

Riqueza y actividad de murciélagos registrada con métodos acústicos en el Sistema Serrano de Tandilia (Buenos Aires, Argentina)

Camila S. GONZÁLEZ NOSCHESE^{1,2,3}, Tomás O'CONNOR^{4*}, Stella B. ROMÁN⁴,
M. Luz OLMEDO^{1,2,3} & M. Mónica DÍAZ^{1,2,3}

¹ Instituto de Investigaciones y Biodiversidad Argentina (PIDBA), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. ² CCT CONICET Noa Sur (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Tucumán, Argentina. ³ Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA). ⁴ Grupo Vertebrados, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Funes 3350, B7602AYJ, Mar del Plata, Argentina.

*Autor de correspondencia: tomasoconnor@mdp.edu.ar

Abstract: Bat richness and activity with acoustic methods in the Tandilia Mountain System (Buenos Aires, Argentina). The Tandilia Mountain System is a key refuge for biodiversity in the Buenos Aires Province, Argentina. Despite its importance, studies of chiropteran fauna are scarce. The aim of this study was to assess the species richness and acoustic activity of insectivorous bats in the Paititi Private Natural Reserve. Acoustic recordings were conducted at 11 sampling points between December 2023 and January 2024 using an Echo Meter Touch 2. Nine species belonging to the families Molossidae and Vespertilionidae were identified. High levels of activity were recorded at most sites, with *Tadarida brasiliensis* and *Histiotus montanus* being the most active species. Additionally, reproductive colonies of *H. montanus* were documented in rock crevices, and individuals of *Lasiurus blossevillii* were captured in areas invaded by Blackwood (*Acacia melanoxylon*). This is one of the few studies in Argentina that use acoustic methods to assess bat species richness and activity, offering key insights to guide potential conservation efforts in the Tandilia Mountain System.

Key words: Acoustics, biodiversity, insectivorous bats, chiropterans, southeastern Buenos Aires

Resumen: El Sistema Serrano de Tandilia constituye un refugio clave para la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires, Argentina. A pesar de su importancia, los estudios sobre la quiroptero-fauna son escasos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la riqueza y actividad acústica de murciélagos insectívoros en la Reserva Natural Privada Paititi. Durante diciembre 2023 y enero de 2024 se realizaron grabaciones acústicas en 11 puntos de muestreo utilizando un Echo Meter Touch 2. Se identificaron nueve especies pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertilionidae. Se evidenciaron altos niveles de actividad en la mayoría de los puntos, siendo *Tadarida brasiliensis* e *Histiotus montanus* las especies más activas. Además, se documentaron colonias reproductivas de *H. montanus* en grietas de rocas, y se capturaron individuos de *Lasiurus blossevillii* en zonas invadidas por Acacia negra (*Acacia melanoxylon*). Este estudio constituye uno de los pocos trabajos realizados en Argentina que implementa métodos acústicos para evaluar la riqueza y actividad de murciélagos por especie, aportando datos fundamentales para planificar potenciales programas de conservación en el Sistema Serrano de Tandilia.

Palabras clave: Acústica, biodiversidad, murciélagos insectívoros, quirópteros, sudeste bonaerense

INTRODUCCIÓN

El Sistema Serrano de Tandilia, ubicado en la provincia de Buenos Aires, es un afloramiento rocoso que constituye uno de los refugios más importantes de biodiversidad en la región (Herrera *et al.*, 2023). Este sistema presenta una notable heterogeneidad ambiental, es hábitat de nume-

rosas especies endémicas y cumple un rol clave como corredor biológico en un paisaje altamente transformado (Kacoliris *et al.*, 2013; Herrera *et al.*, 2019). Al mismo tiempo, la biodiversidad enfrenta numerosas amenazas como consecuencia de las actividades antrópicas, entre las que se destacan el avance de la frontera agrícola-ganadera y la invasión de especies exóticas (Herrera *et*

al., 2023). A esto se suma un paulatino desarrollo de infraestructura energética (e.g. parques eólicos), frente al cual han sido reportados efectos negativos, directos o indirectos, sobre la diversidad faunística voladora (Sprague *et al.*, 2011; Grünkorn *et al.*, 2017; Lemaître *et al.*, 2017).

Los murciélagos insectívoros se encuentran entre los grupos más sensibles y vulnerables frente a este tipo de perturbaciones debido a sus características biológicas y a sus patrones de actividad (Hötker *et al.*, 2006; Arnett *et al.*, 2016). Estos mamíferos cumplen un rol fundamental como controladores biológicos de insectos considerados plaga y también de aquellos vectores de enfermedades para el ser humano, por lo que la disminución de sus poblaciones podría tener efectos drásticos sobre los ecosistemas que habitan (Kunz *et al.*, 2011). En este contexto, resulta relevante ampliar el conocimiento sobre la quiroptero fauna, especialmente en regiones del país poco exploradas.

En Argentina, se encuentran reportadas 73 especies de murciélagos, de las cuales 21 se encuentran en la provincia de Buenos Aires (Barquez & Díaz, 2020; Montani *et al.*, 2021; Barquez *et al.* 2023; Argoitia *et al.*, 2024, Chambi Velasquez *et al.*, 2024; Novaes *et al.*, 2022, 2025). Por su parte, hasta el momento, los estudios realizados sobre murciélagos en el Sistema Serrano de Tandilia son muy escasos (Giacomini, 2014; Olmedo *et al.*, 2021; González Noschese *et al.*, 2022; Aranguren *et al.*, 2023), lo que dificulta establecer líneas de base que permitan monitorear posibles cambios en sus poblaciones e implementar estrategias de conservación efectivas. En su listado de mamíferos del sistema de Tandilia, Aranguren *et al.* (2023) mencionan la presencia de siete especies de murciélagos. Sin embargo, cabe destacar la dificultad de la detección de murciélagos insectívoros mediante métodos tradicionales como las redes de niebla, ya que estas suelen ser más efectivas para capturar especies que realizan vuelos lentos y a baja altura. Contrariamente, muchas especies insectívoras presentan comportamientos de vuelo rápido y a gran altura, lo que les permite evadir fácilmente las redes, por lo que resultan subrepresentadas en los inventarios de especies (MacSwiney *et al.*, 2008; Pech-Canche *et al.*, 2011). En este sentido, el uso de dispositivos acústicos constituye una herramienta más adecuada para registrar este grupo de murciélagos (Appel *et al.*, 2021; Carvalho *et al.*, 2023). Sin embargo, los trabajos que han implementado dicha metodología en estudios de quiropteros en el país son escasos

(Kalcounis-Rüppell *et al.*, 2003; Giménez *et al.*, 2023; Olmedo *et al.*, 2024; González Noschese *et al.*, 2023, 2024, 2025). Asimismo, la mayor parte de estos trabajos han sido realizados en el norte del país, existiendo un vacío de información para otras áreas como la región pampeana, donde se observan muy pocos estudios para dicho taxón (e.g. Giacomini, 2014; Alvedro, 2016).

La actividad acústica constituye un indicador cuantitativo del uso del hábitat, lo que permite identificar áreas de mayor relevancia ecológica para las distintas especies (Frick, 2013). Su análisis, en conjunto con la riqueza específica, permite establecer una primera aproximación para caracterizar los ensambles de murciélagos en un sitio determinado. Mientras que la riqueza específica brinda información sobre la diversidad taxonómica presente, la actividad acústica aporta una dimensión funcional al revelar patrones temporales y espaciales de uso (Britzke *et al.*, 2013). Este enfoque es crucial en estudios de cambio en el uso del suelo o evaluaciones de impacto, ya que permite dimensionar el uso de hábitat de las especies en áreas poco estudiadas y alteradas, facilitando la definición de estrategias de conservación de biodiversidad compatibles con la producción. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la riqueza y la actividad acústica de murciélagos insectívoros en la Reserva Natural Privada Paititi, ubicada en el Sistema Serrano de Tandilia, provincia de Buenos Aires, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante diciembre 2023 y enero 2024 se realizaron visitas semanales a la Reserva Natural Privada Paititi (37°54' S, 57°49' O), ubicada en el sudeste de la región Pampeana, dentro del Sistema Serrano de Tandilia, provincia de Buenos Aires, Argentina. La reserva forma parte de la Estancia Privada Paititi, un establecimiento agrícola de 430 ha que forma parte de la Alianza del Pastizal y está dedicado desde sus orígenes a la conservación de los pastizales naturales y su fauna asociada. A su vez se destaca su participación en la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas (<https://reservasprivadas.org.ar/>) (Fig. 1).

Con el fin de registrar la riqueza y actividad de murciélagos en la reserva, se realizaron grabaciones mediante un muestreo activo utilizando un Echo Meter Touch 2 a través de la aplicación Wildlife Echo Meter Touch, con un dispositivo Androide (<https://www.wildlifeacoustics.com/>).

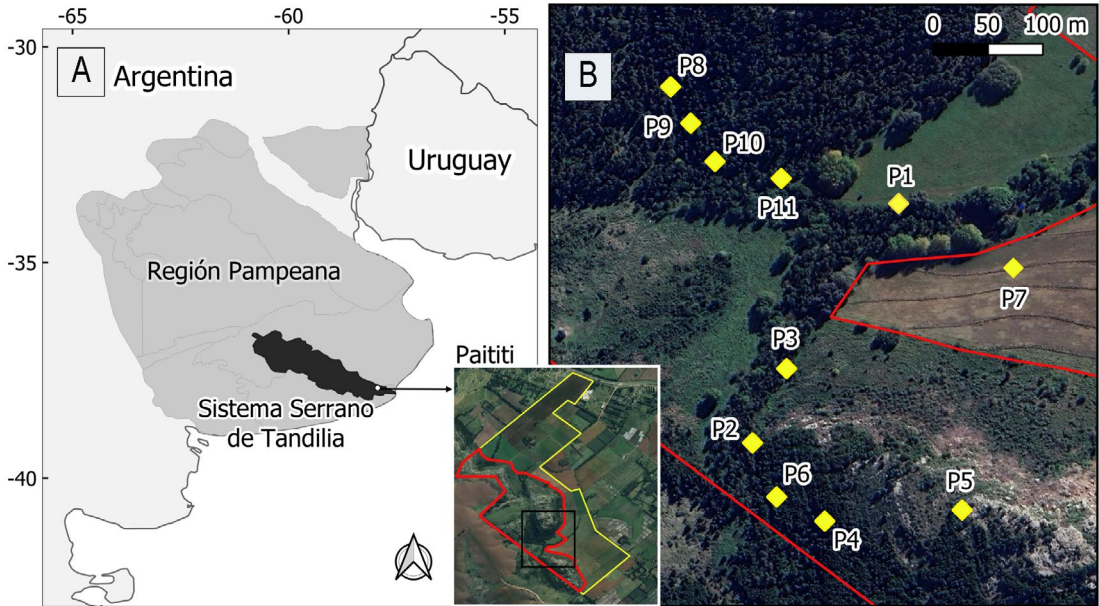


Fig. 1. Mapa del área de estudio: A) el punto blanco dentro del Sistema Serrano de Tandilia representa la Estancia Paititi (polígono amarillo), la cual contiene a la Reserva Natural Privada Paititi (polígono rojo). B) ampliación del área de estudio y detalle de los puntos de muestreo (rombos amarillos).

Las grabaciones se realizaron con una tasa de muestreo de 256 kHz, con un rango entre 8 a 128 kHz a sensibilidad media. Se definieron 11 puntos de muestreo dentro de la reserva en cada uno de los cuales se realizaron grabaciones de 15 minutos, obteniendo un total de 165 minutos de grabación. Para la selección de los sitios de muestreo se estimó una distancia mínima de 30 m entre puntos (distancia basada en el rango de detección del Echo Meter Touch 2) y se consideraron los distintos ambientes que caracterizan la sierra, dado que se han registrado diferencias en la diversidad de otros taxones entre la base, ladera y cima (O'Connor *et al.*, 2024). De esta forma, se seleccionaron dos puntos alejados de la base de las sierras (P1: junto al arroyo y P7: en un área de cultivo; 85-88 msnm) y tres puntos para cada uno de los niveles altitudinales definidos (P2, P3 y P11: base de la sierra a 95-99 msnm; P6, P9 y P10: ladera de la sierra a 100-106 msnm y P4, P5 y P8: cima de la sierra a 111-136 msnm) (ver Fig. 1).

Las grabaciones fueron almacenadas en formato .WAV y posteriormente analizadas de forma manual utilizando el software Raven Pro 1.6 (K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics, 2022). Para los análisis se utilizó una ventana de Hamming con una transformada de Fourier de 512 (FFT; overlap 99%). Se determinó la riqueza

de especies a partir de la presencia de un pase de murciélago, considerado como una secuencia de al menos tres pulsos consecutivos de buena calidad (relación señal/ruido > 20 dB). La identificación de las especies se realizó a partir de la estructura del pulso y de los parámetros espectrales expresados en kHz (frecuencia inicial y final, ancho de banda, frecuencia mínima y máxima, frecuencia de máxima energía) y temporales expresado en milisegundos (duración del pulso e intervalo entre pulsos). Se tomaron como principales criterios los valores de frecuencia mínima (Fmin), frecuencia de máxima energía (FME) y duración de los pulsos (D) para la identificación de los sonotipos. Los valores obtenidos se compararon con la bibliografía de referencia de Sudamérica para lograr una identificación hasta el nivel taxonómico más bajo posible (Rodríguez-San Pedro & Simonetti, 2013; Jung *et al.*, 2014; Ossa *et al.*, 2015; Arias-Aguilar *et al.*, 2018; Ugarte-Núñez, 2020; Arévalo-Cortés *et al.*, 2024; González Noschese *et al.*, 2025).

Para la determinación de la actividad se aplicó el índice de actividad acústica (IA) propuesto por Miller (2001). Para obtener este índice, los minutos totales de grabación se agruparon en bloques de un minuto y en cada uno de ellos se registraron las especies presentes (detección de al menos un pase de tres pulsos consecutivos).

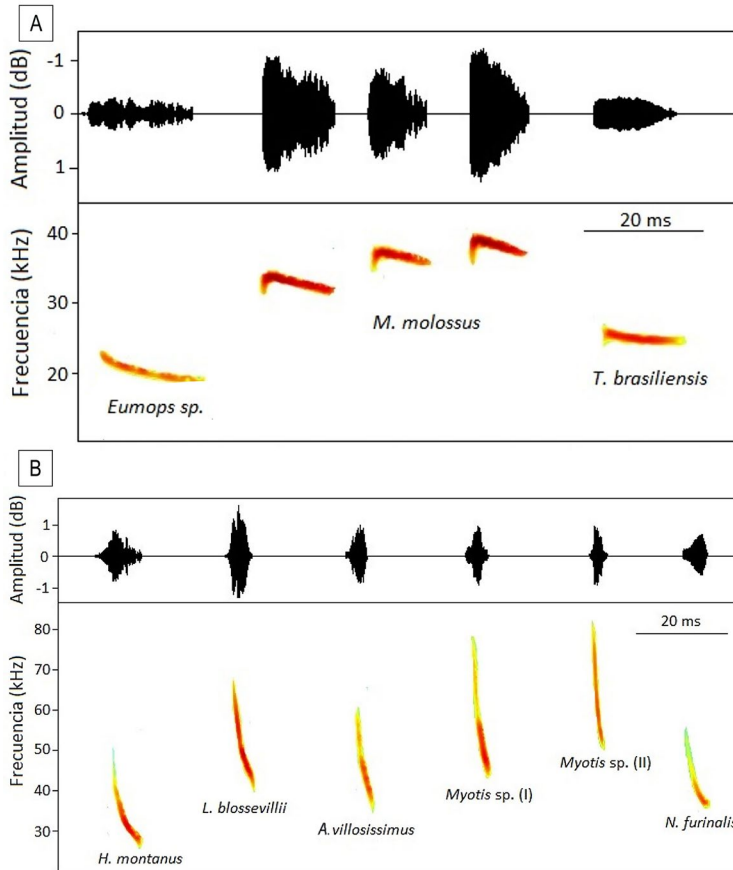


Fig. 2. Sonogramas de las especies pertenecientes a las familias (A) Molossidae y (B) Vespertilionidae registradas en la Reserva Natural Privada Paititi, Buenos Aires, Argentina.

Luego, se sumó el número de bloques en los que se detectó la presencia de un murciélago dividido por el número total de minutos de grabación. El IA se calculó para evaluar la actividad total del ensamble de murciélagos, y de cada familia y especie.

De forma complementaria, se reportan datos de refugios y capturas con redes de niebla obtenidos en el marco de distintos proyectos de investigación llevados a cabo en la reserva entre 2019 y 2024. Estas observaciones, si bien no formaron parte del diseño sistemático del presente estudio, aportan información relevante sobre la composición de la quiropterofauna en la zona y permiten complementar la interpretación de los datos acústicos. Las búsquedas de refugios se enfocaron en estructuras naturales, mientras que las capturas con redes se efectuaron principalmente en bordes de vegetación y cuerpos de agua. Los ejemplares capturados fueron identificados según Barquez & Díaz (2020) y para cada

uno se determinó la clase etaria, el sexo y la condición reproductiva siguiendo a Racey (1974) y Brunnet-Rossinni & Wilkinson (2009).

RESULTADOS

Se registró una riqueza específica total de nueve especies de murciélagos pertenecientes a dos familias. Entre ellas se incluyen: *Tadarida brasiliensis*, *Molossus molossus* y *Eumops sp.* (Molossidae); *Histiotus montanus*, *Lasiurus blossevillii*, *Aeorestes villosissimus*, *Neoptesicus furinalis*, *Myotis sp. I* y *Myotis sp. II* (Vespertilionidae) (ver parámetros por especie en Tabla 1 y sonogramas correspondientes en Fig. 2A y 2B).

La actividad total de murciélagos en la reserva fue del 64,2%, con un 31,5% correspondiente a la familia Molossidae y un 54,5% a Vespertilionidae (Tabla 2). En todos los sitios se registraron al menos dos especies de vespertiliónidos, mientras

Tabla 1. Parámetros de las llamadas de ecolocalización de las especies registradas en la Reserva Natural Paititi.

	Frec. inicial (kHz)	Frec. final (kHz)	Ancho de banda (kHz)	Frec. mínima (kHz)	Frec. máxima (kHz)	Frec. de máxima energía (kHz)	Duración (ms)	Intervalo entre pulsos (ms)
MOLOSSIDAE								
<i>Eumops</i> sp.	20,4 ± 0,3	17,8 ± 0,3	2,6 ± 0,3	17,1 ± 0,6	20,8 ± 0,6	18,6 ± 0,9	14,5 ± 1,5	259,0 ± 46,2
<i>M. molossus</i> (pulso bajo)	32,6 ± 0,9	29,6 ± 1,67	3,0 ± 1,3	29,4 ± 0,7	34,7 ± 0,7	30,9 ± 0,8	9,4 ± 1,0	237,1 ± 16,2
<i>M. molossus</i> (pulso medio)	35,6 ± 0,8	32,5 ± 1,1	3,1 ± 0,9	34,5 ± 0,9	38,9 ± 0,9	36,4 ± 1,2	11,5 ± 0,6	s/d
<i>M. molossus</i> (pulso alto)	40,2 ± 0,6	36,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5	37,8 ± 0,9	41,8 ± 1,4	39,0 ± 0,9	11,0 ± 0,7	s/d
<i>T. brasiliensis</i>	25,0 ± 0,6	23,5 ± 0,3	1,5 ± 0,4	23,4 ± 1,1	25,7 ± 1,6	24,7 ± 0,6	15,0 ± 1,0	356,0 ± 27,9
VESPERTILIONIDAE								
<i>H. montanus</i>	43,6 ± 1,6	25,0 ± 0,6	18,6 ± 1,1	25,4 ± 0,9	47,4 ± 5,1	28,9 ± 3,0	7,8 ± 1,0	133,7 ± 12,1
<i>L. blossevillii</i>	50,7 ± 1,5	38,3 ± 0,5	12,4 ± 1,0	37,9 ± 0,7	49,6 ± 1,9	39,0 ± 1,8	7,8 ± 0,4	159,0 ± 28,2
<i>A. villosissimus</i>	43,1 ± 1,9	25,8 ± 0,6	17,3 ± 1,2	26,4 ± 0,7	42,5 ± 3,5	26,7 ± 1,2	10,9 ± 0,7	131,0 ± 8,1
<i>Myotis</i> sp. I	81,2 ± 2,3	52,5 ± 1,0	28,7 ± 1,6	52,7 ± 0,3	90,2 ± 4,1	59,0 ± 5,1	3,1 ± 0,3	103,3 ± 21,5
<i>Myotis</i> sp. II	86,9 ± 0,5	41,0 ± 0,8	45,9 ± 0,6	41,8 ± 0,4	72,4 ± 3,7	46,7 ± 2,7	3,0 ± 0,2	78,7 ± 11,9
<i>N. furinalis</i>	53,8 ± 0,6	36,9 ± 0,3	16,9 ± 0,4	36,8 ± 0,5	53,9 ± 1,5	39,3 ± 1,0	6,6 ± 0,2	131,7 ± 15,6

Tabla 2. Valores del Índice de Actividad (IA) totales para cada punto de muestreo (expresado en minutos y porcentaje) y para cada una de las especies de murciélagos insectívoros registradas en la Reserva Natural Privada Paititi, Buenos Aires, Argentina.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	IA _{sp} (%)
MOLOSSIDAE												
<i>Eumops</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	31.50
<i>M. molossus</i>	2	2	1	-	1	2	-	-	-	-	6	8.48
<i>T. brasiliensis</i>	5	6	6	10	5	8	-	-	7	-	1	29.10
VESPERTILIONIDAE												
<i>H. montanus</i>	-	1	3	3	4	10	4	-	7	1	6	23.63
<i>L. blossevillii</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	1	4.24
<i>A. villosissimus</i>	4	2	1	2	-	2	-	-	2	-	-	7.87
<i>Myotis</i> sp. I	7	-	2	1	-	1	1	2	1	3	3	12.72
<i>Myotis</i> sp. II	3	4	-	-	3	3	-	11	3	6	1	20.61
<i>N. furinalis</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	2.42
IA _E (min)	12	9	8	12	5	13	5	13	13	8	11	
IA _E (%)	80.00	60.00	53.33	80.00	33.33	86.67	33.33	86.67	86.67	53.33	73.33	

IA_{sp}: Índice de actividad acústica total para cada especie. IA_E: Índice de actividad acústica total del ensamble de murciélagos insectívoros.

que en algunos puntos no se detectó la presencia de ningún molósido (e.g. P7, P8, P10; ver Tabla 2).

A partir de un análisis cualitativo se observó que todos los puntos de muestreo evidenciaron actividad de murciélagos alta (IA > 50%), siendo P6, P8 y P9 los de mayor IA, mientras que los sitios de menor actividad fueron P5 y P7 (ver Tabla 2). Dentro de la familia Molossidae la especie que presentó mayor actividad fue *T. brasiliensis* (ver Tabla 2), registrándose en la mayoría de los sitios junto a *M. molossus* (excepto en P9 y P4). Por su parte, dentro de la familia Vespertilionidae las especies más activas fueron *H. montanus* y *Myotis* sp. I (ver Tabla 2) presentes en nueve de los 11 sitios. *Myotis* sp. II se registró en ocho sitios, mientras que *N. furinalis* y *L. blossevillii* se registraron en cuatro y tres sitios, respectivamente.

En marzo de 2020 se identificaron dos refugios naturales de *H. montanus* en grietas rocosas cercanas a la cima de las sierras, los cuales fueron monitoreados en los años subsiguientes. En 2024, en uno de ellos se registraron individuos activos reproductivamente, con la captura de cuatro ejemplares (tres hembras adultas lactantes y una hembra subadulta), mientras que en el otro no se volvió a detectar presencia de la especie.

Adicionalmente, en enero de 2024 se colocaron redes de niebla en la ladera de las sierras, en las proximidades de cuerpos de agua semipermanentes y dentro de un área dominada por *Acacia melanoxylon* (acacia negra, especie arbórea exótica invasora), logrando capturar una hembra lactante de *H. montanus* y una hembra adulta de *L. blossevillii*.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian una alta riqueza de murciélagos en la Reserva Natural Privada Paititi, representando aproximadamente el 43% de las especies reportadas para la provincia de Buenos Aires (Barquez & Díaz, 2020). Esto resalta su valor de conservación dentro del Sistema Serrano de Tandilia, especialmente considerando el escaso conocimiento sobre la quiroptero-fauna local (Aranguren *et al.*, 2023).

El predominio de vespertilionidos en términos de actividad y riqueza podría estar vinculado a la estructura de la vegetación en los distintos puntos de muestreo. La presencia de sectores con vegetación de borde o cerrada constituyen los tipos de ambientes utilizados por especies de esta

familia (Schnitzler & Kalko, 2001; Schnitzler *et al.*, 2003). En contraste, la menor actividad de molósidos registrada en algunos puntos podría estar relacionada con la ausencia de espacios abiertos, dado que estos murciélagos presentan adaptaciones morfológicas y ecológicas para forrajear en este tipo de ambientes (Denzinger & Schnitzler, 2013). Por su parte, en los sitios con menor actividad en general, factores como la altitud (punto 5) o la distancia a las sierras (punto 7) podrían estar influyendo en la actividad acústica. Sin embargo, resulta necesario aumentar el esfuerzo de muestreo y profundizar los análisis para comprender con mayor exactitud los factores que influyen en los patrones de actividad de los murciélagos en el área.

Dentro de la familia Vespertilionidae, *Histiotes montanus* y *Myotis* sp. I fueron las especies más frecuentes, evidenciando una amplia distribución dentro del área de estudio. Particularmente, el género *Myotis* representa un grupo acústicamente complejo debido al solapamiento de los parámetros espectrales y temporales, lo que dificulta su identificación precisa (González Noschese *et al.*, 2023). Si bien en la provincia de Buenos Aires se han registrado cinco especies del género *Myotis*, para el sudeste bonaerense sólo están reportadas *M. albescens* y *M. dinellii* (recientemente considerada por Argoitia *et al.*, 2025 como sinónimo de *M. levis*) (Barquez & Díaz, 2020; Argoitia *et al.*, 2025). A partir del análisis de los parámetros acústicos, se considera que el sonotipo I es compatible con una de las especies presentes en la región (*Myotis* cf. *albescens*) (Arias-Aguilar *et al.*, 2018), aunque deberían realizarse estudios con mayor profundidad para comprobarlo. Sin embargo, por su parte, no se logró asignar una especie al segundo sonotipo registrado. Esta limitación resalta la necesidad de profundizar los estudios acústicos en la región y complementar los registros con capturas mediante redes de niebla, a fin de obtener llamadas de referencia que permitan mejorar la precisión en la identificación específica.

En cuanto a *H. montanus*, la presencia de colonias reproductivas sugiere que la reserva cumple un rol clave no sólo como área de forrajeo, sino también como sitio de reproducción para esta especie. Esto resalta la importancia de los microhábitats rocosos para la conservación de ésta y otras especies de murciélagos fisurícolas, en concordancia con trabajos previos que ponderan la relevancia de grietas y refugios naturales en entornos montañosos para los murciélagos (Fitzsimons & Michaels, 2017; Klüg-Baerwald *et*

al., 2017).

Asimismo, el registro de *Lasiurus blossevillii* mediante capturas con redes, acompañado por detecciones acústicas, coincide con lo reportado por Olmedo et al., 2020, quienes documentaron la presencia de la especie en la región a partir de un ejemplar de colección conservado en el Museo Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia (Mar del Plata, Buenos Aires). Por otro lado, la presencia de vegetación exótica invasora como *Acacia melanoxylon* en algunos sectores, no parece haber restringido la actividad de este murciélago insectívoro. La captura de esta especie dentro de un bosque dominado por *A. melanoxylon* podría estar relacionada con los refugios que utiliza, considerando que se ha reportado su uso de cavidades arbóreas en diversas especies vegetales, tales como *Celtis* sp., *Acacia* sp. y varias palmeras de la familia Arecaceae (Tiranti & Torres, 1998). Además, estudios previos han señalado que algunas plantas exóticas invasoras no necesariamente tienen un efecto negativo sobre la actividad de murciélagos insectívoros, e incluso podrían favorecerla (Mark et al., 2024). No obstante, se requieren evaluaciones más detalladas en el Sistema Serrano de Tandilia para determinar si la invasión de *A. melanoxylon* podría tener un efecto en la actividad de los murciélagos locales.

Dentro de la familia Molossidae, cabe mencionar que estudios previos realizados para *T. brasiliensis* reportan la presencia de una colonia en un refugio antropogénico cercano al sitio de estudio (Olmedo et al., 2021; González Noschese et al., 2022), lo que podría explicar la alta actividad acústica reportada en el presente trabajo. En cuanto a *Eumops* sp., se destaca que en el sur de la provincia de Buenos Aires la única especie registrada para el género es *E. patagonicus* (Barquez & Díaz, 2020). Los valores de frecuencia observados coinciden con los rangos esperados para especies de *Eumops* de tamaño pequeño (Jung et al., 2014; Arias-Aguilar et al., 2018). Sin embargo, el escaso número de llamadas obtenidas impide una caracterización acústica más precisa. Futuros estudios deberían centrarse en el monitoreo de espacios abiertos (hábitats característicos de esta familia) con el objetivo de registrar un mayor número de llamadas y así fortalecer las conclusiones sobre la presencia y actividad acústica de dichas especies en la región.

En este sentido, se destaca que la mayoría de los trabajos en quirópteros se han llevado a cabo en el centro-norte del país, utilizando principalmente métodos tradicionales como redes de

niebla (Barquez & Díaz, 2001; López Berrizbeitia & Díaz, 2013; Noguera-Urbano & Escalante, 2014; Gamboa Alurralde et al., 2017; Gamboa Alurralde & Díaz, 2021). Kalcounis-Rüppell et al., 2003 presentaron los primeros datos sobre actividad de murciélagos en el noroeste argentino implementando métodos acústicos. Sin embargo, dicho estudio realiza un análisis a nivel de ensamble ya que la ausencia de bibliotecas acústicas de referencia para el país impidió la identificación a nivel específico. En los últimos años, los estudios en murciélagos mediante métodos acústicos se han incrementado notablemente, surgiendo numerosas bibliotecas de referencia para Latinoamérica y el Caribe (e.g., López-Baucells et al., 2016; Arias-Aguilar et al., 2018; Ortega et al., 2022; entre otros). A pesar de que estas bibliotecas han facilitado la identificación de especies y la evaluación de su actividad, la información sigue siendo escasa para Argentina (Kalcounis-Rüppell et al., 2003; Giacomini, 2014; Alvedro, 2016; Giménez et al., 2023; Olmedo et al., 2024; González Noschese et al., 2023, 2024, 2025) y no se cuenta hasta el momento con una biblioteca de sonido local.

En este contexto, el presente trabajo constituye un aporte significativo al conocimiento de la quiroptero fauna de la región, a través de la implementación de una metodología aún incipiente para nuestro país como lo es el monitoreo acústico. Asimismo, los resultados de nuestro estudio representan una primera aproximación y generan puntos de apoyo para el desarrollo de futuras investigaciones en la región que contemplen estas metodologías.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el Sistema Serrano de Tandilia alberga una alta riqueza y actividad de murciélagos, lo que lo convierte en un área clave para la conservación de estos vertebrados en la región. Además de contribuir al conocimiento de la diversidad local, nuestro estudio resalta la necesidad de proteger los refugios naturales y los hábitats críticos en el área. En este sentido, como perspectivas a futuro, se encuentra en proceso de evaluación la propuesta de la Reserva Natural Privada Paititi como Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (AICOM) para ser reconocida por la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) (Barquez et al., 2022). Dicha iniciativa fortalecería la conservación de la quiroptero fauna en

el Sistema Serrano de Tandilia y propiciaría el desarrollo de futuros estudios enfocados en comprender los patrones de distribución y actividad de las especies registradas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Esteban González Zugasti, propietario de la Reserva Natural Paititi, quien siempre se mostró dispuesto y nos permitió realizar esta investigación dentro de la Reserva.

REFERENCIAS

- Alvedro, A. 2016. Murciélagos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: uso del hábitat e importancia sanitaria. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Appel, G., U. D. Capaverde, L. Q. De Oliveira, L. G. do Amaral Pereira, V. da Cunha Tavares, V. A. López-Baucells, W. E. Magnusson, F. B. Baccaro & Bobrowiec, P. E. 2021. Use of complementary methods to sample bats in the Amazon. *Acta Chiropterologica* 23(2): 499-511.
- Aranguren, M.F., M.A.Velasco, C. Trofino-Falasco, M.G. Pizzarello, D.G. Vera & I. Berkunsky. 2023. Mammals of the Tandilia Mountain system, current species inhabiting Pampean highland grasslands. *Neotropical Biology and Conservation* 18(1): 13-29.
- Arévalo-Cortés, J., J. Tulcan-Flores, D. Zurc, S.A. Montenegro-Muñoz, J.J. Calderón-Leytón & R.A. Fernández-Gómez. 2024. Description of the echolocation pulses of insectivorous bats with new records for Southwest Colombia. *Mammal Research* 69(2): 231-244.
- Argoitia, M.A., R. Cajade, A. Hernando, G.H. Cassini & P. Teta. 2024. Implicancias taxonómicas de la variación geográfica en la morfología craneana de *Myotis riparius* (Chiroptera: Vespertilionidae), con el primer registro para *M. pampa* en Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s* 26: 89-97.
- Argoitia, M.A., G.H. Cassini, F. Mapelli & P. Teta. 2025. Integrative taxonomy and geographic variation of *Myotis dinellii* and *M. levis* (Chiroptera, Vespertilionidae) Argentinean populations. *Zoologischer Anzeiger* 316: 158-169.
- Arias-Aguilar, A., F. Hintze, L.M.S. Aguiar, V. Rufay, E. Bernard & M.J. Ramos Pereira. 2018. Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. *Mammal Research* 63(3): 231-253.
- Arnett, E.B., E.F. Baerwald, F. Mathews, L. Rodrigues, A. Rodrigues-Durán, J. Rydell, R. Villegas-Patracca & C.C. Voigt. 2016. Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. En: Voigt, C.C. & Kingston, T. (eds.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, pp. 295-323, Springer International Publishing.
- Barquez, R.M. & M.M. Díaz. 2001. Bats of the Argentine Yungas: a systematic and distributional analysis. *Acta Zoológica Mexicana* 82: 29-81.
- Barquez, R.M. & M.M. Díaz. 2020. Nueva guía de los murciélagos de Argentina. Con la colaboración de Montani, M. E. & Pérez, M. J. Publicación especial Nro. 3, PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina, Tucumán, Argentina).
- Barquez, R.M., L.F. Aguirre, J.M. Nassar, S.F. Burneo, C.A. Mancina & M.M. Díaz (eds.) 2022. Áreas y Sitios de Importancia para la Conservación de Murciélagos en Latinoamérica y El Caribe. Publicación Especial de la RELCOM (Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos, Tucumán, Argentina).
- Barquez, R.M., I.H. Tomasco, R.T. Sánchez, L. Boero, A.D. Rodríguez, & M.M. Díaz. 2023. A new species of bat in the genus *Nyctinomops* Miller, 1902 (Chiroptera: Molossidae) from Misiones, Argentina. *Journal of Mammalogy* 104: 1062-1071.
- Britzke, E.R., E.H. Gillam & K.L. Murray. 2013. Current state of understanding of ultrasonic detectors for the study of bat ecology. *Acta Theriologica* 58: 109-117.
- Brunnet-Rossinni, A.K. & G.S. Wilkinson. 2009. Methods for age estimation and the study of senescence in bats. En: T.H. Kunz & S. Parsons (eds.), *Ecological and behavioral methods for the study of bats*, pp. 317-323, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Carvalho, W.D., J.D. Miguel, B. da Silva Xavier, A. Lopez-Baucells, I.J. de Castro, R.R. Hilário, J.J. de Toledo, R. Rocha & J.M. Palmeirim. 2023. Complementarity between mist-netting and low-cost acoustic recorders to sample bats in Amazonian rainforests and savannahs. *Community Ecology* 24(1): 47-60.
- Chambi Velasquez, M.A., R. Pavé, M.A. Argoitia, P. Schierloh, M.G. Piccirilli, V.C. Colombo, F.J. Beltrán, D.M. Cisterna & D.A. Caraballo. 2024. Revisiting *Molossus* (Mammalia: Chiroptera: Molossidae) diversity: Exploring southern limits and revealing a novel species in Argentina. *Vertebrate Zoology* 74: 397-416.
- Denzinger, A. & H.U. Schnitzler. 2013. Bat guilds, a concept to classify the highly diverse foraging and echolocation behaviors of microchiropteran bats. *Frontiers in Physiology* 4: 164.
- Fitzsimons, J.A. & D.R. Michael. 2017. Rocky outcrops: a hard road in the conservation of critical habitats. *Biological Conservation* 211: 36-44.
- Frick, W.F. 2013. Acoustic monitoring of bats, considerations of options for long-term monitoring. *Therya* 4(1): 69-70.
- Gamboia Alurralde, S., R.M. Barquez & M.M. Díaz. 2017. New records of bats (Mammalia: Chiroptera) for a southern locality of the Argentine Yungas. *Check List* 13(3): 2105.
- Gamboia Alurralde, S. & M.M. Díaz. 2021. Assemblage-level responses of Neotropical bats to forest loss and fragmentation. *Basic and Applied Ecology* 50: 57-66.
- Giacomini, G. 2014. Ricerche bioacustiche su chiroterri della provincia di Buenos Aires, Argentina Tesis de

- Maestría, Università di Bologna, Italia.
- Giménez A. L., O. De Paz & N.P. Giannini. 2023. Acoustic differentiation and its relationships with ear size in three *Histiotus* species (Chiroptera, Vespertilionidae) from Patagonia, Argentina. *Mammal Research* 68(3): 383-395.
- González Noschese, C.S., M.L. Olmedo, J.P. Seco Pon & K.S.B. Miglioranza. 2022. Occurrence of persistent organic pollutants and chlorpyrifos in *Tadarida brasiliensis* tissues from an agricultural production area in Argentina. *Environmental Science and Pollution Research* 29(42): 64162-64176.
- González Noschese, C.S., M.L. Olmedo & M.M. Díaz. 2023. First characterization of the echolocation calls of *Myotis dinellii* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mammal Research* 69(1): 53-58.
- González-Noschese, C.S., M. Rodríguez De La Fuente, I.H. Tomasco, R.T. Sánchez & M.M. Díaz. 2024. New records for two vespertilionid bats in Argentina. *Mammalia*, 1-6.
- González Noschese, C.S., M.L. Olmedo, M.J. Pérez & M.M. Díaz. 2025. First characterisation of bat echolocation calls in Argentina. *Bioacoustics* 1-21.
- Grünkorn, T., J. Blew, O. Krüger, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann, S. Weitekamp & G. Nehls. 2017. A Large-Scale, Multispecies Assessment of Avian Mortality Rates at Land-Based Wind Turbines in Northern Germany. En: Köppel, J. (ed) *Wind Energy and Wildlife Interactions*, Springer, Cham.
- Herrera, L.P., L.F. Montti, M. Sabatino & M.V. de Rito. 2019. El paisaje serrano de Tandilia: un tesoro geológico, ecológico y cultural. *Ciencia Hoy* (28) 163: 44-50.
- Herrera, L.P., M.A. Camino, A.D. Auer, F.R. Jaimes, L.F. Montti, J. Von Below, M.P. Barrall & C. Ramírez. 2023. La conservación de la naturaleza en el Sistema de Tandilia. *Ciencia Hoy* 185(31): 41-46.
- Hötker, H., K.M. Thomsen & H. Jeromin. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Jung, K., J. Molinari & E.K.V. Kalko. 2014. Driving factors for the evolution of species-specific echolocation call design in new world free-tailed bats (Molossidae). *PLoS One* 9(1): 1-9.
- K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics 2022. Raven Pro: Interactive Sound Analysis Software (Version 1.6) [Computer software]. Ithaca, NY: The Cornell Lab of Ornithology.
- Kacoliris, F.P., I. Berkunsky, M.A. Velasco & A. Cortelezzi. 2013. Pastizales serranos del sistema de Tandilia. *Neotropical Grasslands Conservancy*, Tandil, 32 pp.
- Kalcounis-Rüppell, M.C., T.J. Brown, P.T. Handford & R.A. Ojeda. 2003. Preliminary notes on bat activity and echolocation in Northwestern Argentina. *Mastozoología Neotropical* 10: 331-339.
- Klüg-Baerwald, B.J., C.L. Lausen, C.K. Willis & R.M. Brigham. 2017. Home is where you hang your bat: winter roost selection by prairie-living big brown bats. *Journal of Mammalogy* 98(3): 752-760.
- Kunz, T.H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova & T.H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Science* 1223: 1-38.
- Lemaître, J.K., K. MacGregor, N. Tessier, A. Simard, J. Jesmeules, C. Poussart, N. Desrosiers & S. Dery. 2017. Bat Mortality Caused by Wind Turbines: Review of Impacts and Mitigation Measures. *Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs*, Quebec, Canadá.
- López-Baucells, A., R. Rocha, P. Bobrowiec, E. Bernard, J. Palmeirim & C. Meyer. 2016. Field guide to amazonian bats. *Editora INPA*, Manaus, Brazil.
- López Berrizbeitia, M.F. & M.M. Díaz. 2013. Diversidad de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) en la ciudad de Lules, Tucumán. *Acta Zoológica Mexicana* 29: 234-239.
- MacSwiney M.C., F.M. Clarke & P.A. Racey. 2008. What you see is not what you get: the role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness in Neotropical bat assemblages. *Journal of Applied Ecology* 45(5): 1364-1371.
- Mark, M., E. Drake, K. Kerwin & B. Maslo. 2024. Non-Native Plants Influence Forest Vegetative Structure and the Activity of Eastern Temperate Insectivorous Bats. *Forests* 15(4): 711.
- Miller, B.W. 2001. A method for determining relative activity of free flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. *Acta Chiropterologica* 3(1): 93-105.
- Montani, M.E., I.H. Tomasco, I.M. Barberis, M.C. Romano, R.M. Barquez & M.M. Díaz. 2021. A new species of *Molossus* (Chiroptera: Molossidae) from Argentina. *Journal of Mammalogy* 102: 1426-1442.
- Noguera-Urbano, E.A. & T. Escalante. 2014. Datos geográficos de los murciélagos (Chiroptera) en el Neotrópico. *Revista de Biología Tropical* 62(1): 211-225.
- Novaes, R.L., V. Cláudio, M.M. Díaz, D. Wilson, M. Weksler & R. Moratelli. 2022. Argentinean *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae), including the description of a new species from the Yungas. *Vertebrate Zoology* 72: 1187-1216.
- Novaes, R.L.M., V. Cláudio, N.A. Bertocchi, K. de Oliveira, T.B.F. Semedo, J. Saldanha, D.E. Wilson & R. Moratelli. 2025. Unveiling the shelf life: a new cryptic species of *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) from South America revealed by an integrative taxonomy approach. *Journal of Mammalogy* 1-20.
- O'Connor, T., J. Paz, M. Castano, S. Román, M. Hernández & F. Zumpano. 2024. Diversidad de aves y caracterización de la vegetación en Sierra los Difuntos, Buenos Aires, Argentina: implicancia de la estacionalidad y la topografía. *El Hornero* 39(1).
- Olmedo, M.L., C.S. González Noschese, T. O'Connor, J.P. Seco Pon & M.D. Romero. 2020. Ampliación de la distribución de *Lasiurus blossevillii* (Chiroptera, Vespertilionidae) en el sudeste de la provincia de

- Buenos Aires (República Argentina). *Notas Sobre Mamíferos Sudamericanos* 2(1).
- Olmedo, M.L., C.S. González Noschese, M.D. Romero & J.P. Seco Pon. 2021. Composición de la dieta de *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 23(1): 1-13.
- Olmedo, M.L., C.S. González Noschese & M.M. Díaz. 2024. Primer registro de *Promops centralis* (Chiroptera, Molossidae) en Misiones, Argentina, a través de métodos acústicos. *Caldasia* 46(2): 446-452.
- Ortega J., M.C. MacSwiney & V. Zamora-Gutiérrez. 2022. Compendio de los llamados de ecolocalización de los murciélagos insectívoros mexicanos. *Asociación Mexicana de Mastozoología, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, Ciudad de México, México.
- Ossa, G., L. Forero, F. Novoa & C. Bonacic. 2015. Caracterización morfológica y bioacústica de los murciélagos (Chiroptera) de la Reserva Nacional Pampa de Tamarugal. *Biodiversidata* 3: 21-29.
- Pech-Canche, J. M., E. Estrella, D.L. López-Castillo, S.F. Hernández-Betancourt & C.E. Moreno. 2011. Complementariedad y eficiencia de métodos de captura de murciélagos en una selva baja caducifolia de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82(3): 896-903.
- Racey, P.A. 1974. Ageing and assessment of reproductive status of pipistrelle bats, *Pipistrellus pipistrellus*. *Journal of Zoology* 173: 264-271.
- Rodríguez-San Pedro, A. & J.A. Simonetti. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Order Chiroptera) in central Chile. *Bioacoustics* 22(2): 165-172.
- Schnitzler, H.U. & E.K.V. Kalko. 2001. Echolocation by insect-eating bats: we define four distinct functional groups of bats and find differences in signal structure that correlate with the typical echolocation tasks faced by each group. *Bioscience* 51: 557-569.
- Schnitzler H.U., C.F. Moss & A. Denzinger 2003. From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 386-394.
- Sprague, T., M.E. Harrington & C.M.E. Krogh. 2011. Birds and Bird Habitat: What Are the Risks From Industrial Wind Turbine Exposure? *Bulletin of Science, Technology & Society* 31(5): 377-388.
- Tiranti, S.I. & M.P. Torres. 1998. Observations on bats of Córdoba and La Pampa Provinces, Argentina. *Occasional papers of the Museum of Texas Tech University* 173: 1-13.
- Ugarte-Núñez, J.A. 2020. Clave de identificación por ecolocalización de 20 especies de murciélagos del suroeste de Perú. *Ciencia & Desarrollo* (27): 37-48.

Doi: 10.22179/REVMACN.27.928

Recibido: 30-V-2025
Aceptado: 17-XII-2025