

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS
Programa de Vinculación de Científicos y Tecnólogos- CONACYT
Convocatoria 2017



**LA BIOACÚSTICA PARA EL
ESTUDIO DE MURCIÉLAGOS**

Lic. Biol. María Elena Torres Ruiz Díaz, MSc.



Artibeus lituratus
J. SARTORE, NATIONAL GEOGRAPHIC PHOTO ARK

Departamento de Biología
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Asunción



▸ **CONTENIDO**

- Generalidades de los murciélagos

*Servicios ambientales proveídos
Estudios en Paraguay*

- Ecolocación
- Técnicas de registro
- Análisis de sonogramas
- Grabación en el campus

Generalidades de los murciélagos

Los **murciélagos** son vertebrados que pertenecen a la **Clase Mammalia** y se agrupan en el **Orden Chiroptera**, que significa "mano alada" del griego: cheiros = mano pteron = ala. El **ala** está formada por la mano cuyos dedos están excepcionalmente alargados y su función es la de soporte de la membrana alar. (Sosa, 2003)

El Orden Chiroptera esta dividido en **2 subórdenes, Yinpterochiroptera y Yangochiroptera**. (Jones y Teeling 2006).



- 1 Proapatagio
- 2 Uroapatagio
- 3 Plagiopatagio
- 4 Metacarpos
- 5 Quiropatagio

✓ *Servicios ambientales proveídos por los murciélagos*



Los murciélagos son importantes en la dinámica y funcionamiento de un ecosistema, debido a la **gran diversidad** que presentan (Rodríguez et al. 2012).



Insectívoros, frugívoros, nectarívoros, polinívoros, carnívoros, piscívoros y hematófagos (Almeida 2013).



Estas especializaciones y hábitos alimenticios tienen un papel muy importante, en la prestación de servicios ecosistémicos principalmente la **polinización y dispersión de semillas** (Aguirre 2007).

✓ *Estudios de murciélagos en Paraguay*

Myers (1976); Myers y Wetzel (1983); López-González et al. (1998); Willig et al. (2000); Gorresen y Willig (2004); Stevens et al. (2004); López-González (2005); Owen et al. (2014).

Richard Sage (2014) Central- Mbarakaju
Tuttle et al (2009) Bahía Negra

► Avance en estudios con acústica de murciélagos

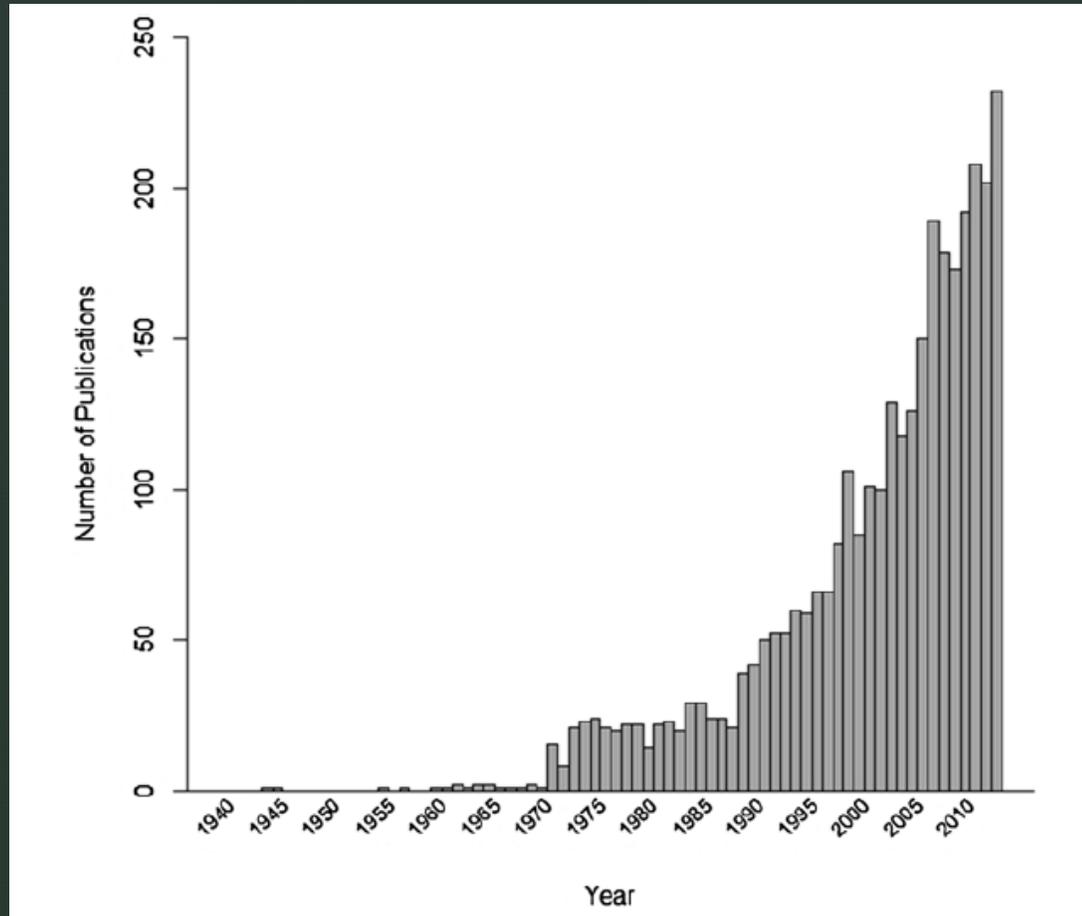


Fig. 1.3 Numbers of papers published about echolocation by year from 1940 to 2013

Fenton et al, 2013



Artibeus jamaicensis planirostris
Foto: K. Airdi

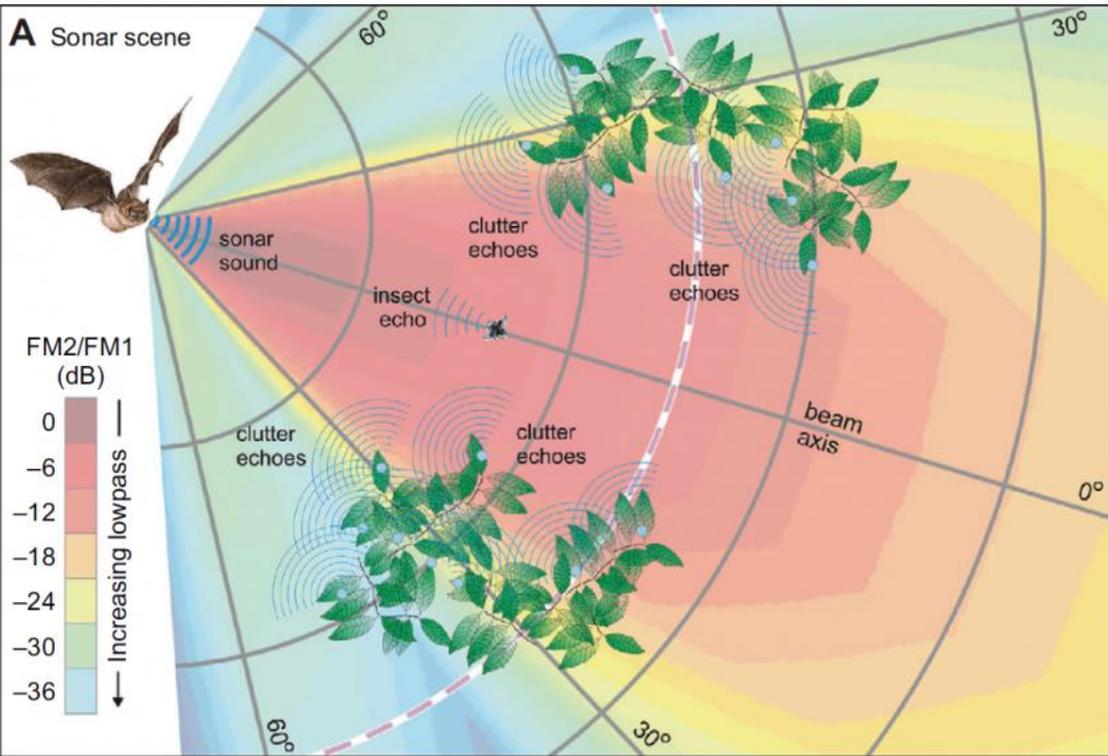


✓ Murciélagos en Paraguay

Se han identificado **32 géneros** y **58 especies** de murciélagos para el Paraguay, distribuidos en **seis familias**:

- ✓ Emballonuridae (2)
- ✓ Noctilionidae (2)
- ✓ Phyllostomidae (21)
- ✓ Natalidae (1)
- ✓ Vespertilionidae (15)
- ✓ Molossidae (17)

(López et al. 2005, Stevens et al. 2010; Owen et al. 2014; Moratelli et al. 2015)



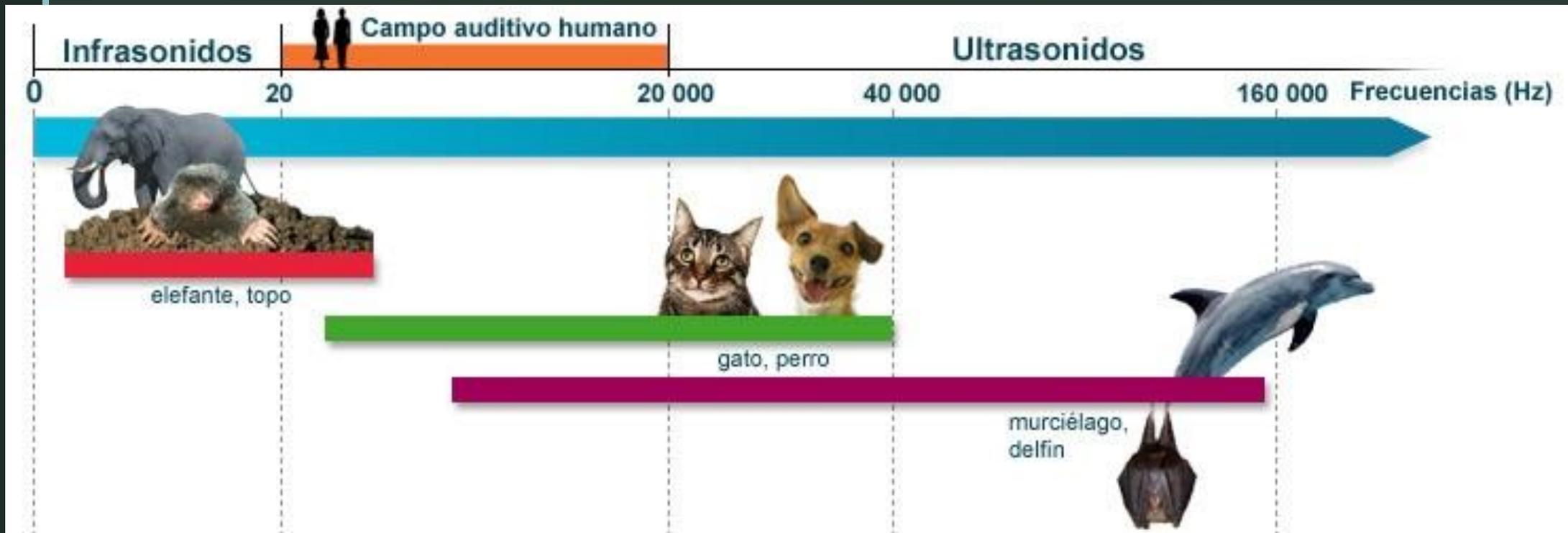
✓ Ecolocalización en los murciélagos

Los murciélagos utilizan el sistema de **ecolocalización** como sistema de **orientación**, así como para **distinguir presas** Fenton (2002).

La **ecolocalización** es la forma en como los murciélagos utilizan el eco de los sonidos que ellos mismos producen para localizar objetos en su camino, utilizan un amplio rango de frecuencias desde los **10 a los 200KHz** Griffin (1958).

La **evolución del vuelo y ecolocalización** presentó oportunidades para un estilo de vida nocturno en hábitats previamente libres de depredadores, incluyendo muchos recursos alimenticios no explotados como los insectos y artrópodos (Kalko y Schnitzler 1998).

Los sonidos que emiten los murciélagos en su mayoría **son ultrasónicos** por lo que **no son audibles** para los humanos





Según Schnitzler y Kalko (2001) la ecolocación **funciona a través de comparaciones entre los pulsos que los murciélagos emiten y los ecos que se producen en el ambiente.**

Esta información la obtienen reconociendo cambios de frecuencia, amplitud y tiempo en los pulsos.

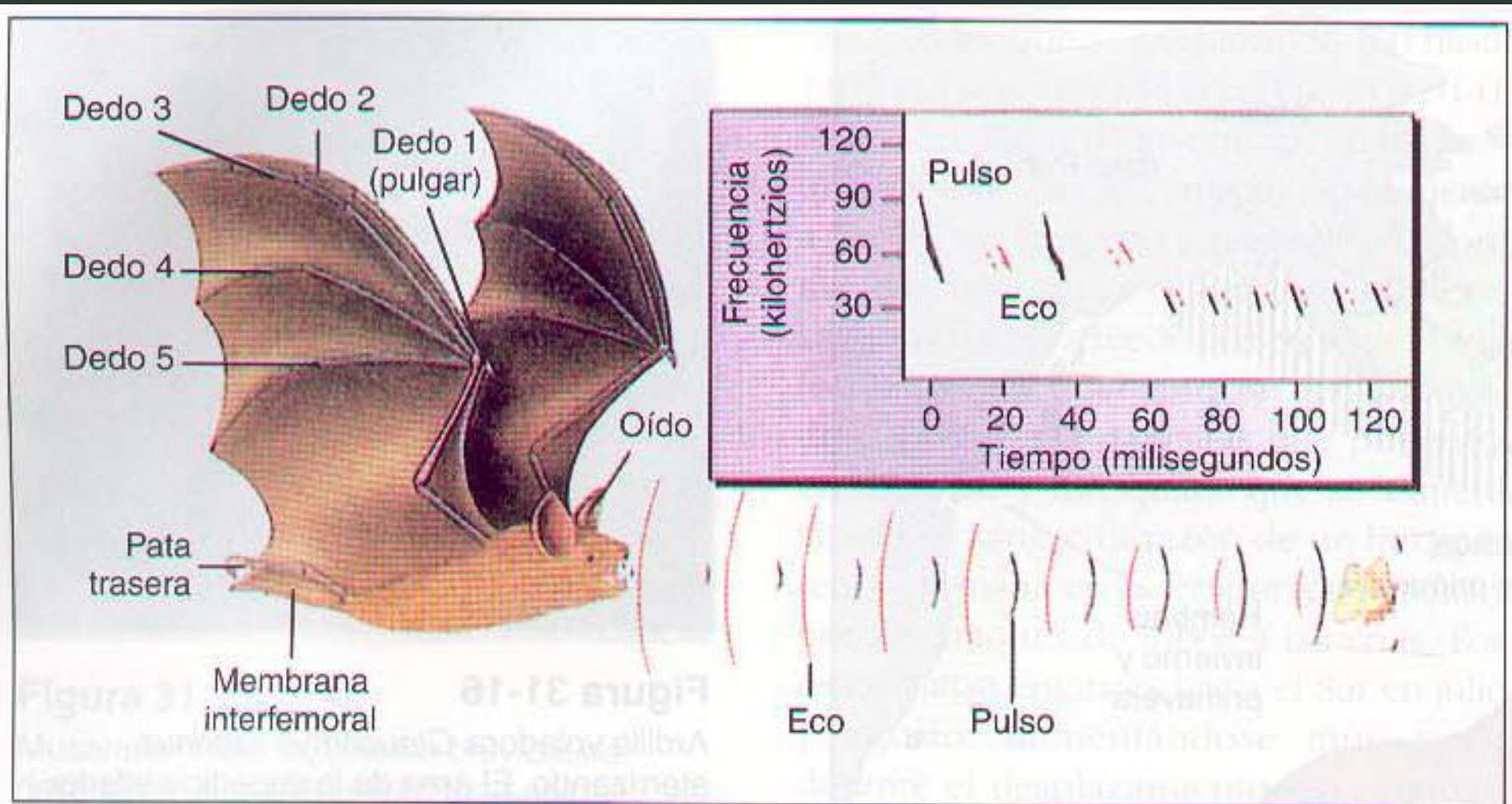


Figura 31-17

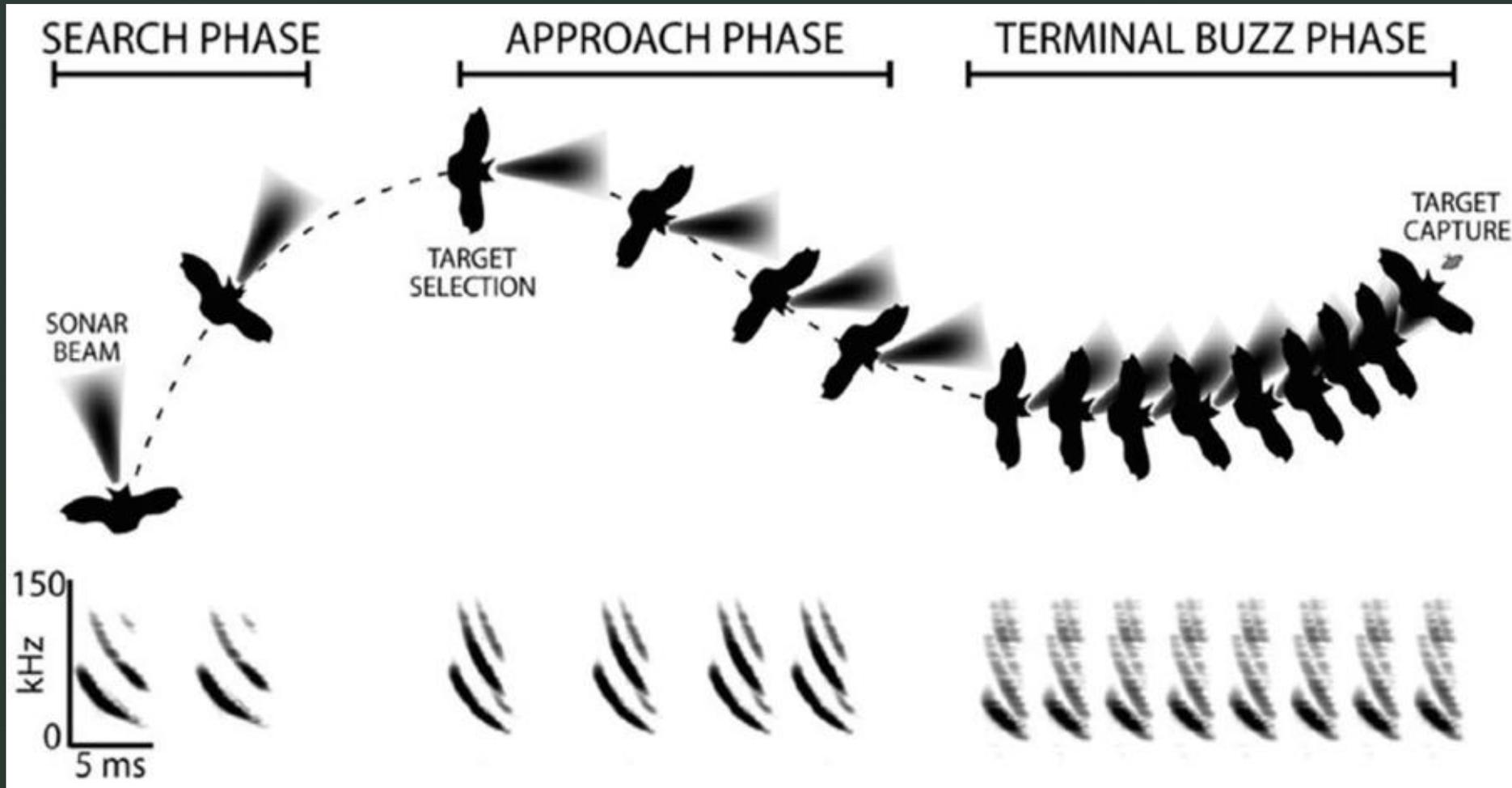
Ecolocación de un insecto por el murciélago *Myotis lucifugus*. Los pulsos de frecuencia modulada forman un «chorro» estrecho desde la boca. Conforme se acerca a la presa, el murciélago emite señales más bajas y cortas, a mayor velocidad. Orden Quirópteros.

Para el caso de murciélagos **Filostómidos** presentan **altas frecuencias y bajas intensidades**, de igual manera se complementan en gran parte por el **sentido del olfato** y en **menor proporción por la vista** (Pinilla-Cortes & Rodríguez-Bolaños, 2017)

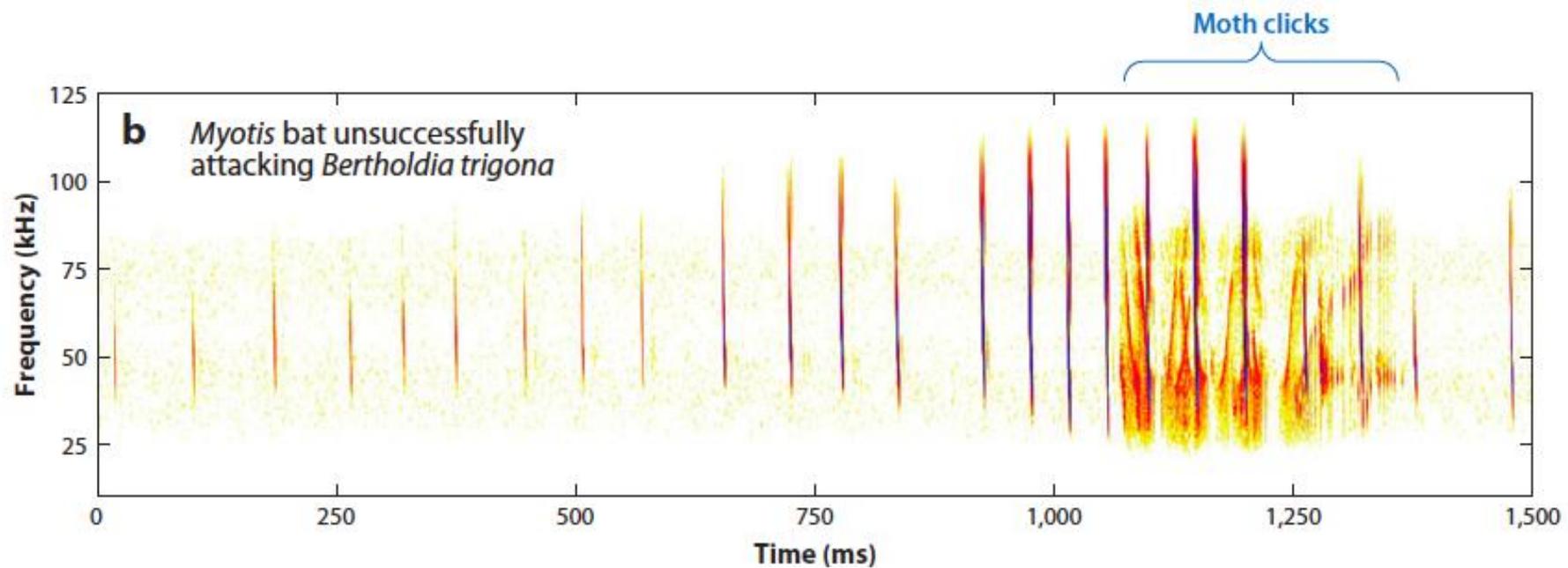
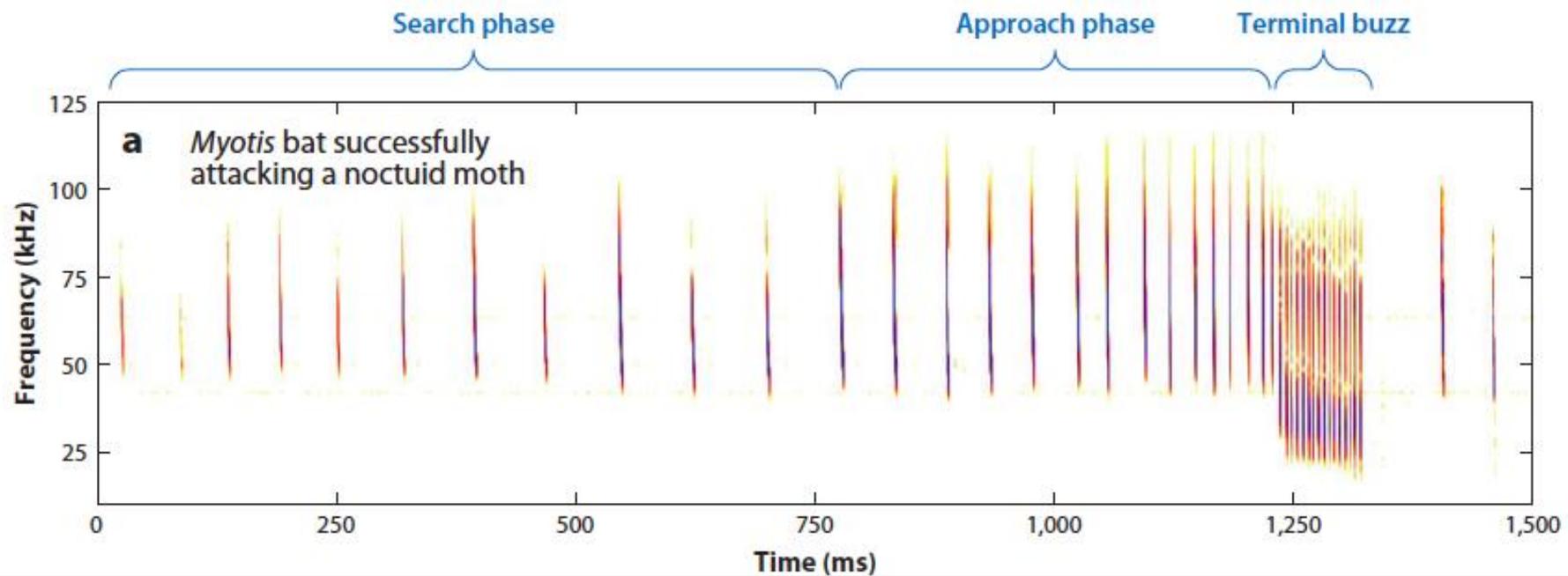


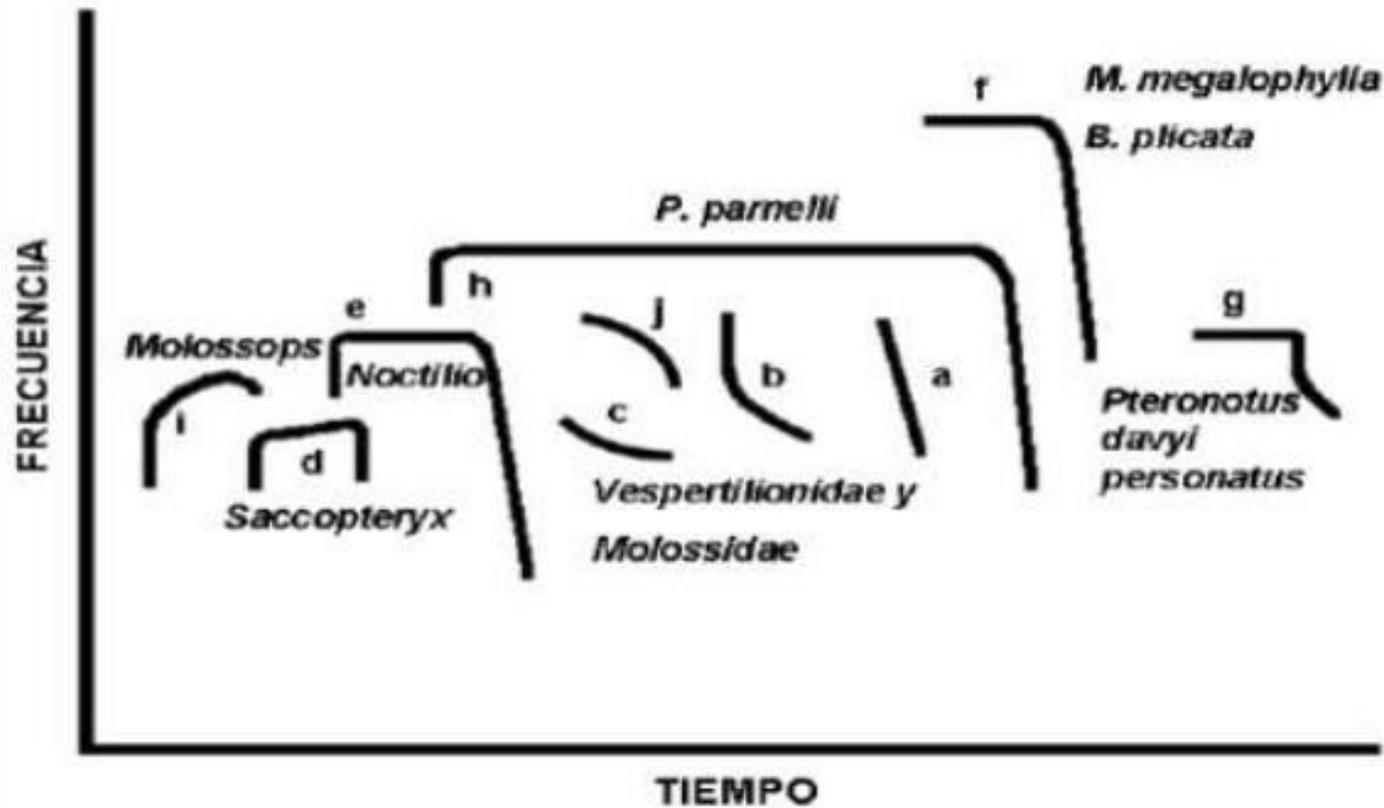
Artibeus jamaicensis planirostris
Foto: K. Airdi

El **rango de frecuencia, forma y duración** de las llamadas varía dentro de cada especie (Murray et al. 2001). Según Neuweiler (2000) las llamadas de ecolocalización se dividen en:



(Moss y Surlykke, 2010).



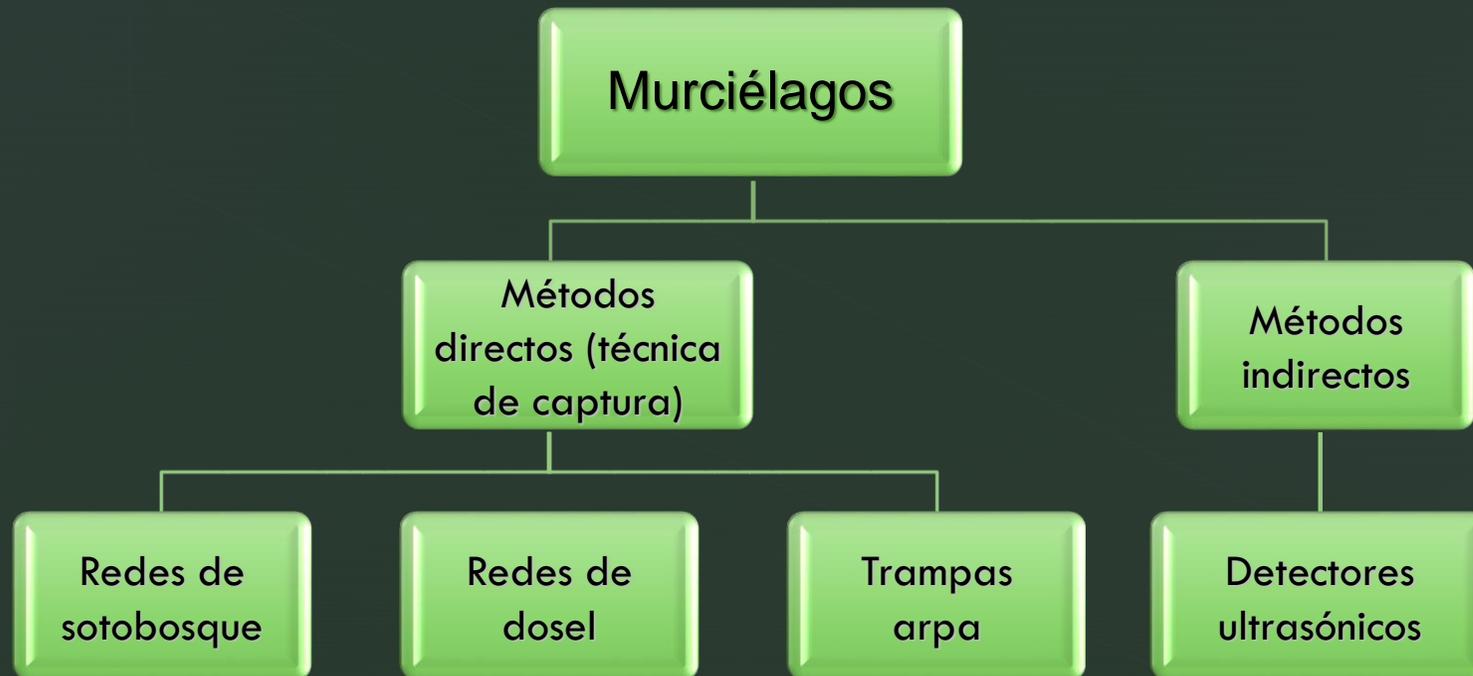


0. Diversidad de sonogramas y estructuras emitidos por distintas especies de murciélagos (Torres-Morales, 2007).

Moss y Surlykke (2010) menciona las frecuencias que se registran en las distintas especies.

TÉCNICAS DE REGISTRO

La realización de **adecuados inventarios** es la base para conocer la diversidad de especies en un sitio



Pocos estudios han usado simultáneamente estas técnicas

✓ *REDES DE NIEBLA*







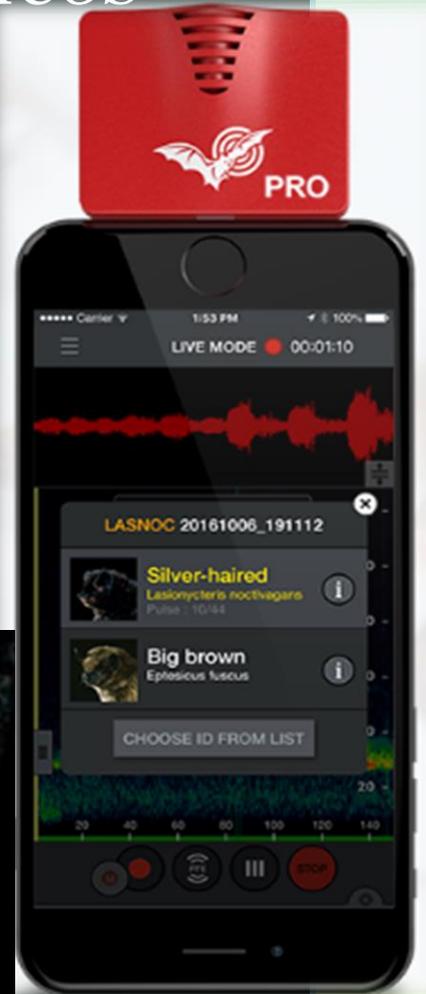




Fotos colombia.bioweb.com

✓ *TRAMPAS ARPA*

✓ DETECTORES ACUSTICOS



Fotos wildlifeacoustics.com



Fotos: Rivera-Parra

- ✓ *Dependiendo de los objetivos del trabajo de investigación existen diferentes protocolos de grabación*

En cuarto de grabación

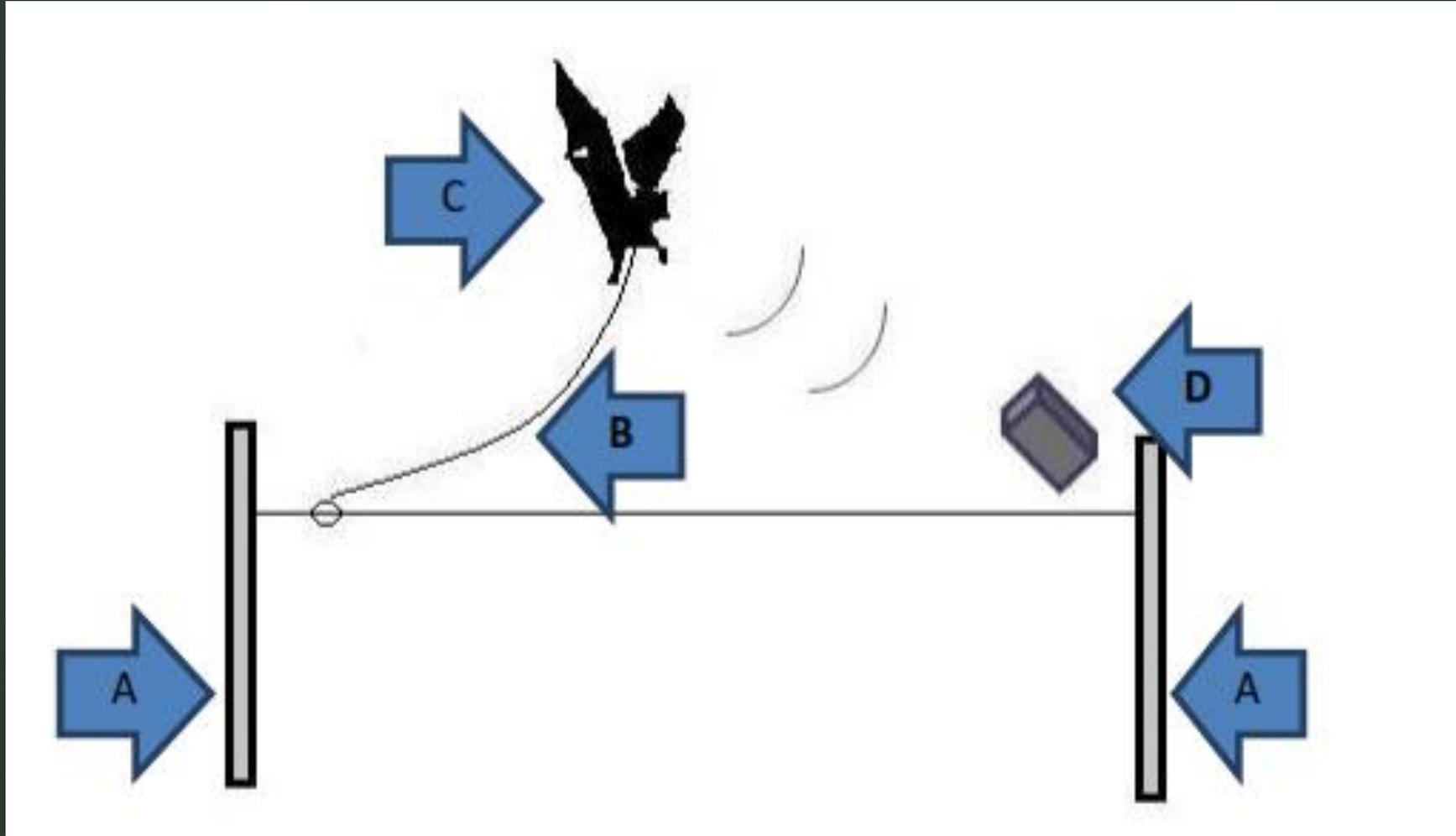
Se coloca una persona en un extremo del cuarto con el equipo de grabación listo y el detector apuntado al murciélago.

- En el otro extremo se coloca una segunda persona que debe sostener el murciélago y liberarlo hacia la persona que sostiene el detector.

- Se realizan las grabaciones mientras el murciélago se encuentra volando, de ser necesario se repite el proceso para obtener varias replicaciones.



En línea de vuelo





Talhpan Papantla- Veracruz- México
8- octubre

En vuelo libre



Talhpan Papantla- Veracruz- México
8- octubre



ANÁLISIS DE SONOGRAMAS

