Revista de Zoología. 41: 17-23. 2026

Actividad nocturna en dos especies de murciélagos orejudos (*Plecotus* spp.) (Chiroptera, Vespertilionidae)

Nocturnal activity in two species of long-eared bats (*Plecotus* spp.) (Chiroptera, Vespertilionidae)

Pere M. Parés-Casanova

Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona, Cataluña, España. ppares@uoc.edu
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1440-6418

RESUMEN

A lo largo de 17 sesiones nocturnas, se obtuvo un total de 214 sonogramas pertenecientes al género *Plecotus*. De cada sonograma, se obtuvieron las siguientes variables de los pulsos: frecuencia promedio, inclinación, duración, picos mínimo y máximo, frecuencia promedio y de flexión", tiempo promedio, desde el inicio del pulso hasta la frecuencia "de flexión" promedio de llamadas, y tiempo promedio desde el inicio del pulso hasta la frecuencia promedio de los pulsos. De los datos obtenidos, parece deducirse que el género tiene un período bimodal de actividad nocturna, sin diferencia entre especies (*P. auritus* y *P. austriacus*), aunque los patrones específicos de vocalización son diferentes. El inicio de la actividad más extremo fue a las 18:56h, y la hora más extrema de finalización fue a las 05:28h. La actividad nocturna presentó con claridad dos picos: uno pasado el crepúsculo, hacia las 20:30h, y el otro, antes del amanecer, hacia las 02:30h. La vocalización correspondiente al período matutino presenta frecuencias más elevadas. Deducimos de ello que cerca del período crepuscular, *Plecotus* aprovecha presas de menor tamaño, seguramente derivado ello de la dinámica de la entomofauna durante la noche.

Palabras clave: microquirópteros, simpatría, sonograma, ultrasonidos

ABSTRACT

A total of 214 sonograms belonging to the genus *Plecotus* were obtained during 17 nocturnal sessions. From each sonogram, the following pulse variables were analysed: average knee frequency, average characteristic slope, average duration, average maximum and minimum frequencies, time-weighted average frequency and bending frequency, and average time offset from the beginning of the call pulse to average characteristic frequency, and average time offset from the beginning of the call to knee frequency. From the obtained data, it can be deduced that this genus has a bimodal period of nocturnal activity, with no difference between species (*P. auritus* and *P. austriacus*), although their specific vocalization patterns are different. The start of the most extreme crepuscular activity was at 6:56 PM, and the most extreme finishing dusk time was at 5:28 AM. Nighttime activity clearly showed two peaks: one after twilight, around 8:30 PM, and the other, before dawn, around 2:30 AM. Vocalizations corresponding to the dawn period showed higher frequencies. It can be deduced from this fact that *Plecotus* takes advantage of smaller prey around dawn, likely as result from the dynamics of the entomofauna during the night.

Keywords: microchiroptera, sympatry, sonogram, ultrasounds

INTRODUCCIÓN

Una vasta información sobre estudios comunitarios y poblacionales de microquirópteros demuestra que su actividad se correlaciona con la diversidad de hábitats, exigencias energéticas de las especies, abundancia de recursos alimentarios, interacción social y la posible reducción de competencia intra e inter-específica. Está bien documentado que la frecuencia en la actividad cambia entre grupos de murciélagos; por ejemplo, la mayor actividad de murciélagos orejudos se desarrolla en ambientes boscosos primarios, mientras que para los insectívoros de vuelo libre se desarrolla en áreas abiertas cuyos niveles de perturbación pueden ser bajos o altos (Russ, 2021).

Se ha señalado igualmente que la actividad temporal en los organismos puede esclarecer como las especies usan su entorno y los patrones manifestados por algunas especies son considerados nichos temporales y espaciales importantes.

Se han catalogado 11 especies paleárticas dentro del género *Plecotus* E. Geoffroy, 1818 (Alberdi & Aizpurua, 2018). Las dos especies más comunes dentro de este género son el dorado (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758) y el gris (*Plecotus austriacus* Fischer, 1929), las cuales pueden ser confundidas, pero tienen diferencias clave en su morfología y distribución (Kruskop & Lavrenchenko, 2000) (Kiefer & Veith, 2001).

En la región eurosiberiana el hábitat más característico de *P. auritus* es el bosque caducifolio. Mientras que en la región mediterránea se localiza en enclaves montañosos tanto en bosques húmedos de hoja caduca como en los perennifolios más secos. Durante el invierno es más común en cavidades y túneles. En la época de actividad se localiza en huecos de árboles, desvanes o edificaciones para guardar ganado. Es la especie que más frecuentemente utiliza las cajas instaladas para favorecer el asentamiento de aves y murciélagos.

Las áreas de caza se localizan en las proximidades de los refugios generalmente a una distancia inferior a 1 km, con mayor frecuencia en el interior de los bosques, aunque también pueden observarse en jardines y parques. Los hábitats de alimentación de *P. austriacus* son muy variados, desde bosques y áreas semiforestales a zonas de cultivos y paisajes abiertos sin cobertura arbórea. Puede utilizar medios distintos en la misma o en noches sucesivas. Sus preferencias por los ambientes forestales son claramente menores que en el orejudo dorado y están más ligadas al hábitat humano. Puede cazar los insectos atraídos por la luz de las farolas. Puede utilizar una amplia gama de refugios, aunque parece una especie claramente antropófila, al menos en la época de actividad. En la mayor parte de la Península, muestra preferencia por las construcciones humanas (edificios cerrados o abandonados, iglesias, puentes, túneles, etc.) donde se comporta como fisurícola. En cuanto a altitud, es una especie relativamente termófila que, en términos generales, prefiere cotas de menor altitud que *P. auritus*, aunque puede estar presente en un amplio rango altitudinal. En Europa Central se le considera asociado a las zonas agrícolas poco elevadas (Dietz & Kiefer, 1998) (Serra-Cobo, 2008) (Jérémy et al., 2023). En España tiende a ocupar zonas más bajas en la región Eurosiberiana y más altas en la Mediterránea (Serra-Cobo, 2008).

El objetivo del presente trabajo es determinar y describir los patrones de actividad nocturna en el género *Plecotus*. La relevancia que tiene generar este tipo de información para el entendimiento de la dinámica poblacional y comunitaria de murciélagos en zonas temperadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Dormideros estudiados

En total, se trabajó en diferentes dormideros diferentes, a lo largo de 17 sesiones nocturnas, en la comarca del Alt Urgell (NE Pirineos). El área de estudio es muy rica en quirópteros, puesto que, aunque no existen grandes cavidades, sí que hay minas, edificios abandonados en zonas rurales, y grandes y maduras masas arbóreas, algunas, riberales.

Material utilizado

Las grabadoras ubicadas en el área de estudio (hasta 5 simultáneamente) corresponden a aparatos Audiomoth, programados a una frecuencia de muestreo de 250 kHz, ganancia media, duración de cada grabación (archivo) de 300 segundos y sin períodos de no grabación (Hill et al., 2018). El micrófono utilizado fue el que viene de serie a la grabadora, correspondiente al micrófono MEMS Knowles SPM0408LE5H-TB-6. Para el almacenamiento de los sonogramas se utilizaron tarjetas microSD, insertadas en las grabadoras y formateadas después de cada descarga de los datos. El suministro de energía por el funcionamiento de cada grabadora ha consistido en 3 pilas recargables de 2800 mAh de capacidad.

Registros

Las grabadoras utilizadas estuvieron trabajando durante una sola noche en cada sesión. El período de grabación correspondía a la totalidad de la noche: desde el crepúsculo (30 min después de la puesta de sol) hasta el amanecer (30 minutos antes de la salida del sol). Las sesiones se iniciaron el 30-7-2025 y finalizaron el 1-9-25, coincidiendo con la época de cría. Las horas se registraron en horario solar.

Análisis de los sonogramas

Los sonogramas fueron analizados informáticamente, individualmente, a medida que iban finalizando las sesiones nocturnas de campo. Los sonogramas se adscribieron a cada especie mediante el software Kaleidoscope v. 5.6.6 (Wildlife Acoustics Inc., 2018). Para identificar el género *Plecotus* seguimos criterios basados en la forma de las llamadas y los parámetros medibles. En la tabla 1 aparecen los parámetros vocales analizados.

Tabla 1. Perímetros analizados en los sonogramas.

Fc	Frecuencia promedio de los pulsos
Sc	Inclinación del pulso
Dur	Duración promedio de pulsos
Fmax	Pico máximo de frecuencia
Fmin	Pico mínimo de frecuencia
Fmean	Duración promedio de la frecuencia
Fk	Frecuencia “de flexión” promedio de llamadas
Tk	Tiempo promedio des de el inicio del pulso hasta Fk
Tc	Tiempo promedio des de el inicio del pulso hasta Fc

Análisis de los datos

Se analizaron los datos de los sonogramas mediante pruebas PERMANOVA, recurriendo a las distancias de Mahalanobis y 9.999 permutaciones. Los datos fueron procesados mediante el paquete estadístico PAST v. 4.17c (Hammer et al., 2024). Las horas están expresadas en tiempo local (no solar).

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 214 sonogramas que incluyeron un total de 1.732 pulsos emitidos (una media de 8 pulsos/sonograma), pertenecientes a las 2 especies estudiadas: orejudo dorado (*Plecotus auritus*) y orejudo gris (*Plecotus austriacus*), que no pudieron ser determinados en su totalidad a nivel de especie, por lo parecido de sus sonogramas (Russ, 2021). El inicio de la actividad más extremo fue a las 18:56h, y la hora más extrema de finalización fue a las 05:28h. La actividad nocturna presentó con claridad dos picos: uno pasado el crepúsculo, hacia las 20:30h, y el otro, antes del amanecer, hacia las 02:30h (Fig. 1).

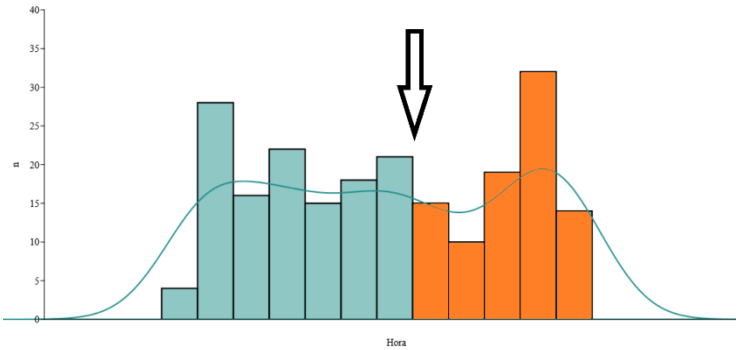


Figura 1. Distribución de los tiempos de actividad nocturna en *Plecotus* sp. (n=214 sonogramas). La flecha superior señala la medianoche.

Si comparamos la estructura de los sonogramas ante y después de medianoche, son diferentes (F=2,545; p=0,003). En la tabla 2 se reflejan los valores promedios de los pulsos para ambos grupos horarios. Al acercarse el crepúsculo, las frecuencias tienden a ser más elevadas (r=0,141; p=0,038) (Figura 2).

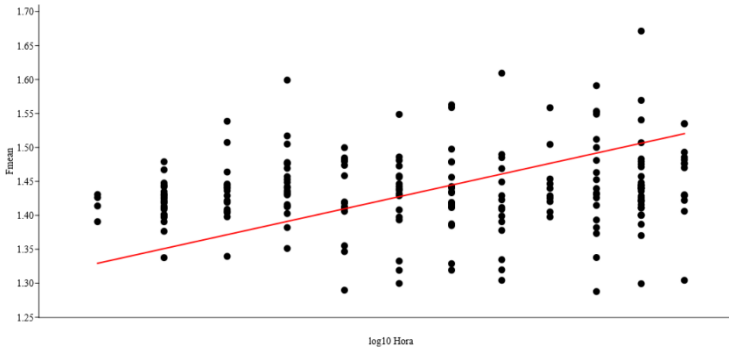


Figura 2. Distribución de las frecuencias promedio (Fmean) a lo largo de la noche. El inicio de la actividad más extremo fue a las 18:56h, y la hora más extrema de finalización fue a las 05:28h. Datos transformados logarítmicamente.

Tabla 2. Valores de los pulsos para los grupos horarios de antes y después de medianoche (n=214 sonogramas, que incluyeron un total de 1.732 pulsos emitidos, con una media de 8 pulsos/sonograma). Duración (Dur) en ms; frecuencias (F) en kHz. Véase tabla 1 para estos acrónimos.

Antes de medianoche	Fc	Sc	Dur	Fmax	Fmin	Fmean	Fk	Tk	Tc
N	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Min	17,5	18,6	1,1	23,0	17,0	19,5	18,1	0,1	0,5
Max	39,4	239,6	4,3	42,8	38,1	39,7	41,2	3,6	4,3
Promedio	25,5	101,9	2,2	32,3	24,6	27,1	26,9	1,1	1,9
d.e.	3,00	50,68	0,75	4,00	3,03	3,01	3,15	0,58	0,69
Mediana	25,1	88,7	2,0	31,9	24,6	26,9	26,8	1,2	1,7
CV	11,8	49,7	34,1	12,4	12,3	11,1	11,7	50,2	36,5
Después de medianoche									
N	111	111	111	111	111	111	111	111	111
Min	16,8	-107,9	1,1	21,0	16,8	19,4	17,6	0,0	0,7
Max	44,2	296,1	7,9	63,4	37,4	46,9	50,6	2,6	4,5
Promedio	26,4	111,9	2,1	33,0	25,0	28,0	28,1	1,0	1,7
d.e.	4,62	59,72	0,90	6,49	3,78	4,42	5,20	0,53	0,67
Median	25,3	105,4	1,9	31,4	24,6	27,2	27,2	0,8	1,7
CV	17,5	53,3	43,1	19,7	15,1	15,8	18,5	55,6	38,7

d.e.: desviación estándar
CV: Coeficiente de Variación (%)

Aun así, usando las claves contenidas en la publicación de Barataud (Barataud, 2020), pudieron clasificarse 119 sonogramas a nivel de especie 92 *P. austriacus* y 27 *P. auritus*, con un total de 758 pulsos. A nivel de especies no se reflejaron diferencias ni en la actividad nocturna entre ambas (F=2,791; p=0,100) aunque sí en los respectivos sonogramas (F=22,1; p=0,0001).

DISCUSIÓN

Existe una extensa bibliografía que describe patrones de vocalización de microquirópteros europeos, indicando frecuencias y horas de mayor actividad (Runkel et al., 2021) (Russ, 2021). No hay el mismo patrón de actividad nocturna para todas las especies, sino que la misma puede ser específica, evidenciándose picos de actividad en diferentes momentos de la noche. De igual modo, no necesariamente el patrón debe estar descrito por un único pico de actividad, sino que pueden también existir dos picos durante la noche en algunas especies.

El género *Plecotus* parece tener un período bimodal de actividad nocturna, sin diferencia entre especies (*P. auritus* y *P. austriacus*), aunque sus patrones de vocalización sean diferentes y, por tanto, indiquen aprovechamientos tróficos diferentes. La vocalización correspondiente al período matutino presenta frecuencias mayores. Este “nicho de frecuencias” más elevado podría implicar la capacidad de detectar presas de menor tamaño (Barataud, 2020). Suponemos que ello es debido a un cambio en la entomofauna a lo largo de la noche.

Se recomienda el seguimiento de muestreo para el ensamblaje de murciélagos del género *Plecotus* en otras zonas y otros períodos, involucrando además otras técnicas como radio-telemetría y la documentación de la dieta, aspectos que, sin duda, darían mayor soporte a las observaciones obtenidas, de manera de efectuar conclusiones sobre tendencias más claras, con respecto a la actividad nocturna, estratificación y estacionalidad. Otros trabajos sugieren que la actividad nocturna de los murciélagos se correlaciona con las preferencias tróficas, el estrato de movilidad de las presas y la intensidad de la luz lunar; por ejemplo, las noches de menor intensidad de luz implican alta actividad de murciélagos de cualquier gremio trófico. Deberían también considerarse estas variables en futuros estudios.

AGRADECIMIENTOS

Para esta investigación, se ha contado con un apoyo financiero de la *Institució Catalana d'Història Natural*. El autor agradece igualmente los revisores anónimos que contribuyeron con sus críticas y sugerencias a mejorar la primera versión del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor manifiesta no tener ningún conflicto de interés en la investigación presentada.

DECLARACIÓN ÉTICA

Puesto que el método utilizado es pasivo y no representa ninguna intervención directa sobre el hábitat o dormideros, ni captura o manipulación de especímenes, no se consideró necesario solicitar una autorización bioética para el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Alberdi, A., & Aizpurua, O. (2018). Plecotus macrobullaris (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mammalian Species*, *50*(958), 26–33. https://doi.org/10.1093/mspecies/sey003

Barataud, M. (2020). *Acoustic Ecology of European Bats. Species Identification, Study of their Habitat and Foraging Behaviour* (M. B. Éditions (ed.); 2nd ed.). Muséum national d'Histoire naturelle.

Dietz, C., & Kiefer, A. (1998). *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Press.

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2024). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. In *Palaeontologia Electronica* (Vol. 4, Issue 1, pp. 1–229).

Hill, A. P., Prince, P., Piña Covarrubias, E., Doncaster, C. P., Snaddon, J. L., & Rogers, A. (2018). AudioMoth: Evaluation of a smart open acoustic device for monitoring biodiversity and the environment. *Methods in Ecology and Evolution*, *9*(5), 1199–1211. https://doi.org/10.1111/2041-210X.12955

Jérémy, S., Froidevaux, P., Toshkova, N., Barbaro, L., Benítez-López, A., Kerbiriou, C., Le Viol, I., Pacifici, M., Santini, L., Stawski, C., Russo, D., Dekker, J., Alberdi, A., Amorim, F., Ancillotto, L., Barré, K., Bas, Y., Cantú-Salazar, L., Dechmann, D. K. N., … Razgour, O. (2023). A species-level trait dataset of bats in Europe and beyond. *Scientific Data*, *10*(1), 1–13. https://doi.org/10.1038/s41597-023-02157-4

Kiefer, A., & Veith, M. (2001). A new species of long-eared bat from Europe (Chiroptera: Vespertilionidae). *Myotis*, *39*(December), 5–16.

Kruskop, S. V., & Lavrenchenko, L. A. (2000). A new species of long-eared bat (Plecotus; Vespertilionidae, Mammalia) from Ethiopia. *Myotis*, *38*, 5–17.

Runkel, V., Gerding, G., & Marckmann, U. (2021). *The handbook of accoustic bat detection*. Pelagic Publishing.

Russ, J. (ed). (2021). *Bat calls of Britain and Europe. A guide to species identification*. Pelagic Publishing.

Serra-Cobo, J. (coord). (2008). *Ratpenats. Ciència i mite*. Universitat de Barcelona.

Wildlife Acoustics Inc. (2018). *Kaleidoscope Pro5 User Guide*. http://www.wildlifeacoustics.com/support/documentation.

Fecha de recepción: 5 de julio de 2026 Fecha de aceptación: 16 de agosto de 2026