

# UN VISTAZO A LA INMORTALIDAD: LONGEVIDAD EN MURCIÉLAGOS

Luis David Vargas-López\* y Amaranta Ruíz-Villegas.

Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.  
Zacatecas, Zacatecas, México.

luisdavidvargaslopezz@gmail.com (LDV-L), amarantaruizv@gmail.com (AR-V)

\*Autor de correspondencia

¿Son los murciélagos la élite privilegiada de la naturaleza? Además de ser los únicos mamíferos con la capacidad de volar, ahora también son considerados como uno de los grupos de animales más longevos.

La longevidad o esperanza de vida es la cantidad de años que puede vivir, en condiciones naturales, un organismo de una especie en particular. Ésta se incrementa a medida que se reduce la probabilidad de muerte debido a factores extrínsecos como la inanición, la depredación, las enfermedades, los accidentes, entre otros.

El patrón general de longevidad en mamíferos muestra que las especies grandes alcanzan edades más avanzadas que las especies pequeñas. Por ejemplo, se ha estimado que la ballena de Groenlandia (*Balaena mysticetus*), con un peso de hasta 100 toneladas, llega a vivir más de 200 años, mientras que el ratón casero (*Mus musculus*) de 19 gramos alcanza una esperanza de vida promedio de 12 a 14 meses. Si bien es impresionante la longevidad de la ballena de Groenlandia, podría decirse que la esperanza de vida no es tan extrema como la de los murciélagos, los cuales en promedio viven tres veces más que otros mamíferos de igual tamaño.

En el Orden Chiroptera, la masa corporal varía desde 2 gramos en el murciélago abejorro (*Craseonycteris thonglongyai*) hasta 1,200 gramos en el zorro volador filipino (*Acerodon jubatus*). Hasta ahora se han registrado seis especies (spp.) pertenecientes a las Familias Vespertilionidae (5 spp.) y Rhinolophidae (1 sp.) que alcanzan edades superiores a los 30 años, lo que demuestra que los murciélagos, en relación a su tamaño, tienen una esperanza de vida que supera por mucho a la de la ballena de Groenlandia.

Las especies para las cuales se ha documentado una edad que supera los 30 años de vida, se enlistan a continuación:

1. La edad máxima reportada para el Orden Chiroptera ha sido documentada en un macho de 7 gramos del murciélago de Brandt (*Myotis brandtii*). Éste fue inicialmente anillado en la región cárstica de Biryusa en Siberia, Rusia y recapturado 41 años después. Esto lo convierte en el campeón mundial de longevidad con una vida útil 9.8 veces mayor a la esperada para cualquier mamífero de su tamaño corporal, incluso en cautiverio.

2. Otro individuo del mismo género, el murciélago ratonero mayor (*M. myotis*) con una masa corporal de 28 gramos, fue anillado en Checoslovaquia en 1961 y recapturado en 1998. Este murciélago alcanzó una edad mínima de 37 años.

3. En Norteamérica, el individuo más viejo que ha sido registrado es un macho de 10 gramos del pequeño murciélago marrón (*M. lucifugus*). Éste fue anillado en Nueva York en 1961 y recapturado en 1995 en el mismo sitio, por lo que tenía al menos 34 años.

4. El 13 de agosto de 1999 fue capturado en el desván de la iglesia De Fully (Valais, Alpes Suizos), un murciélago macho perteneciente a la especie *M. blythii* o murciélago ratonero mediano, por su nombre común. Éste pesaba aproximadamente 23 gramos y llevaba un anillo con el código 365C, que, de acuerdo con el registro del Museo de Historia Natural de Ginebra, había sido anillado en el mismo sitio el 18 de julio de 1966. Por lo cual, tenía por lo menos 33 años.

5. Una hembra de 7 gramos del murciélago orejudo (*Plecotus auritus*) fue recapturada siete veces en el Col de Bretolet (paso de montaña en los Alpes Suizos) y se estima que alcanzó una edad mínima de 30 años. La última recaptura fue el 13 de agosto de 1990, donde solo presentó signos leves de envejecimiento, tales como un pelaje ligeramente adelgazado con un color dorsal marrón óxido en lugar de un marrón grisáceo y dientes desgastados, aproximadamente el 20% de su tamaño normal. Dado que los pezones no estaban bien expuestos ni lactando, la reproducción exitosa durante el último año era improbable. El buen estado de salud de este individuo sugiere que los murciélagos orejudos podrían vivir más de 30 años.

6. Para el gran murciélago de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) existe el registro de un individuo macho de 22 gramos que fue anillado en una cantera de Sarthe en Francia, y recapturado tres veces consecutivas en el mismo lugar. La última recaptura fue el 15 de enero de 1983. Su edad era entonces de al menos 30 años y 6 meses.



La hembra más longeva ha sido reportada para el murciélago orejudo (*Plecotus auritus*) con 30 años.  
Ilustración por: Juan Diego Jasso Ramírez

Aunque las razones de tal longevidad no se terminan de entender completamente, estos casos con una esperanza de vida extrema han permitido plantear diversas hipótesis que explican la excepcional longevidad en murciélagos. Se ha encontrado que diversos factores ecológicos, fisiológicos y genéticos podrían reducir el riesgo de mortalidad y con ello brindar a los murciélagos una alta esperanza de vida.

Desde una perspectiva ecológica, los murciélagos, al ser los únicos mamíferos con la capacidad de volar, deberían tener un alto éxito en evitar la mortalidad extrínseca. Aunque los murciélagos son vulnerables a los depredadores y las crías a caerse del refugio o al abandono, esta exposición es baja en comparación con otros mamíferos, ya que los murciélagos pueden volar rápido y maniobrar con suficiente agilidad para capturar presas y evitar a los depredadores día con día.

La hibernación y el hábito de perchar en cuevas, también puede ser una de las causas por la que los murciélagos viven tanto. Muy anecdóticamente, los animales longevos parecen elegir sitios de hibernación dentro de cuevas que son térmicamente estables e inaccesibles para los depredadores. Sin embargo, tanto las especies que hibernan como las que no lo hacen, son longevas. En este sentido, los episodios cortos y prolongados de letargo también influyen en la longevidad, ya que pueden reducir el riesgo de inanición durante los períodos de escasez de alimento.

Se conoce que la mayoría de los individuos longevos son machos, aunque no está claro el por qué. Sin embargo, podría estar relacionado con una conducta más sedentaria, ya que los machos pasan más tiempo en hibernación que las hembras, que tienen que despertarse y realizar migraciones locales o regionales hacia cuevas que son utilizadas como colonias de maternidad, lo que podría incrementar el riesgo de depredación. Además, las hembras que dan a luz a solamente una cría por año viven significativamente más que las especies con múltiples crías, lo que sugiere una compensación entre reproducción y longevidad.

Debido a que las crías de murciélagos son excepcionalmente grandes (aproximadamente el 25% del tamaño corporal materno), es probable que las hembras embarazadas sean menos ágiles en vuelo y puedan ser más susceptibles a la depredación. Además, las hembras también se enfrentan a considerables demandas energéticas durante la lactancia, ya que amamantan a sus crías hasta que éstas alcanzan casi el 70% de la masa corporal adulta, lo cual puede tomar semanas o incluso meses, dependiendo de la especie.

Las grandes colonias de murciélagos pueden reducir el riesgo de depredación debido a la disgregación o al aumento de la vigilancia. Sin embargo, estos beneficios potenciales pueden verse contrarrestados por un mayor riesgo de transmisión de patógenos y parásitos. Por ejemplo, en comparación con colonias pequeñas, varias especies que forman agregaciones mayores se han visto más afectadas por una enfermedad fúngica mortal conocida como síndrome de la nariz blanca.

Los factores fisiológicos y genéticos son menos estudiados que los ecológicos. No obstante, la fisiología de los murciélagos es impresionante. Por ejemplo, la supervivencia de estos mamíferos en la naturaleza implica que deben de presentar una audición bien desarrollada para detectar y capturar presas con su ecolocalización. Además, se cree que la capacidad de volar se relaciona con su sistema inmunológico. La energía requerida para volar estimula la producción de radicales libres en el cuerpo de los murciélagos, lo que a su vez activa su sistema antioxidante. Este sistema ayuda a proteger el cuerpo de los murciélagos contra el daño celular causado por los virus y otros agentes patógenos. Es por esto que se



El murciélago de Brandt (*Myotis brandtii*) es el campeón mundial de longevidad dentro del Orden Chiroptera con 41 años.  
Ilustración por: Juan Diego Jasso Ramírez

se cree que la capacidad de vuelo de los murciélagos junto con su sistema inmunológico, les permite vivir más tiempo que otros mamíferos de igual tamaño al protegerlos contra el daño celular y las enfermedades.

Otro factor fisiológico, es la reducción de la temperatura corporal como resultado de la hibernación. Los murciélagos que hibernan pueden presentar una mayor longevidad porque reducen su temperatura corporal de 40 °C a 6 °C, la cual mantienen durante varias semanas seguidas. Como consecuencia, su tasa metabólica en hibernación en comparación a un estado de reposo es aproximadamente de solo el 5%. Asimismo, es probable que la hibernación pueda ser un mecanismo para mantener recursos que posteriormente pueden ser usados en la reproducción.

La relación entre la reproducción, la hibernación y el tamaño corporal sobre la longevidad de los murciélagos es compatible con la teoría del soma desechable. Esta teoría predice que el envejecimiento es una consecuencia del deterioro progresivo de la función fisiológica cuando los recursos se asignan a la reproducción en lugar de a la supervivencia. De igual forma, se ha documentado que restringir la ingesta dietética de calorías es un método que aumenta la longevidad en animales. Esta restricción es consistente con la idea del soma desechable porque hace que la mayoría de los animales desvíen los recursos hacia el mantenimiento somático y los aleje de la reproducción. Así, tanto la hibernación como la restricción de una dieta calórica inducen una amplia variedad de efectos fisiológicos, genéticos y bioquímicos, tales como la modulación de la glucemia e insulina en sangre, la actividad de las enzimas glucolíticas, y la atenuación del daño oxidativo; al tiempo que aumentan la síntesis de proteínas, las defensas antioxidantes, y una mejor capacidad para soportar la exposición al estrés oxidativo. Estos mecanismos tienen efectos directos sobre la longevidad.

Existen especies de murciélagos que podrían permitir comprender la interacción de los genes y el medio ambiente, y su relación con en el envejecimiento. Por ejemplo, para el murciélago de Brandt se ha documentado que la esperanza de vida varía entre sus poblaciones, lo que posiblemente se deba a diferentes historias ecológicas. Los últimos registros indican que cerca de San Petersburgo en Rusia, el murciélago de Brandt no vive más de 8.5 años mientras que en Siberia se registró un individuo con 41 años. La diferencia de longevidad entre las poblaciones de San Petersburgo y Siberia podría verse influenciada por una variedad de factores, incluyendo el clima, la disponibilidad de alimento, la competencia con otras especies, la presencia de depredadores, la contaminación u otros factores ambientales.

Los estudios sobre la longevidad en murciélagos se ven limitados por la biología de éstos, por ejemplo, son mamíferos de tamaño pequeño, de hábitos nocturnos y se encuentran en refugios que la mayoría de las veces resultan inaccesibles para

para los humanos. Además, son investigaciones a largo plazo, donde la mayoría de las veces el marcado de los ejemplares no tiene como finalidad el estudio de la longevidad de los murciélagos, es decir, los registros sobre la esperanza de vida de los individuos son el resultado indirecto de trabajos de la captura de las especies de estudio.

Lo que sabemos hasta ahora es que los murciélagos poseen adaptaciones morfológicas, fisiológicas y genéticas que les confieren la capacidad de responder, contrarrestar y adaptarse a diversos contextos en los que factores externos e internos podrían resultar hostiles o perjudicar su esperanza de vida. Sin embargo, aún nos falta comprender mejor el ¿por qué? y el ¿cómo? los murciélagos retrasan el envejecimiento.

Todos estos factores podrían ser clave para investigar si es posible el ralentizar el envejecimiento en otras especies, así como las enfermedades propias de la edad, la eventual muerte en humanos, entre otros.

## LITERATURA CONSULTADA

- Arlettaz, R., P. Christe, y M. Desfayes. 2002. 33 years, a new longevity record for a European bat. *Mammalia* 66:441-442.
- Caubere, B., P. Gaucher, y J. F. Julien. 1984. Un record mondial de longevite in natura pour un chiroptere insectivore? *Revue d'Ecologie* 39:351-353.
- Florko, K. R. N., S. J. Bohn, M. C. Kalcounis-Rueppell, y R. M. Brigham. 2017. A 23-year-old little brown bat (*Myotis lucifugus*) record from southwest Saskatchewan, Canada. *Northwestern Naturalist* 98:57-59.
- Kacprzyk, J., *et al.* 2017. A potent anti-inflammatory response in bat macrophages may be linked to extended longevity and viral tolerance. *Acta Chiropterologica* 19:219-228.
- Lagunas-Rangel, F. A. 2019. Why do bats live so long?—Possible molecular mechanisms. *Biogerontology* 21:1-11.
- Lehmann, L. J., y L. Maumary. 1992. A new longevity record for the long-eared bat (*Plecotus auritus*, Chiroptera). *Mammalia* 56:316-318.
- Podlutzky, A. J., A. M. Khritankov, N. D. Ovodos, y S. N. Austad. 2005. A new field record for bat longevity. *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 60A:1366-1368.
- White, J. P., G. E. Nordquist, y H. M. Kaarakka. 2019. Longevity records of five male little brown bats (*Myotis lucifugus*) in Northwest Wisconsin. *Northeastern Naturalist* 26:N43-N46.
- Wilkinson, G. S., y D. M. Adams. 2019. Recurrent evolution of extreme longevity in bats. *Biology Letters* 15:20180860.
- Wilkinson, G. S., y J. M. South. 2002. Life history, ecology and longevity in bats. *Aging Cell* 1:124-131.

Sometido: 18/mar/2023.

Revisado: 04/abr/2023.

Aceptado: 24/may/2023.

Publicado: 25/may/2023.

Editor asociado: Dra. Susette S. Castañeda-Rico.