

HACE FRÍO Y ESTOY LEJOS DE CASA

Marcial Alejandro Rojo-Cruz y Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos*

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Departamento de Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Autlán de Navarro, Jalisco, México.
marcial.rojo@academicos.udg.mx (MAR-C), liniguez@academicos.udg.mx (LII-D).

*Autor de correspondencia

Las condiciones climáticas influyen en la actividad fisiológica y conductual de la mayoría de los seres vivos. En el caso de los murciélagos, éstas pueden ser limitantes, ya que de ellas dependen muchas cosas, entre ellas la misma subsistencia de estos organismos.

Los murciélagos son los únicos mamíferos que pueden volar. Gracias a esta adaptación evolutiva, estos animales han sido capaces de colonizar una gran cantidad de hábitats a lo largo del planeta. Casi todos son nocturnos, por lo que además del vuelo, la ecolocación (detección de objetos mediante el sonido) es otra característica que ha permitido a este grupo ser tan exitoso.

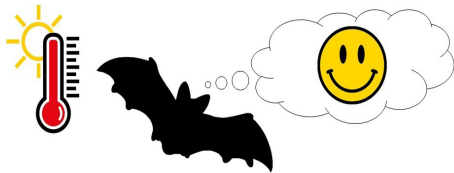
El caso particular de los murciélagos artropodófagos (que se alimentan de artrópodos como insectos y arañas) resulta muy interesante, ya que es el grupo con mayor riqueza de especies a lo largo del planeta y se encuentran en casi todo el mundo. A diferencia de aquellos que se alimentan de frutos o polen, los artropodófagos han desarrollado de manera mucho más eficiente la ecolocación, ya que se alimentan de presas en movimiento.

A pesar de lo anterior, y como todos los seres vivos, el desempeño de los murciélagos dentro de un hábitat en particular está sujeto a las condiciones del mismo. Factores como la estructura de la vegetación o las condiciones climáticas pueden ser determinantes para estos organismos. En el caso específico del clima, éste puede resultar una fuerte limitante, debido a que los cambios en el mismo pueden producir

estrés fisiológico a los individuos o bien causar cambios en la vegetación, lo que a su vez puede afectar la disponibilidad de recursos a lo largo del año.

Es interesante entender cómo los factores climáticos influyen sobre los murciélagos, pero ¿cómo pueden estos animales sobrellevar tales condiciones que fluctúan a lo largo del año? En un país con una gran diversidad de climas como México, hay evidencias de que los murciélagos presentan una serie de estrategias fisiológicas y conductuales que les permiten soportar los cambios estacionales; las principales son las migraciones, la hibernación y el estado de torpor.

Las migraciones son un tipo de movimiento que implica que los organismos se desplacen distancias relativamente grandes, ya sea de manera altitudinal o latitudinal, en ciertas temporadas del año. Esta estrategia es positiva para algunos murciélagos, ya que puede permitir que encuentren hábitats de condiciones micro-climáticas adecuadas, las cuales favorecen una adecuada disponibilidad de recursos alimenticios y la reducción del desgaste energético. En nuestro país existen evidencias de especies de murciélagos que realizan migraciones, ya sea como respuesta a la disponibilidad de alimento, o bien a los cambios en las condiciones ambientales; ejemplos de esto son el murciélago mexicano de cola libre (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago maguero menor (*Leptonycteris yerbabuena*).



A



B

Efectos de la temperatura sobre la actividad de los murciélagos. A) Temperaturas templadas o cálidas favorecen la actividad en la mayoría de los ambientes. B) Temperaturas bajas pueden afectar de manera negativa a los murciélagos, por lo que, para evitar consecuencias catastróficas suelen disminuir su actividad metabólica mediante el torpor o la hibernación.
Imagen: Marcial Alejandro Rojo-Cruz.



Tadarida brasiliensis (poblaciones migratorias).
Fotografía: Martha Pilar Ibarra-López y Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos/Sonozotz.

En el caso de la hibernación, esta estrategia representa entrar en un estado de inactividad por un periodo de tiempo relativamente largo, con la finalidad de disminuir el gasto metabólico al mínimo, sobre todo en respuesta a las condiciones invernales. Esta se presenta sobre todo en especies o poblaciones de regiones templadas o frías, y ocurre cuando la temperatura ambiental es muy baja, y el alimento se vuelve escaso. En lo que respecta a murciélagos en nuestro país, existe la evidencia de poblaciones que llevan

a cabo esta estrategia en ambientes de alta montaña, donde el invierno presenta condiciones muy adversas. Tal es el caso del murciélago ratón de las cuevas (*Myotis velifer*).



Myotis velifer (poblaciones hibernantes).
Fotografía: Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos y Martha Pilar Ibarra-López/Sonozotz.

Finalmente, el estado de torpor es una estrategia utilizada más frecuentemente que las dos anteriores por los murciélagos, en particular los artropodófagos. Esta adaptación es similar a la hibernación, pero con la diferencia de que se usa para ahorrar energía por periodos cortos de tiempo, generalmente algunas horas, en días con condiciones climáticas desfavorables o bien con poca disponibilidad de recursos alimenticios. Un ejemplo de este comportamiento se puede observar en especies del género *Lasiurus*.

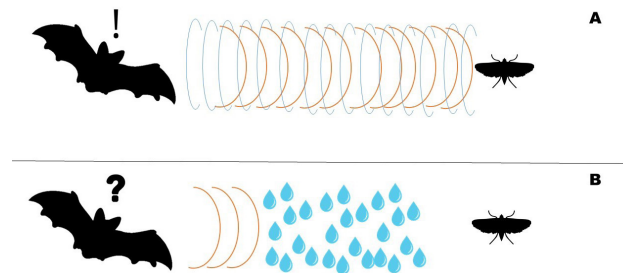


Lasiurus frantzi (especie con torpor). Fotografía: Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos.

Aunando a lo anterior, existen dos factores relacionados al clima que pueden resultar determinantes en la actividad y presencia de murciélagos en un hábitat; estos son la temperatura y la humedad relativa, que se describe como la cantidad de vapor de agua contenida en el aire. En el caso de la temperatura, las fluctuaciones de la misma a lo largo del año pueden influir directa o indirectamente sobre la actividad de estos organismos. Durante los periodos más fríos, la actividad puede verse disminuida debido a dos factores: el primero es que puede existir un aumento del gasto energético para mantener su temperatura corporal. El segundo es que la disponibilidad de recursos alimenticios puede ser menor con respecto a otros periodos, lo que implica menor acceso a elementos nutricionales y energéticos. Por estas razones, existe la probabilidad de que los murciélagos hibernen o entren en estado de torpor, para evitar las condiciones adversas y reducir el gasto de energía. En el caso de los murciélagos artropodófagos, la probabilidad de que entren en un estado de bajo consumo energético depende en gran medida del tamaño de la especie y de la diversidad de hábitats donde se encuentren.

En el caso de la humedad relativa, ésta puede representar un factor negativo para algunos grupos de murciélagos, especialmente para los artropodófagos. Este grupo en particular tiene un mayor desarrollo de la ecolocación, la cual es usada para orientarse en el espacio, así como para poder detectar a sus presas. La relación negativa que posee este factor ambiental con la actividad de estos animales, se debe principalmente a que una mayor concentración de humedad en el ambiente puede generar la atenuación en los pulsos de ecolocación de algunas especies. Es decir, los sonidos tienen un menor alcance y una menor potencia. Una gran cantidad de partículas de agua en el entorno puede actuar a manera de acolchado, absorbiendo la energía de los llamados y, por tanto, disminuyendo el alcance de los mismos o la cantidad de información que pueden brindar del entorno.

Las principales consecuencias de la atenuación de los pulsos de ecolocación tienen que ver con la disminución en la eficiencia de detección de obstáculos o la ubicación de presas potenciales. En el primer caso, ocasionando problemas para la navegación e incrementando los riesgos de colisión; en el segundo, se reduce el acceso a los nutrientes necesarios para mantenerse en óptimas condiciones. Debido a esto, los murciélagos artropodófagos tienden a buscar sitios con una menor humedad relativa para evitar las consecuencias negativas.



Efectos de la humedad relativa sobre los pulsos de ecolocación. A) Los pulsos trabajan de manera correcta debido a la baja humedad en el entorno. B) Los pulsos se atenúan debido a la alta humedad en el ambiente, ocasionando problemas para localizar presas u orientarse en el entorno. Imagen: Marcial Alejandro Rojo-Cruz.

En la actualidad y buscando tener mayor información de los murciélagos artropodófagos y como se relacionan estos con sus hábitats, se han desarrollado métodos que, a partir de grabaciones, nos permiten identificar a las especies y cuantificar su actividad. Esta información es obtenida a partir de detectores ultrasónicos que son capaces de captar las frecuencias de estos organismos. Aunando a lo anterior y en relación con la humedad relativa, es importante señalar que, al existir atenuación en los pulsos de ecolocación, puede ocurrir una menor eficiencia de detección por parte de los sistemas de grabación, teniendo como consecuencia un menor número de registros en nuestra investigación.

Es importante entender que las condiciones ambientales son factores importantes que pueden limitar la presencia de los murciélagos en diversos hábitats. Lo interesante es que a pesar de que haga frío y estén lejos de casa, ellos seguirán perseverando.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT), que apoyó a través de la beca posdoctoral I1200/320/2022 a M. A. Rojo-Cruz. A la Universidad de Guadalajara, por el apoyo logístico y financiero para la realización de este trabajo.

LITERATURA CONSULTADA

- Ayala-Berdón, J. y V. Solís-Cárdenas. 2017. New record and site characterization of a hibernating colony of *Myotis velifer* in a mountain ecosystem of central Mexico. *Therya* 8:171-174.
- Guillén, A., B. J. Juste. y C. Ibanez. 2000. Variation in the frequency of the echolocation calls of *Hipposideros ruber* in the Gulf of Guinea: an exploration of the adaptive meaning of the constant frequency value in rhinolophoid CF bats. *Journal of Evolutionary Biology* 13:70-80.
- Rojo-Cruz, M. A., *et al.* 2019. Influence of vegetation and abiotic factors on habitat use by insectivorous bats in subtropical mountain forests. *Mammalian Biology* 95:93-101.
- Snell-Rood, E. C. 2012. The effect of climate on acoustic signals: does atmospheric sound absorption matter for bird song and bat echolocation? *Journal of Acoustic Society of America* 131:1650-1658.
- Wolbert, S. J., A. S. Zellner y H. P. Whidden. 2014. Bat activity, insect biomass, and temperature along an elevational gradient. *Northeastern Naturalist* 21:72-85.

Sometido: 23/may/2023.

Revisado: 06/jun/2023.

Aceptado: 15/jun/2023.

Publicado: 20/jun/2023.

Editor asociado: Dra. Natalia Martín-Regalado.