

Caracterización del éxodo nocturno de *Eumops glaucinus* (Chiroptera; Moollosidae) en zonas urbanas de Consolación del Sur, Cuba

Characterization of the night exodus of *Eumops glaucinus* (Chiroptera; Moollosidae), in urban zones of Consolación del Sur, Cuba

José Manuel de la Cruz Mora  <https://orcid.org/0000-0001-8871-2042>

Museo de Historia Natural "Tranquilino Sandalio de Noda". E-mail:
jmdelacruz.mora@gmail.com

Fecha de recepción: 5 de marzo de 2021 Fecha de aceptación: 17 de agosto de 2021

RESUMEN. El éxodo nocturno de las especies de murciélagos cubanos está estrechamente relacionado con parámetros ambientales y conductas evolutivas. *E. glaucinus*, uno de los murciélagos insectívoros de mayor tamaño en Cuba ha adoptado los ambientes urbanos como nuevo nicho ecológico. El objetivo de la presente investigación es analizar los factores ambientales que afectan el éxodo nocturno de *E. glaucinus*, mediante el monitoreo de una colonia residente en Consolación del Sur, Pinar del Río. Los resultados mostraron que el éxodo nocturno de esta especie, en la población analizada, disminuye considerablemente con la disminución de la temperatura, así como un aumento de la velocidad del viento y la humedad relativa. Se registraron patrones de una conducta ecológica específica, relacionada con el horario de salida del refugio y la selección de la dirección de vuelo de ejemplares dentro de la población. El periodo de actividad de la especie varía entre ejemplares, pudiendo abarcar toda la noche.

Palabras claves: *Eumops glaucinus*, éxodo nocturno, parámetros ambientales.

ABSTRACT. The nocturnal exodus of Cuban bat species is closely related to environmental parameters and evolutionary behaviors. *E. glaucinus*, one of the largest insectivorous bats in Cuba, has adopted urban environments as a new ecological niche. The objective of this research is to analyze the environmental factors that affect the nocturnal exodus of *E. glaucinus*, by monitoring a colony resident in Consolación del Sur, Pinar del Río. The results showed that the nocturnal exodus of this species decreases considerably with the decrease in temperature, as well as an increase in wind speed and humidity. Specific ecological behavior patterns were recorded, related to the departure time from the refuge and the selection of the flight direction of specimens within the population. The period of activity of the species varies between specimens, and it can cover the entire night.

Keywords: *Eumops glaucinus*, night exodus, environmental parameters.

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos son un grupo muy importantes para los ecosistemas que habitan, cumpliendo un papel esencial en la naturaleza como polinizadores, dispersores de semillas y controladores de poblaciones de insectos. Constituyen más de las 2/3 partes de la mastofauna cubana, con 26

especies vivientes. Su importancia contrasta enormemente con la falta de información en muchas zonas de Cuba y por el mal concepto que la sociedad tiene de ellos, lo que lleva a un exterminio sin fundamento de individuos o colonias, en su gran mayoría de especies altamente beneficiosas (Mancina, y Cruz, 2017).

Eumops glaucinus está ampliamente distribuido en todo el continente americano. Su distribución contempla desde el Sur de los Estados Unidos hasta Uruguay, pasando por las Antillas mayores y menores. *E. glaucinus* es una de las pocas especies de murciélagos cubanos que han trasladado su nicho ecológico hacia las ciudades, en las que la ausencia de competidores parece facilitarles su supervivencia y desarrollo. Dentro de los refugios más comunes se encuentran las oquedades en estructuras arquitectónicas, donde se han localizado la mayoría de las colonias, los postes de electricidad y huecos naturales o artificiales en árboles, al parecer sin preferencias de especie. *E. glaucinus* es la mayor de las especies de insectívoros cubanos, y a pesar de ser considerado abundante, sus poblaciones tienden a ser pequeñas, posiblemente debido a las características físicas de los refugios. Los mayores registros de poblaciones de esta especie han sido de 32 y 19 individuos, aunque los valores más comunes no llegan a la decena. Se les ha encontrado compartiendo refugio con otras especies de murciélagos como son *Molossus molossus*, en estructuras arquitectónicas y *Tadaridalati caudata*, *Mormoterus minutus* y *Artibeus jamaicensis*. Es válido mencionar que las poblaciones han sido encontradas en estrecha asociación, pero nunca en contacto, posiblemente debido a que se les considera como una especie agresiva (Silva, 1979).

Las especies de murciélagos se caracterizan por presentar hábitos de forrajeo y diferentes horarios en el éxodo nocturno, lo que contribuye a la organización espacial de las colonias que en la mayoría de los casos son mixtas. Se conoce que los parámetros ambientales pueden influir de forma directa sobre el éxodo nocturno de los murciélagos y sus periodos de actividad. Dado que los murciélagos son de hábitos nocturnos la influencia de la temperatura sobre las grandes superficies expuestas puede llegar a ser dañina, por lo que se considera que la temperatura tiene un efecto directamente proporcional con los niveles de actividad. Otro parámetro del ambiente que afecta el éxodo nocturno de los murciélagos es la intensidad de la luz. En noches claras la defectibilidad de los murciélagos aumenta por lo que evitan estas condiciones debido a un fenómeno conocido como "fobia lunar". Aunque muchas especies son de hábitos crepusculares, es sabido que las fases de la luna afectan de forma directa la actividad de las colonias (de la Cruz y García, 2019). Las noches de luna llena conllevan una amenaza para este grupo, ya que

el exceso de luz es aprovechado por depredadores como las rapaces, tanto nocturnas como algunas diurnas, que tienen hábitos crepusculares, como es el caso del cernícalo cubano (*Falco sparverious*) o el gavilán de monte (*Buteo jamaicensis*). Por lo que es correcto asumir que en las noches de mayor claridad la densidad de murciélagos será menor (de la Cruz y García, 2019).

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar patrones conductuales y ecológicos y analizar los factores ambientales que afectan el éxodo nocturno de *E. glaucinus*, mediante el monitoreo de una colonia residente en Consolación del Sur, Pinar del Río.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el mes de enero del año 2020, en una colonia ubicada en la zona Pueblo Nuevo, municipio Consolación del Sur, Pinar del Río. La colonia fue localizada en un poste de electricidad, que en la actualidad dado su mal estado físico solo es utilizado como soporte secundario de una línea telefónica. Puesto que la colonia se encuentra solo a 5 metros del edificio puede afirmarse que esta especie presenta un alto grado de tolerancia a los efectos del antropocentrismo. El monitoreo fue realizado durante 20 días. Los datos fueron tomados mediante la observación directa. Para analizar la influencia de los factores ambientales sobre el éxodo nocturno se tuvo en cuenta: la intensidad de la luz (durante todas las fases lunares), temperatura, velocidad del viento y la humedad relativa; con la utilización de un Kestrel 30 (Environmental parameter tester). Se tomaron además otras variables ambientales como: nubosidad, hora del éxodo nocturno, y la dirección y frecuencia de salida de los individuos que componen la colonia, estos parámetros fueron tomados a simple vista.

A partir de las mediciones realizadas, para cada individuo se promediaron los valores, los cuales se utilizaron en los análisis. Para cada variable se determinaron los valores mínimo y máximo, y fueron calculados la media aritmética y la desviación estándar como estadísticos de tendencia central y de dispersión, respectivamente. El análisis se realizó con los programas Statistica 6.0, Past 2.1 y Bio-Diversity pro 2.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mayor valor registrado para la población fueron 13 ejemplares. Este valor fue utilizado como línea base para caracterizar el éxodo nocturno de dicha población.

Las variables ambientales tomadas fueron la velocidad del viento, la temperatura y la humedad relativa. Aunque las variaciones de estos parámetros no fueron muy diferentes dada la

estabilidad del clima de Cuba, fue suficiente para establecer diferencias y asociarlas al comportamiento de la especie (Tabla1). La variable más estable fue la temperatura (SD= 2,2; error=0,5) mientras la de mayor variación fue la Humedad Relativa (SD= 27.0; error= 5,2) (**Fig. 1**). La velocidad del viento también fue tenida en cuenta, aunque no hay registros de que está presente relación con el éxodo de especies de murciélagos; siempre que esta se mantenga fuera de valores extremos, como tormentas.

Tabla 1. Correlación de la densidad de ejemplares en el éxodo nocturno con parámetros ambientales.

	No. de ejem.	V. Viento (Km/h)	Temp (oC)	HR (%)
No. de ejem.	1	*	*	*
V. Viento (Km/h)	0,0601	1	*	*
Temp. (oC)	0,0674	-0,019	1	*
HR (%)	-0,1091	0,4497	0,0203	1

El análisis de la dependencia del éxodo de la especie mostro una relación directa con las variables Velocidad del viento y Temperatura (Tabla1). Hay numerosas referencias en la bibliografía acerca de la relación negativa del éxodo nocturno en especies de murciélagos con la intensidad de la luz. La intensidad de la luz está determinada por la fase lunar, siendo las noches de luna llena las más claras. Esta tendencia a la disminución del éxodo nocturno se explica por el aumento de la detectabilidad de los murciélagos tanto por presas como por depredadores, perdiendo su ventaja evolutiva, la ecolocalización.

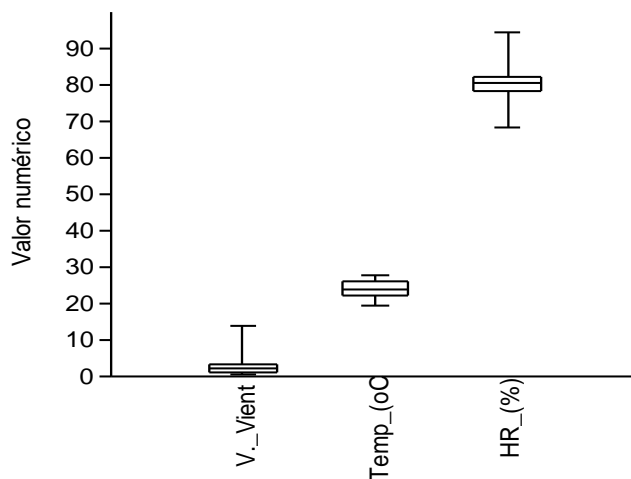


Figura 1. Variación de parámetros ambientales en el estudio del éxodo nocturno de *E. glaucinus*. Velocidad del viento (V. vient); Temp (Temperatura) y Humedad Relativa (HR).

Durante el estudio la temperatura no tuvo variaciones importantes, aún con la entrada ocasional de Frentes Fríos, momentos en los que se registran las más bajas temperaturas en la isla. Aunque la temperatura mostro tener una relación directa con el patrón de salida y el número de ejemplares durante del éxodo de la población, este presentó valores a penas por encima del límite (Tabla 1). Este valor es importante porque evidencia que incluso las menores variaciones en la temperatura pueden afectar directamente a esta especie. Las bajas temperaturas presentan muchas desventajas para los murciélagos, dentro de las que se encuentran una considerable perdida de calor corporal dado la amplia superficie de piel expuesta en sus alas y patagio. Esta pérdida de temperatura provoca una demanda de energía adicional que solo puede ser compensada con el incremento de la dieta. Esta es otra de las desventajas de la disminución de la temperatura. *E. glaucinus* se alimenta a grandes alturas de polillas, escarabajos y otros grandes insectos. Al igual que a los murciélagos, los insectos también se ven afectados por las bajas temperaturas por lo que su densidad baja considerablemente, limitando la disponibilidad de presas para las especies insectívoras.

El patrón de salida de los individuos de esta colonia se caracterizó por tener un comienzo entre los 24 y 35 minutos después de la puesta del sol. Aunque en algunas ocasiones se registraron valores fuera de este rango, como 40 minutos, los valores medios se encontraron entre los 26 y 27 minutos desde la puesta del sol (**Fig. 2**).

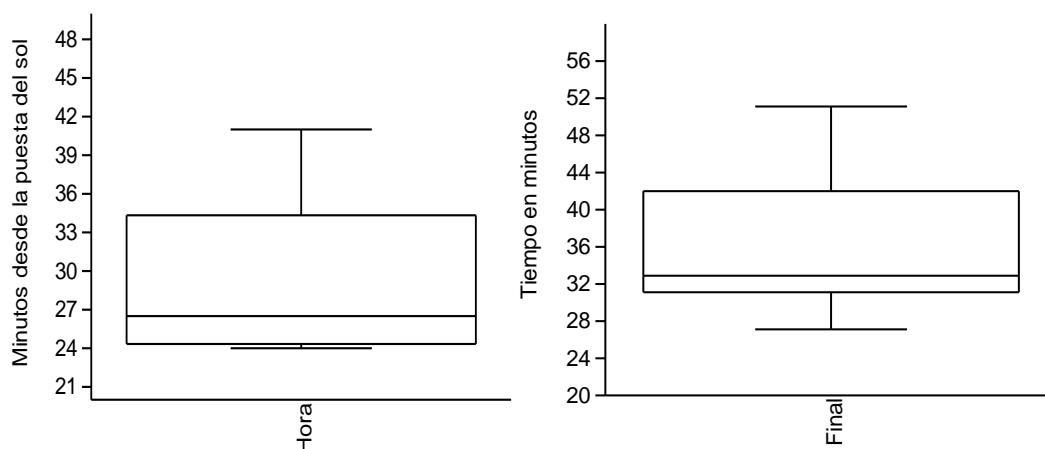


Figura 2. Izquierda. Horario de salida de los murciélagos, después de la puesta del sol. Derecha. Tiempo de salida de la población calculado desde la salida del primer ejemplar, hasta el último.

La especie tiene un horario de salida bastante estricto, al igual que su tiempo medio estimado de salida. En varias especies de murciélagos la salida sincronizada de los ejemplares es común. De esta forma los animales evitan con mayor efectividad a los depredadores. Sin embargo, las poblaciones de *E. glaucinus* se encuentran dentro de las más pequeñas dentro de las especies cubanas, con frecuencia formadas por menos de 10 ejemplares. Aun así, esta colonia sincroniza su salida en un rango de tiempo alrededor de los 10 minutos, con pequeñas variaciones ocasionales. Este comportamiento posiblemente sea resultado de adaptaciones evolutivas que han perdurado en el tiempo.

Otra de las características analizadas en el estudio fue el patrón de salida con respecto a la dirección de salida y grupos familiares. Varias poblaciones de *E. glaucinus* han sido localizadas y monitoreadas en el municipio de Consolación del Sur, la mayor parte de ellas en estructuras antrópicas, como balcones de edificios, cielos rasos y tejados de viviendas. Aún en esas condiciones de refugio ha sido observado que algunos ejemplares de la especie prefieren salir hacia la derecha del refugio y otros a la izquierda. En la mayor parte de los días del estudio se pudo apreciar que la salida de la población (número de ejemplares y dirección de vuelo) se realizaba en patrones de grupos familiares y de individuos aislados.

Al inicio del éxodo y separado por alrededor de 4 minutos del resto siempre salió un ejemplar siguiendo siempre la misma dirección de movimiento, hacia el N/NE. Al poco tiempo le siguió un grupo familiar compuesto de 3 a 4 ejemplares lo que salían consecutivamente y siguiendo este grupo la salida la realizaban individuos aislados con un tiempo variable entre ellos. Aunque para este estudio fue imposible realizar el marcaje de los ejemplares para lograr una identificación individual de los miembros de la población, el patrón de salida y las rutas utilizadas permitió plantear varias teorías con respecto a las características del éxodo de la colonia. Cada patrón de salida estaba compuesto como 1-3-1-1-1 o 1-4-1-1-1; el número de ejemplares varió hasta un máximo de 8 individuos, pero el patrón se mantuvo constante durante todo el estudio.

Este patrón de salida podría sugerir una organización jerárquica en la población, o por ubicación del dormitorio, donde los animales que duermen más cerca a la salida pues saldrían primero. Dado que el refugio estaba ubicado en un poste de electricidad, la disponibilidad de lugares para descansar podría ser insuficiente causando una salida con un supuesto patrón.

Otros resultados relativos al patrón de salida, estuvieron relacionados con la dirección de vuelo que tomaban cada uno de los ejemplares al salir del dormitorio. Aunque el número de ejemplares varió cada noche, se observó que tres de los ejemplares de la población siempre tomaban rumbo Norte-Noreste, mientras que el resto de los ejemplares se dirigían hacia el Suroeste. Sin importar el número de ejemplares que fueran registrados cada noche el patrón de movimiento se mantuvo constante. Este resultado sugiere que cada ejemplar en la colonia posee una ruta establecida o preferida para salir de la misma. Aspecto que es imposible de verificar sin marcar los ejemplares de manera individual. El establecimiento de una ruta de salida de la colonia, al igual que la ruta de entrada en el horario de regreso reduce el tiempo de exposición y la vulnerabilidad de los ejemplares. Es por esto que es posible que cada ejemplar de la población adopte una ruta específica de salida para usar de forma automática y minimizar las posibilidades de ser detectado y capturado por depredadores.

El periodo de actividad para la especie varía entre individuos. Esta conducta puede estar determinada por parámetros ecológicos como la época reproductiva y de cortejo, la distancia de los sitios de alimentación y la velocidad de alimentación. Se han registrado ejemplares de esta población regresando al refugio en horarios de la mañana, justo antes de la salida del sol.

CONCLUSIONES

El éxodo nocturno de esta especie puede estar relacionado con la disminución de la temperatura, así como un aumento de la velocidad del viento y la humedad relativa.

Se registraron patrones de conducta ecológica específica, relacionada con el horario de salida del refugio y la selección de la dirección de vuelo de ejemplares dentro de la población.

El periodo de actividad de la especie puede abarcar toda la noche.

BIBLIOGRAFÍA

Jose M. de la Cruz Mora y Lázaro Y. García Padrón, 2019. Aplicación de métodos no invasivos y convencionales en el estudio ecológico de *Natalus primus*. ECOVIDA 9, Vol 1. Pp. 24-38.

Mancina, C. A., y D. D Cruz Flores (Eds.). 2017. Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas. Editorial AMA, La Habana, 502 pp.

Silva-Taboada, G. 1979. Los Murciélagos de Cuba. La Habana, Editorial Academia, 423 pp.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.