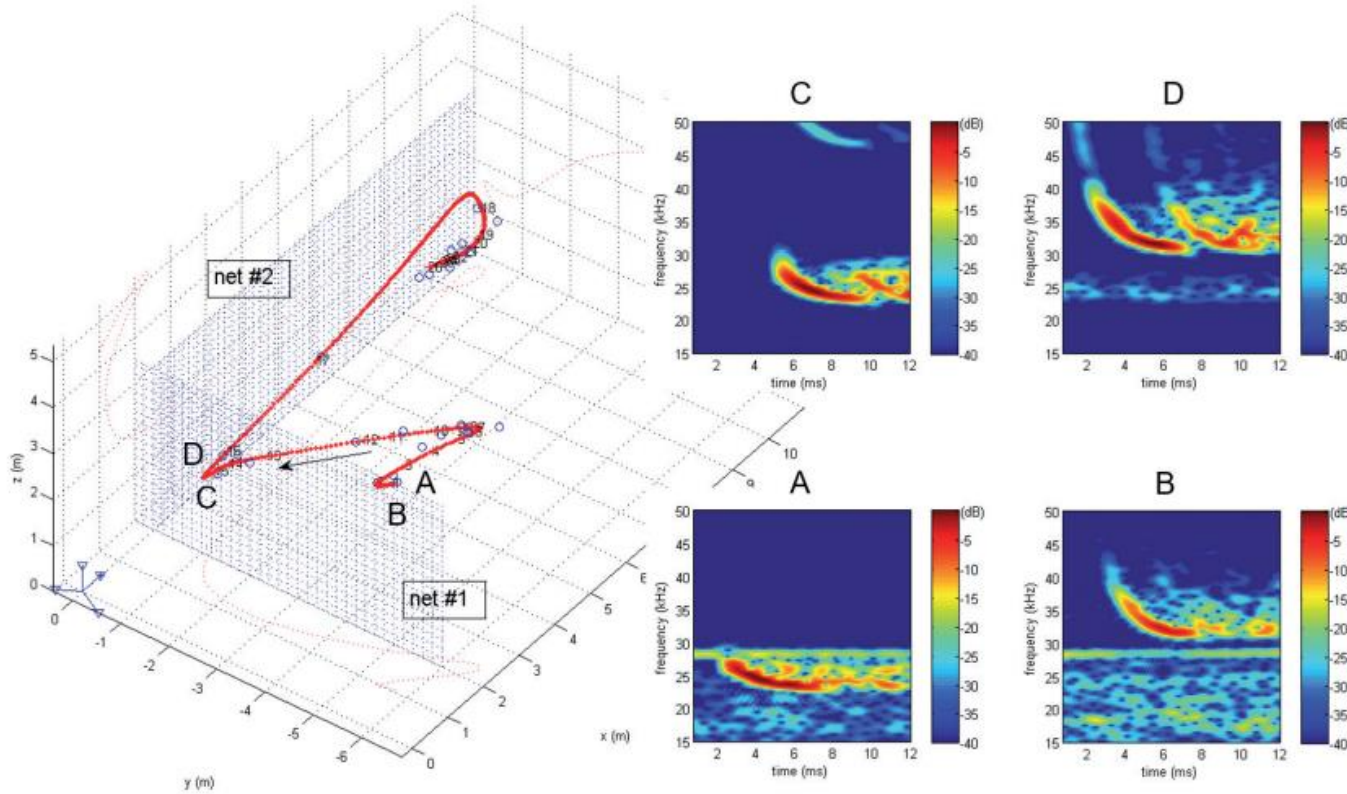


FIG. 3. 3D trajectory of *G. superba* before capture on Mbyie island (K13-287). Spectrograms noted A, B, C, and D shown on the right sides correspond respectively to the calls at positions noted A, B, C, and D on the 3D trajectory representation



Monitoreos Mortalidad



Otras técnicas

Visores térmicos

Visores nocturnos

LiDAR

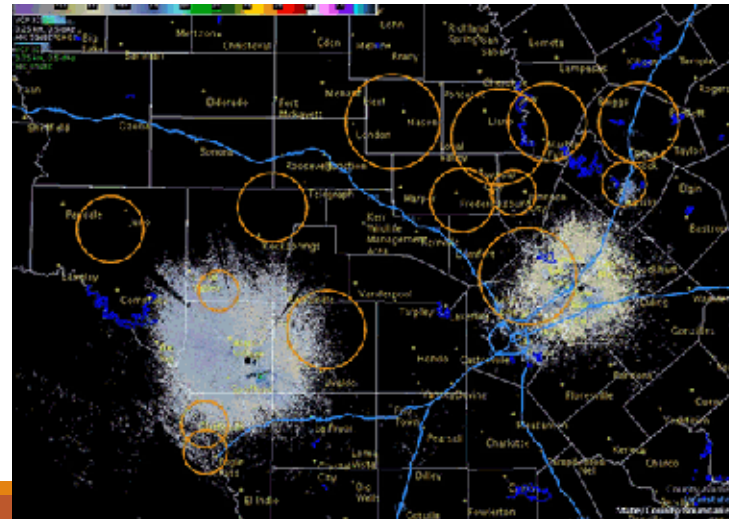
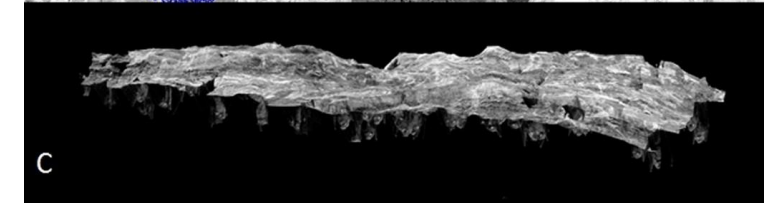
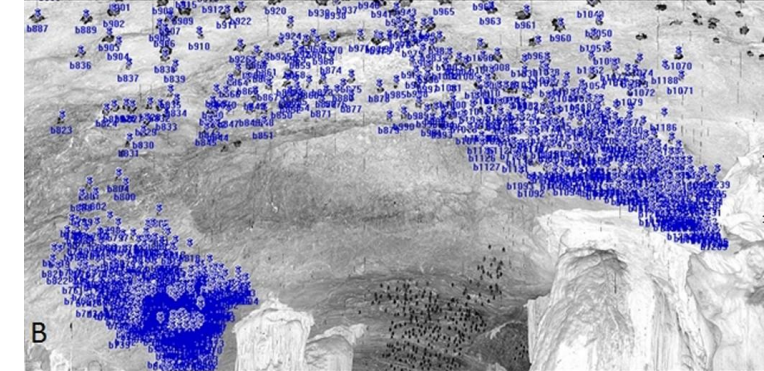
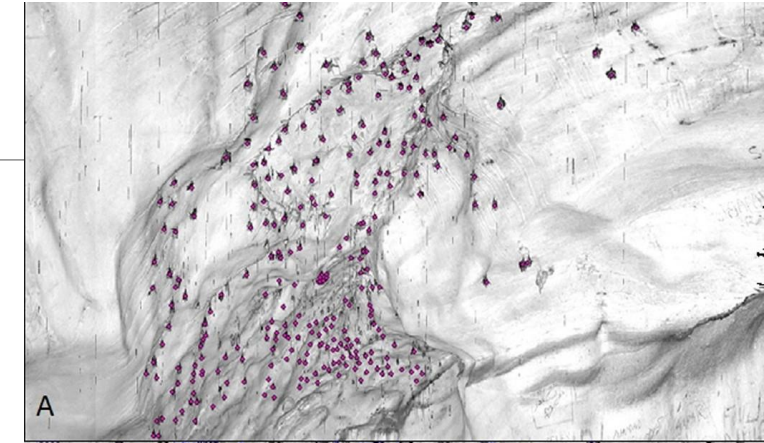
Radar Doppler

Detección de signos vitales por telemetría modificada

Acelerómetros

Cámaras trampa

....



Colecta terminal

Catálogo de campo

Colección de destino: MNHN / Z-Vert FCien

Preparación según objetivos
Diversidad en la colección

Piel / Esqueleto / Cráneo / Líquido
Muestras anexas

Permisos de colecta / Protocolo Nagoya / Permisos Exportación

PLOS PATHOGENS

OPINION

Leveraging natural history biorepositories as a global, decentralized, pathogen surveillance network

Jocelyn P. Colella^{1*}, John Bates², Santiago F. Burneo³, M. Alejandra Camacho³, Carlos Carrion Bonilla^{4,5}, Isabel Constable⁶, Guillermo D'Elia⁷, Jonathan L. Dunnum⁸, Stephen Greiman⁹, Eric P. Hoberg^{4,9}, Enrique Lessa¹⁰, Schuyler W. Liphardt⁴, Manuela Londoño-Gaviria⁴, Elizabeth Losos¹¹, Holly L. Lutz^{2,12}, Nicté Ordóñez Garza^{13,14}, A. Townsend Peterson¹, María Laura Martín¹⁵, Camila C. Ribas¹⁶, Bruce Struminger¹⁷, Fernando Torres-Pérez¹⁸, Cody W. Thompson¹⁹, Marcelo Weksler²⁰, Joseph A. Cook⁴



Prevención de riesgos biológicos



IUCN SSC BAT SPECIALIST GROUP GUIDELINES FOR FIELD HYGIENE

Authors: Julie Teresa Shapiro, Kendra Phelps, Paul Racey, Amanda Vicente-Santos, Luis Viquez-R, Allyson Walsh, Maya Weinberg, Tigga Kingston

Previous Versions

Bat Researchers

Here you can find the previous guidelines. These are for reference. Please follow the most recently issued guidelines (above).

IUCN SSC Bat Specialist Group (BSG) Recommended Strategy for Researchers to Reduce the Risk of Transmission of SARS-CoV-2 from Humans to Bats AMP: Assess, Modify, Protect

[Living Document Version 2.0 Released 02 July 2021](#)

Authors v. 2.0 update: Tigga Kingston, Winfred Frick, Rebekah Kading, Stefania Leopardi, Rodrigo Medellín, Ian H Mendenhall, Paul Racey, Julie Teresa Shapiro, Amanda Vicente-Santos, Luis Viquez-R, Lisa Worledge.

[FULL GUIDELINES \(VERSION 2.0\)](#)

IUCN SSC Bat Specialist Group (BSG) Recommended Strategy for Researchers to Reduce the Risk of Transmission of SARS-CoV-2 from Humans to Bats
MAP: Minimize, Assess, Protect

[Living Document Version 1.0 Released 19th June 2020](#)

Authors: Germán Botto Nuñez, Andrew Cunningham, Eric Moise Bakwo Fils, Winfred Frick, Md Nurul Islam, Tracey Jolliffe, Rebekah Kading, Andrzej Kepel, Tigga Kingston, Stefania Leopardi, Rodrigo Medellín, Ian Mendenhall, Stuart Parsons, Paul Racey, Danilo Russo, Julie Teresa Shapiro, Amanda Vicente-Santos, Luis Viquez-R, Thong Vu Dinh.

[FULL GUIDELINES \(VERSION 1.0\)](#)

Prevención de riesgos biológicos

Field hygiene is a set of practices that reduce the potential for exposure to and ultimately transmission of microbes from (or via) humans to bats and from bats to humans, and even bats to bats during fieldwork. Field hygiene practices also protect collected samples from environmental and cross-contamination. These practices include **what we wear**, **what we do** and **what we do not do** when conducting field research on bats.

Note that the risk of microbe transmission to or from bats can never be reduced to zero; our goal is to reduce this risk as much as practically possible by providing barriers to primary routes of transmission, regular use of disinfectants, and changing fieldwork behaviors.

***TIP:** Team members are more likely to comply if they understand the rationale and need for field hygiene. During training, consider using breakout group discussions around prompts, with all-group reporting out (Figure 3). This can be engaging and effective.*

Do not eat, drink, or smoke near bats or on the same surfaces or spaces where you are handling bats.

Prevención de riesgos biológicos

Personal Protective Equipment (PPE)



(a) Dedicated field clothing



(a) **Dedicated clothing** - a layer of removable clothing worn over street clothes, such as a long-sleeve, button-down shirt worn with long pants or uniform coveralls, must be removed during breaks (eating, drinking, etc.) and after fieldwork each day



(b) Face mask



(c) Safety glasses or goggles

(b) **Face mask** – surgical mask, KN95, N95 respirator

(c) **Eye protection** - safety glasses or goggles

(d) **Handling gloves** - leather and/or nitrile gloves



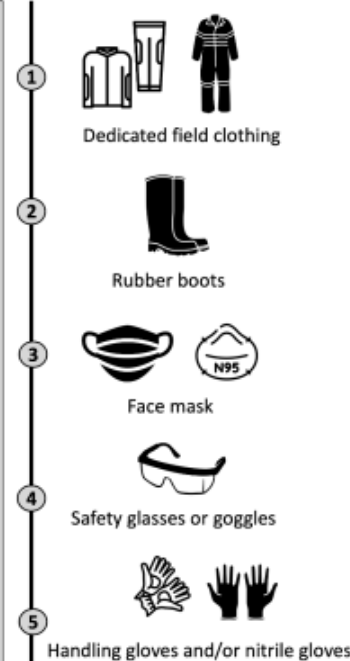
(d) Handling gloves and/or nitrile gloves



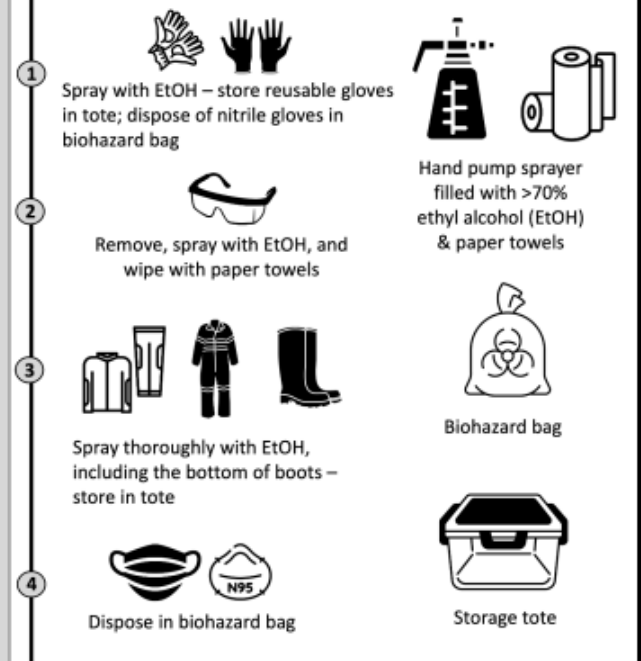
(e) Rubber boots

(e) **Rubber boots**

STEPS FOR PUTTING ON PPE



STEPS FOR REMOVING PPE



Prevención de riesgos biológicos

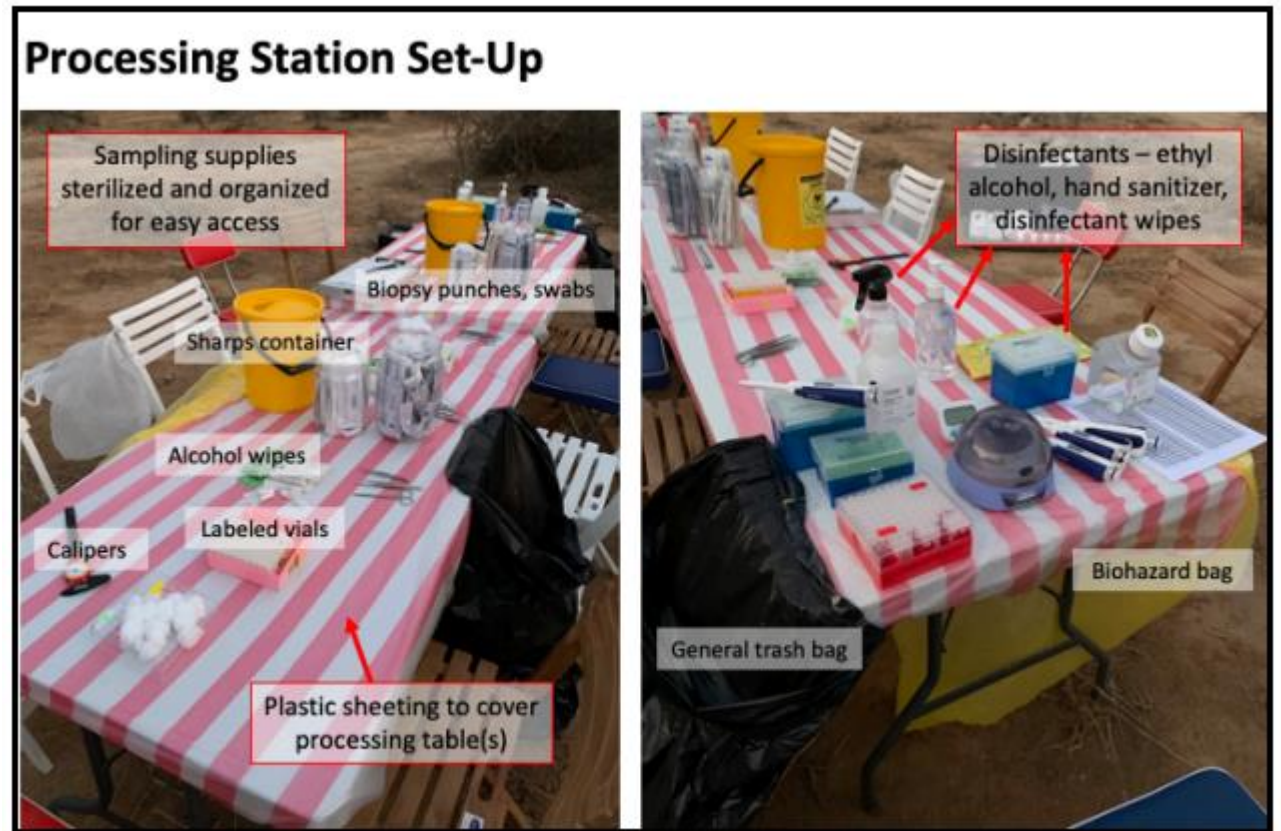


Figure 4. Example processing station set-up with standard supplies needed to collect samples from captured bats, including disinfectants and biohazard waste disposal (i.e., sharps container and biohazard bags).

PROYECTOS

Virus emergentes: descifrando los ciclos naturales a través del estudio de los vectores, hospedadores y el modelado ecológico (CSIC – UdelaR)

Biorepositories build adaptive resilience to climate change (Belmont Forum / ANII)

Estudios de ecología molecular en el vampiro común: un aporte al estudio de ecología de rabia silvestre en Uruguay (IIBCE – MEC)

Murciélagos del Parque Nacional Cabo Polonio (PAIE – CSIC – UdelaR)

Evaluación del ensamble de micromamíferos en Áreas de Alto Valor de Conservación (Montes del Plata)

TESIS

Dilucidando el rol de los murciélagos en ciclos naturales de Alfavirus en Uruguay: un análisis integrado de hospederos y vectores con modelado ecológico (Tesis de Doctorado - Lucía Moreira)

Dieta de murciélagos insectívoros (Tesis de Doctorado – Camila Pavón)

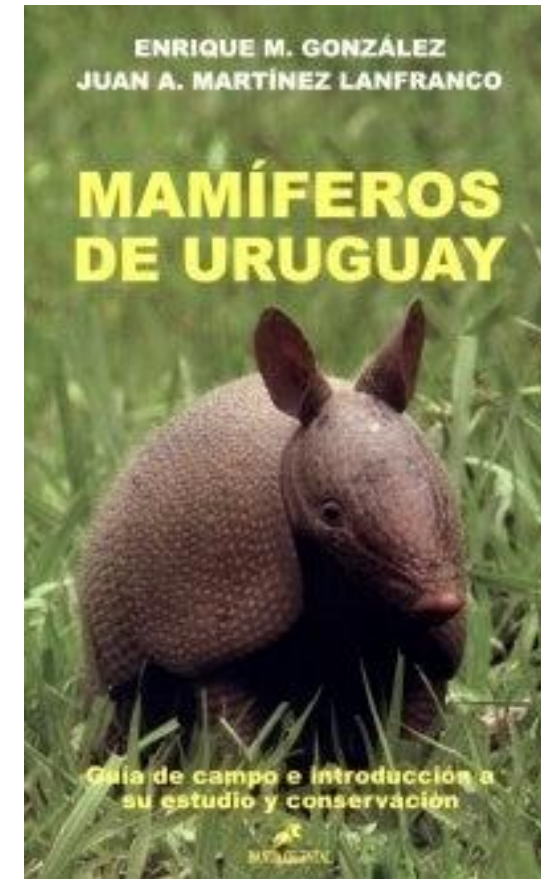
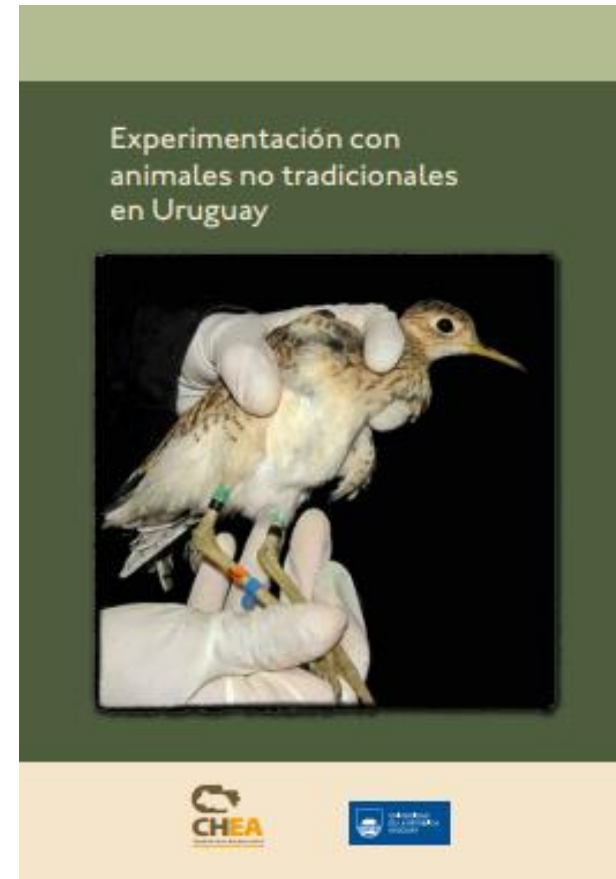
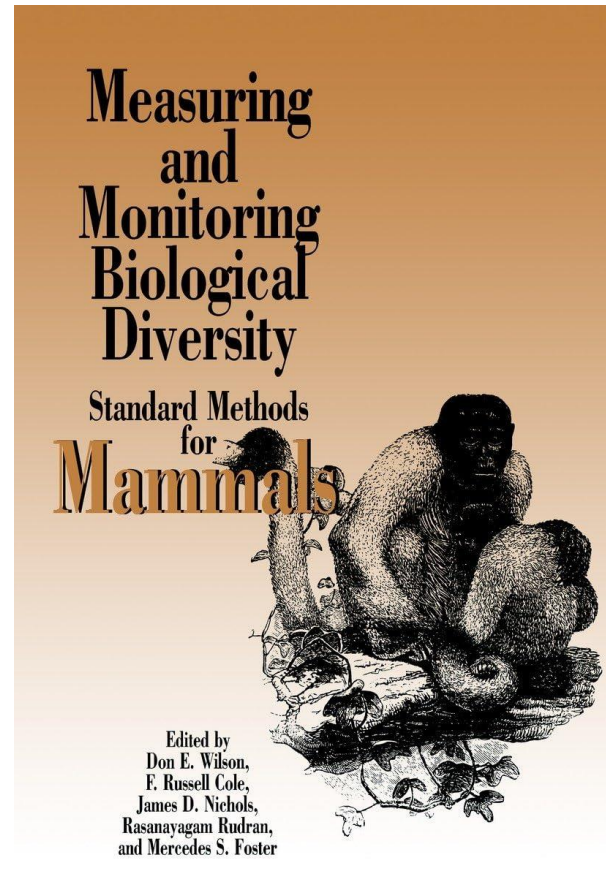
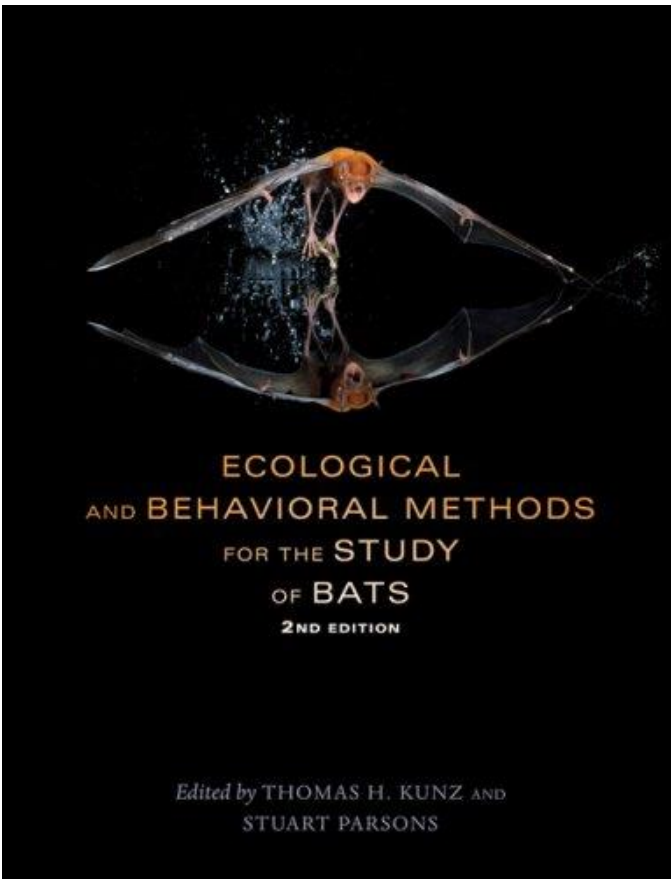
Interacciones entre carnívoros y quirópteros en la Usina de Cuñapirú: riesgo sanitario y de conservación (Tesis de Maestría – Cecilia Casco)

Estrategias de Conservación de Murciélagos en Uruguay (Tesina de grado - Mariana Díaz)

Estructura poblacional de *Desmodus rotundus* en Uruguay: influencia de las campañas de control de rabia (Tesina de grado – Micaela Álvarez)

Diversidad del género *Myotis* en Uruguay (Tesina de grado – Juan Manuel Díaz)

Bibliografía (I)



Bibliografía (II)

- Botto Nuñez, G., A. Cunningham, E. Moise Bakwo Fils, W. Frick, M. Nurul Islam, T. Jolliffe, R. Kading, A. Kepel, T. Kingston, S. Leopardi, R. Medellín, I. Mendenhall, S. Parsons, P. Racey, D. Russo, J.T Shapiro, A. Vicente-Santos, L. Viquez-R & T. V. Vinh. 2020. IUCN SSC Bat Specialist Group (BSG) Recommended Strategy for Researchers to Reduce the Risk of Transmission of SARS-CoV-2 from Humans to Bats. MAP: Minimize, Assess, Protect. [OnLine](#)
- Botto Nuñez, G., M. Genta, M. Díaz, A.L. Rodales & E.M. González. 2018. Circannual sex distribution of the Brazilian free-tailed bat, *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae), suggests migration in colonies from Uruguay. *Mastozoología Neotropical* 25(1):213-219. DOI: 10.31687/saremMN.18.25.1.0.17 [OnLine](#)
- Botto Nuñez, G., E.M. González & A.L. Rodales. 2019. Conservación de los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de Uruguay: estado actual y perspectivas. *Mastozoología Neotropical* 26(1):49-64. DOI: 10.31687/saremMN.19.26.1.0.05 [OnLine](#)
- Botto Nuñez, G., G. Lemus, M. Muñoz-Wolf, A.L. Rodales, E.M. González & C. Crisci. 2018. The first artificial intelligence algorithm for identification of bat species in Uruguay. *Ecological Informatics* 46(2018): 97-102. DOI: 10.1016/j.ecoinf.2018.05.005 [OnLine](#)
- Colella, J. P., J. Bates, S. F. Burneo, M. A. Camacho, C. C. Bonilla, I. Constable, G. D'Elia, J. L. Dunnum, S. Greiman, E. P. Hoberg, E. Lessa, S. W. Liphardt, M. Londono-Gaviria, E. Losos, H. L. Lutz, N. O. Garza, A. T. Peterson, M. L. Martin, C. C. Ribas, B. Struminger, F. Torres-Perez, C. W. Thompson, M. Weksler, and J. A. Cook. 2021. Leveraging natural history biorepositories as a global, decentralized, pathogen surveillance network. *PLoS Pathogens* 17:1–18. [OnLine](#)
- Ellison L E, O'Shea T J, Wimsatt J, Pearce R D, Neubaum D J, Neubaum M A, Bowen R A. 2006. Sampling blood from big brown bats (*Eptesicus fuscus*) in the field with and without anesthesia: impacts on survival. *Journal of wildlife diseases* 42:849-852
- Kunz T.H. & S. Parsons. 2009. *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Johns Hopkins University Press. 920 pp.
- González, E.M. & G. Botto. 2024. Lista comentada de los murciélagos (Mammalia:Chiroptera) de Uruguay. *Com.Zool.* 13(208):1-30. [OnLine](#)
- González, E.M. & J.A. Martínez-Lanfranco. 2010. *Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación*. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN. Montevideo. 462 pp.
- González, E.M., J.A. Martínez-Lanfranco, E. Juri, A.L. Rodales, G. Botto & A. Soutullo. 2013. Mamíferos. Pp. 175-207. En: Soutullo A.; C. Clavijo & J.A. Martínez-Lanfranco (eds.). *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay*. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Montevideo. 222 pp. [PDF](#)
- Ing, R. K., Colombo, R., Gembu, G.-C., Bas, Y., Julien, J.-F., Gager, Y., & Hassanin, A. (2016). Echolocation Calls and Flight Behaviour of the Elusive Pied Butterfly Bat (*Glauconycteris superba*), and New Data on Its Morphology and Ecology. *Acta Chiropterologica*, 18(2), 477–488. [OnLine](#)
- Leary, S., Underwood, W., Anthony, R., & Cartner, S. (2013). *AVMA guidelines for the euthanasia of animals: 2013 edition*. American Veterinary Medical Association. [OnLine](#)
- Lord, R. D., Muradali, F., & Lazaro, L. (1976). Age composition of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Northern Argentina and Southern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 57(3), 573–575.
- Moreira Marrero, L., Botto Nuñez, G., Malta, L., Delfraro, A., & Frabasile, S. (2021). Ecological and Conservation Significance of Herpesvirus Infection in Neotropical Bats. *EcoHealth*. [OnLine](#)
- Moreira Marrero, L., Botto Nuñez, G., Frabasile, S., & Delfraro, A. (2022). Alphavirus Identification in Neotropical Bats. *Viruses*, 14(269). [OnLine](#)
- Rodales, A.L. & G. Botto. 2019. Avances de estudios en Uruguay: murciélagos. Capítulo 18, Pp. 208-223 En: Texeira de Melo, F. (Ed.). *Experimentación con animales no tradicionales en Uruguay*. Comisión Honoraria de Experimentación Animal. Montevideo. 270 pp. ISBN: 978-9974-0-1728-3. [PDF](#)
- Shapiro, J. T., Phelps, K., Racey, P., Vicente-Santos, A., Viquez-R, L., Walsh, A., ... Kingston, T. (2024). IUCN SSC Bat specialist group. Guidelines for field hygiene, 1–31. [OnLine](#)
- Sikes, R. S. (2016). 2016 Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of Mammalogy*, 97(3), 663–688. [OnLine](#)
- Wimsatt J, O'Shea T J, Ellison L E, Pearce R D, Price V R. 2005. Anesthesia and blood sampling of wild big brown bats (*Eptesicus fuscus*) with an assessment of impacts on survival. *Journal of wildlife diseases* 41:87-95 [OnLine](#)