

**Actividad vocal del Urutaú (*Nyctibius griseus*) en relación con las fases lunares en Villa Franca, Paraguay****Vocal Activity of Urutaú (*Nyctibius griseus*) relative to lunar illumination in Villa Franca, Paraguay**Fátima Ortiz<sup>1,\*</sup>, Patricia Salinas<sup>1</sup>, Alberto Esquivel<sup>2</sup>, Griselda Zárate-Betzel<sup>1</sup>,  
Karina Núñez<sup>1</sup>, Héctor Rivera<sup>3</sup> & Fernando Silla<sup>4</sup><sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Núcleo de Investigación de Biodiversidad San Lorenzo, Paraguay.<sup>2</sup>Wildlife Paraguay, Luque, Paraguay.<sup>3</sup>Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia<sup>4</sup>Universidad de Salamanca, Facultad de Biología, Área de Ecología, Salamanca, España.\*Autor de correspondencia: [fatimanortiz@gmail.com](mailto:fatimanortiz@gmail.com).

**Resumen:** Este estudio analiza la actividad vocal de *Nyctibius griseus* en relación con las fases lunares en los humedales de Villa Franca, Ñeembucú, Paraguay. Se aplicó Monitoreo Acústico Pasivo durante un año (febrero 2022–enero 2023), procesando 81.630 grabaciones, equivalentes a 6.802 horas de audio, mediante la plataforma Arbimon. Los resultados revelan un incremento significativo de vocalizaciones durante fases de alta iluminación lunar, con un 47,8 % de los registros en luna llena. La mayor actividad se concentró entre las 00:00 y 05:00 horas, alcanzando picos en octubre y enero, posiblemente vinculados a comportamientos reproductivos. Asimismo, los bosques registraron mayor intensidad vocal que la sabana palmar, resaltando su relevancia ecológica para la especie. En conjunto, estos hallazgos evidencian la influencia de factores ambientales en la comunicación acústica y la necesidad urgente de conservar los humedales, ecosistemas esenciales para la biodiversidad y la dinámica sonora nocturna.

**Palabras clave:** Bioacústica, Iluminación lunar, Conservación de aves, Nyctibiidae

**Abstract:** This study examines the vocal activity of *Nyctibius griseus* in relation to lunar illumination in the wetlands of Villa Franca, Ñeembucú, Paraguay. Passive Acoustic Monitoring was conducted over one year (February 2022–January 2023), resulting in the processing of 81,630 recordings, equivalent to 6,802 hours of audio, using the platform Arbimon. The results revealed a marked increase in vocal activity during periods of high lunar illumination, with 47.8% of detections occurring under full moon conditions. Vocal activity was most intense between 00:00 and 05:00 hours, with pronounced peaks in October and January, likely associated with reproductive behavior. Forest habitats exhibited higher vocal activity than palm savannas, underscoring their ecological importance for the species. Overall, these findings demonstrate the influence of environmental factors on acoustic communication and highlight the urgent need to conserve wetland ecosystems, which play a critical role in maintaining biodiversity and shaping nocturnal soundscape dynamics.

**Keywords:** Bioacoustics, Lunar illumination, Bird conservation, Nyctibiidae

**Introducción**

La comunicación acústica es una herramienta fundamental para muchas aves, especialmente aquellas que habitan en ecosistemas con baja visibilidad, como bosques tropicales y humedales (Pérez-Granados & Schuchmann, 2020). Las vocalizaciones de aves nocturnas, en particular, cumplen funciones para el cortejo, la defensa territorial y el establecimiento de interacciones sociales (Penteriani *et al.*, 2010).

Entre los factores ambientales que influyen en las vocalizaciones de aves nocturnas, la iluminación lunar destaca como un elemento importante. Estudios han demostrado que la luz lunar favorece la actividad acústica, ya que facilita la detección de depredadores y potencia las interacciones sociales entre las aves (Griffin, 2018; Hardouin *et al.*, 2014). En rapaces nocturnas como los búhos, se ha observado un incremento en la actividad vocal durante las fases de alta iluminación lunar, favoreciendo

**Editor responsable:** Andrea Weiler de Albertini\***Recibido:** 22/10/2025**Aceptado:** 09/01/2026

\*Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Dirección de Investigación, San Lorenzo, Paraguay.

2078-399X/2026 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.  
Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).

el cortejo y la defensa territorial (Penteriani *et al.*, 2010).

La especie nocturna *Nyctibius griseus*, al igual que toda la familia de Nyctibiidae, es endémica de la región Neotropical (Yusti, 2016). Se distribuye ampliamente en América del Sur, desde Colombia hasta el norte de Argentina y Uruguay ocupando una variedad de hábitats, incluyendo sabanas, bosques tropicales y humedales (Hennessey, 2011). En el territorio paraguayo esta especie se encuentra tanto en la Región Oriental como Occidental y se conoce al Urutaú en guaraní como Guaimingue (Narosky *et al.* 2022). Desempeña un papel importante en las dinámicas de los ecosistemas como depredador nocturno de insectos, regulando las poblaciones de invertebrados (Hilty, 2003; Ferreira 2009).

Su comportamiento vocal constituye un componente importante de los paisajes sonoros nocturnos, que refleja su interacción con el ambiente y otras especies. Sin embargo, sus patrones de actividad vocal siguen siendo poco estudiados, especialmente en relación con la iluminación lunar, a pesar de su importancia como especie clave en la dinámica de los ecosistemas nocturnos (Pérez-Granados & Schuchmann, 2020).

En este sentido, es relevante considerar los ambientes en donde habita la especie, más aún aquellos con gran presión antropogénica como son los humedales (Ramsar Convention, 2018). Sitios reconocidos por su relevancia internacional como sitios Ramsar, enfrentan crecientes amenazas debido a la transformación del paisaje y la contaminación lumínica, lo que podría alterar los patrones de actividad de especies sensibles a la luz, como *Nyctibius griseus* (Montes *et al.*, 2019; Ramsar Convention, 2018). Los humedales de Ñeembucú, en Paraguay constituyen un ecosistema vulnerable a causa del cambio de uso de suelo (Arévalo & Pereira 2024), no obstante, aún albergan una de alta diversidad de especies de aves (Ortiz *et al.*, 2023).

El presente estudio tiene como objetivo analizar cómo la iluminación lunar afecta la actividad vocal del *Nyctibius griseus* en los humedales de Ñeembucú, utilizando grabadores digitales automatizados para documentar sus patrones temporales y

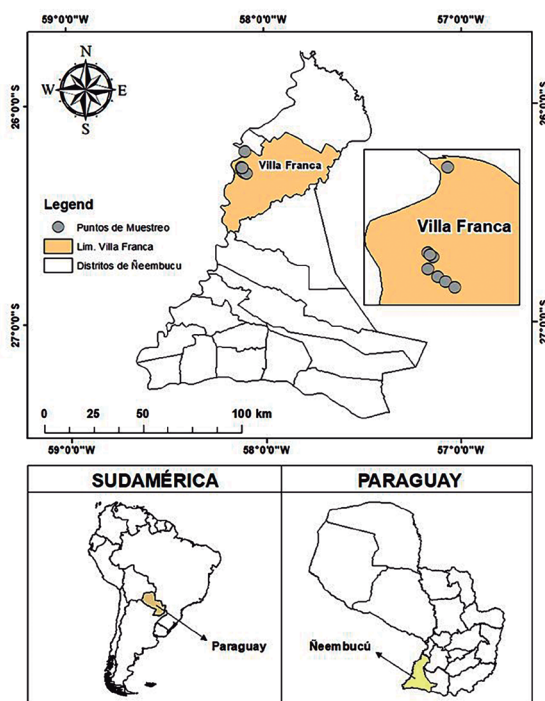
espaciales. Comprender esta relación es crucial para diseñar estrategias de conservación que protejan tanto a esta especie como a su hábitat en un contexto de creciente presión antropogénica.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó en los humedales de Villa Franca, departamento de Ñeembucú, Paraguay (S 26° 19' 09" / W 58° 08' 51"). Esta región forma parte del sistema de humedales del sur del país y se encuentra próxima al sitio Ramsar Humedales del Ypoá, reconocido por su alta biodiversidad y su importancia como hábitat para numerosas especies (Convención de Ramsar, 2018) (Fig. 1).

El área de estudio se ubica en la ecorregión del Chaco Húmedo y forma parte del Complejo de Humedales de Ñeembucú. Se caracteriza por un clima tropical húmedo con marcada variación estacional, con precipitaciones anuales elevadas y una estación relativamente seca durante el invierno. Las temperaturas medias oscilan entre 16–17 °C en los



**Figura 1.** Ubicación de los sitios de muestreo en el distrito de Villa Franca en el Departamento de Ñeembucú.

meses fríos y aproximadamente 25–26 °C durante la estación cálida. La altitud del área varía entre 50 y 124 m sobre el nivel del mar (Fogel, 2000).

Los ambientes muestreados incluyen sabanas palmares dominadas por *Copernicia alba* y bosques asociados a zonas ligeramente elevadas, característicos de los humedales del sur de Paraguay.

### Monitoreo Acústico Pasivo

Se utilizaron ocho grabadores automáticos Song Meter Mini (Wildlife Acoustics Inc., Concord, Massachusetts, EE. UU.), instalados en postes o troncos a una altura aproximada de 1,6 m sobre el nivel del suelo. Los dispositivos fueron configurados para grabar cinco minutos por hora, de manera continua durante las 24 horas del día, en formato mono, con una frecuencia de muestreo de 16 kHz y una resolución de 16 bits para registrar el rango espectral de las vocalizaciones de las aves nocturnas objetivo. Se empleó la configuración estándar de sensibilidad del fabricante, sin aplicación de filtros adicionales, y los micrófonos fueron orientados de manera omnidireccional para maximizar la captación del paisaje sonoro circundante.

El esfuerzo de muestreo consistió en un monitoreo acústico continuo durante un período de un año. En total, se obtuvieron 81.630 grabaciones correspondientes al intervalo nocturno comprendido entre las 18:00 y las 06:00 h, lo que equivale a aproximadamente 6.802 horas de audio analizado (considerando una duración de cinco minutos por grabación). Cada unidad de muestreo permaneció activa de forma ininterrumpida, y el recambio de pilas y tarjetas de memoria se realizó aproximadamente cada dos meses para asegurar la continuidad del registro acústico.

Los puntos de muestreo se distribuyeron considerando una separación mínima aproximada de 250 m entre grabadores, con el objetivo de reducir la superposición espacial de detecciones y garantizar la independencia relativa entre sitios. Los grabadores fueron ubicados en dos tipos de hábitats representativos de los humedales de la región: cinco en sabanas palmares, dominadas por *Copernicia alba*, con escasa cobertura arbustiva y un estrato



**Figura 2** . Grabador digital automatizado instalado en el área de muestreo.

herbáceo abierto de pastizales; y tres en bosques, caracterizados por árboles de porte mediano y alto como *Enterolobium contortisiliquum* conocido como Timbó y *Aspidosperma quebracho-blanco* como Quebracho blanco (Fig. 2).

### Análisis de datos

Se procesaron un total de 81.630 grabaciones, equivalentes a 6.802 horas de audio, utilizando la plataforma Arbimon (<https://arbimon.org/>). En la plataforma, se organizaron listas de reproducción según los días de muestreo y los sitios de registro de interés, considerando únicamente las grabaciones nocturnas dentro del intervalo 18:00 h – 6:00 h. Esta estrategia permitió optimizar la revisión y facilitar la detección de señales acústicas del Urutaú.

La plataforma Arbimon permite identificar vocalizaciones en grandes volúmenes de datos mediante un análisis de correlación entre espectrogramas (Aide *et al.*, 2023). A partir de este análisis, se aplicó un método de coincidencia de patrones con un umbral de 0,2 para detectar posibles vocalizaciones de la especie de estudio (Campos-Cerquerira & Aide, 2016). Las grabaciones preseleccionadas por el algoritmo fueron posteriormente revisadas manualmente para verificar su correspondencia con la especie objetivo, asegurando así la precisión en la identificación.

Se estableció el porcentaje de iluminación lunar en el entorno estadístico R (R Core Team, 2024)

mediante el paquete *lunar* (Lazaridis, 2022), el cual permitió determinar la fase lunar correspondiente a cada fecha de muestreo. Con base en esta información, las vocalizaciones se clasificaron según las fases lunares: luna nueva (0–25 %), cuarto creciente (26–50 %), cuarto menguante (51–75 %) y luna llena (76–100 %), de acuerdo con la metodología propuesta por Zárate y Juncosa-Polzella (2021). Así también se aplicó una prueba de chi-cuadrado para analizar si la frecuencia de vocalizaciones cambia de acuerdo con las diferentes fases lunares, mediante la comparación de la distribución de cantos observada con la esperada bajo un modelo de uniformidad. Se utilizó un nivel de significancia del 5 % ( $p < 0,05$ ) y los grados de libertad se calcularon como  $k - 1$ . Los análisis se realizaron bajo el entorno en R (versión 4.4.2) con los paquetes *readxl* y *ggplot2*, siguiendo la metodología de Zárate y Juncosa-Polzella (2021).

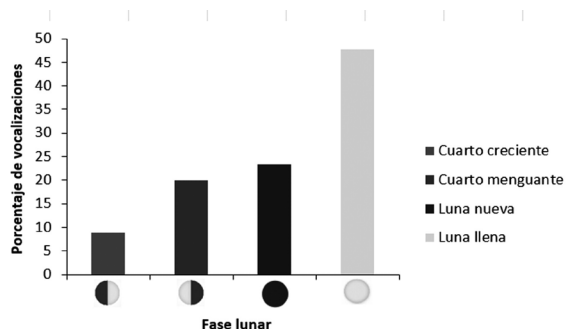
Para el análisis de la distribución espacial y temporal de las vocalizaciones se consideraron tres variables: la actividad horaria y el tipo de hábitat en el que fueron registradas.

### Resultados y Discusión

La especie Urutaú (Fig. 3), fue registrada vocalizando en cuatro de los ocho sitios de muestreo. En total, se detectaron 766 posibles vocalizaciones dentro de las 81.630 grabaciones analizadas en la plataforma Arbimon, de las cuales 90 fueron



**Figura 3.** Especie nocturna *Nyctibius griseus* (Fotografía: Fátima Ortiz).



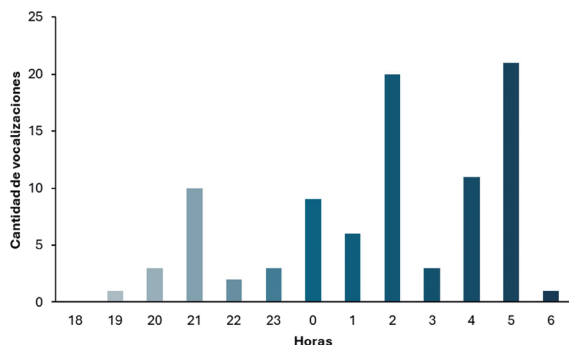
**Figura 4.** Porcentaje de vocalizaciones de *N. griseus* en relación con las fases lunares.

confirmadas manualmente como vocalizaciones válidas de la especie.

Considerando únicamente vocalizaciones válidas, los resultados arrojaron que la iluminación lunar influye de manera significativa en los patrones de vocalización de *Nyctibius griseus*. El análisis de chi-cuadrado mostró diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de vocalizaciones entre los distintos rangos de iluminación lunar ( $\chi^2 = 29,022$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,001$ ), indicando que la actividad vocal de la especie no es uniforme a lo largo del ciclo lunar. Esto respalda estadísticamente que la distribución de vocalizaciones no es aleatoria a lo largo de las fases lunares, sino que depende significativamente de la cantidad de iluminación disponible.

En detalle, se registraron 43 vocalizaciones durante la luna llena, 21 en luna nueva, 18 en cuarto menguante y 8 en cuarto creciente, lo que corresponde al 47,8 %, 23,3 %, 20 % y 8,9 % del total de vocalizaciones confirmadas, respectivamente (Fig. 4). Estos valores corresponden al conjunto de registros obtenidos a partir de los ocho grabadores automáticos considerados en el estudio.

Este patrón demuestra que la mayor proporción de vocalizaciones se concentra en condiciones de máxima iluminación lunar, mientras que en las demás fases lunares la actividad vocal disminuye notablemente, en concordancia con lo reportado por Penteriani *et al.* (2010). Estos resultados indican que *Nyctibius griseus* presenta una mayor actividad vocal bajo condiciones de alta iluminación, lo cual podría estar relacionado con cambios en su com-



**Figura 5.** Cantidad de vocalizaciones de *N. griseus* en relación con el horario de actividad.

portamiento. Una mayor visibilidad durante la luna llena podría incrementar la detección de depredadores, condicionando la frecuencia y el momento de las vocalizaciones. Este comportamiento ha sido documentado en otras aves nocturnas, como los búhos (Strigidae) y los atajacaminos (Caprimulgidae) (Penteriani *et al.*, 2010; Griffin, 2018).

Asimismo, la mayor concentración de vocalizaciones registrada entre las 00:00 y las 05:00 horas (Fig. 5) coincide con patrones descritos para otras aves nocturnas, en los cuales este intervalo temporal favorece la comunicación intraespecífica, la defensa territorial y la coordinación de actividades reproductivas (Penteriani *et al.*, 2010; Mori *et al.*, 2014).

De manera complementaria, Pérez-Granados y Schuchmann (2020) documentaron, mediante monitoreo acústico anual en el Pantanal brasileño, que tanto *N. griseus* como *N. grandis* presentan picos de actividad vocal asociados a la temporada reproductiva. En este contexto, los picos observados en octubre y enero en el presente estudio podrían estar relacionados con comportamientos reproductivos o territoriales específicos del Urutá.

En relación con el uso del hábitat, se observaron diferencias marcadas en la actividad vocal de la especie. Prácticamente la totalidad de las vocalizaciones se registraron en ambientes boscosos, mientras que en las sabanas palmares solo se detectaron dos vocalizaciones. Este patrón sugiere una fuerte asociación de *N. griseus* con los bosques dentro del sistema de humedales, los cuales ofrecen

mayor cobertura estructural y condiciones favorables tanto para el refugio diurno como para la actividad vocal nocturna. Estudios previos indican que estos ambientes cumplen un rol clave en la ecología de la especie, proporcionando sitios de camuflaje, recursos tróficos —principalmente insectos voladores— y soporte para la reproducción (Hilty, 2003; König *et al.*, 2008; Moresco, 2019).

Por otra parte, Griffin (2018) y Ursino *et al.* (2022) han señalado que las aves nocturnas pueden ver afectada su comunicación acústica y su comportamiento reproductivo por factores antrópicos como la deforestación y la contaminación lumínica. Estudios previos han señalado que las aves nocturnas pueden ver afectada su comunicación acústica y su comportamiento reproductivo por factores antrópicos como la deforestación y la contaminación lumínica (Griffin, 2018; Ursino *et al.*, 2022).

En este contexto, la estrecha asociación observada entre la actividad vocal de *N. griseus* y los ambientes boscosos sugiere que la pérdida o degradación de estos hábitats podría tener implicancias negativas para la comunicación acústica y el uso del espacio por parte de la especie. En conjunto, los hallazgos de este estudio resaltan la relevancia de conservar la integridad de los bosques dentro del paisaje del sur de Paraguay, particularmente aquellos asociados a sistemas de humedales, como una medida clave para la persistencia de esta y otras aves nocturnas con requerimientos ecológicos similares.

## Conclusión

La actividad vocal de *Nyctibius griseus* está significativamente influenciada por factores temporales, en particular la iluminación lunar, el horario nocturno y la estacionalidad. Los mayores niveles de vocalización registrados durante fases de alta iluminación lunar y en el intervalo horario comprendido entre las 00:00 y las 05:00 h sugieren que estas condiciones podrían favorecer la comunicación acústica de la especie, especialmente en contextos reproductivos y territoriales. No obstante, las posibles relaciones con la disponibilidad de presas u otros factores ecológicos no evaluados directamente

en este estudio deben interpretarse con cautela.

Los resultados evidencian además una marcada asociación entre la actividad vocal de *N. griseus* y los ambientes boscosos, donde se concentró prácticamente la totalidad de las vocalizaciones registradas. Esta preferencia resalta la importancia de los bosques como hábitats clave para la actividad nocturna y la comunicación acústica de la especie dentro del paisaje del sur de Paraguay.

En conjunto, los hallazgos de este estudio subrayan la estrecha relación entre la actividad vocal del Urutaú, la iluminación lunar y la disponibilidad de hábitats boscosos adecuados, y ponen de manifiesto la potencial vulnerabilidad de la especie frente a procesos de degradación ambiental que afecten la integridad de estos ambientes. Futuros estudios que incorporen variables ecológicas adicionales permitirán profundizar en los mecanismos que regulan los patrones de vocalización de *Nyctibius griseus*.

### Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron de manera equitativa en la elaboración de este artículo.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

### Fuente de financiamiento

Fuente de financiamiento propia.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la subvención otorgada por Wildlife Acoustics, Inc. mediante el Wildlife Acoustics Scientific Product Grant Program (2021Q4). Los datos son parte del proyecto INICO1-413: “Patrones de actividad vocal de las aves nocturnas asociadas a las fases de la luna en los humedales de Ñeembucú”, cofinanciado por CONACYT con apoyo del FEEI. Agradecemos a la familia Mendoza por el permiso de acceso y el apoyo.

### Referencias

Arévalo, P.D. & Pereira, W.E. (2024). Evolution of land cover from 1989 to 2023 in the southern region of the Ñeembucú department,

Paraguay. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 7(14)e14931: 12 pp. <<https://doi.org/10.55892/jrg.v7i14.931>>.

Campos-Cerqueira, M. & Aide, T.M. (2016). Improving distribution data of threatened species by combining acoustic monitoring and occupancy modelling. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11): 1340–1348. <<https://doi.org/10.1111/2041-210X.12599>>.

Convención de Ramsar. (2018). *Directrices para la conservación y el uso racional de los humedales designados como sitios Ramsar*. Gland: Convención sobre los Humedales (Ramsar).

Fogel, R. (2000). *La Ecorregión de Ñeembucú: infortunio, dignidad y sabiduría de sus antiguos pobladores*. Pilar: Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios. 206 pp.

Hardouin, L.A., Tabel, P. & Bretagnolle, V. (2006). Neighbour–stranger discrimination in the little owl, *Athene noctua*. *Animal Behaviour*, 72(1): 105–112. <<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.09.020>>.

König, C., Weick, F. & Becking, J.H. (2008). *Owls of the World*. (2nd Ed.). New Haven: Yale University Press. 528 pp.

Montes, S., González, M., Vera, R. & Duarte, J. (2019). *Conservación de humedales en Paraguay: retos y oportunidades*. Sexto Informe Nacional sobre Diversidad Biológica. Asunción: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Moresco, D.G. (2019). Aportes a la biología reproductiva del Urutaú Común (*Nyctibius griseus*) en el Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina. *Nuestras Aves*, (64): 31–33. <<https://doi.org/10.56178/na.vi64.183>>.

Mori, E., Menchetti, M. & Ferretti, F. (2014). Seasonal and environmental influences on the calling behaviour of Eurasian Scops Owls. *Bird Study*, 61(2): 277–281. <<https://doi.org/10.1080/00063657.2014.897303>>.

Narosky, T., del Castillo, A. & Clay, R.P. (2022). *Guía para la identificación de las aves de Paraguay*. (2ª Ed.). Asunción: Guyra Paraguay. 251 pp.

- Ortiz, F., Salinas, P., Mendoza, M., Zárate, G., da Motta, F.P., Esquivel, A., Núñez, K. & Silla, F. (2024). Diversity and dominance in bird assemblages across habitats in the Ñeembucú wetlands complex. *Biotropica*, 56(5):e13368: 12 pp. <<https://doi.org/10.1111/btp.13368>>.
- Penteriani, V., Delgado, M.M., Campioni, L. & Lourenço, R. (2010). Moonlight Makes Owls More Chatty. *PLoS ONE*, 5(1):e8696: 5 pp. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008696>>.
- Pérez-Granados, C. & Schuchmann, K.L. (2020). Monitoring the annual vocal activity of two enigmatic nocturnal Neotropical birds: the Common Potoo (*Nyctibius griseus*) and the Great Potoo (*Nyctibius grandis*). *Revista de Ornitología*, 161: 1129–1141. <<https://doi.org/10.1007/s10336-020-01795-4>>.
- Ursino, C., Reboló Ifrán, N. & Gorleri, F. (2022). Impactos de la contaminación lumínica en las aves con especial foco en la Argentina. *El Hornero*, 37(2): 33–46.
- Zárate, V. & Juncosa-Polzella, A.S. (2021). Vocal activity of the Great potoo (*Nyctibius grandis*) in relation to moonlight: detections in Costa Rica. *Ornitología Neotropical*, 32(1): 75–77. <<https://doi.org/10.58843/ornneo.v32i1.813>>.